

PURVU AIZSARDZĪBA UN APSAIMNIEKOŠANA ĪPAŠI AIZSARGĀJAMĀS DABAS TERITORIJĀS LATVIJĀ

MIRE CONSERVATION AND MANAGEMENT IN ESPECIALLY PROTECTED NATURE AREAS IN LATVIA

Autori/Authors

Baiba Bambe, Valda Baroniņa, Aigars Indriksons, Laimdota Kalniņa,
Jānis Ķuze, Juris Nusbaums, Māra Pakalne, Aivars Petriņš, Digna Pilāte,
Valdis Pilāts, Agnese Priede, Ilze Rēriha, Liene Salmiņa,
Voldemārs Spuņģis, Uvis Suško

Redaktore / Editor

Māra Pakalne



Rīga
2008

SATURS

Priekšvārds *Māra Pakalne*

1. Purvi Latvijā

Purva biotopi un to aizsardzība. <i>Māra Pakalne</i>	8
Purvu veidošanās un attīstība Latvijā. <i>Laimdota Kalniņa</i>	20

2. Purvu vērtības un to aizsardzība

2.1. Dabas liegums "Cenas tīrelis"	28
Cenas tīreļa veidošanās un attīstība. <i>Laimdota Kalniņa</i>	30
Augi un biotopi dabas liegumā "Cenas tīrelis". <i>Māra Pakalne</i>	34
Cepurišu sēnes (Agaricales s.l.) Cenas tīrelī. <i>Inita Dāniele</i>	38
Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Cenas tīrelis". <i>Voldemārs Spuņģis</i>	38
Putni dabas liegumā "Cenas tīrelis". <i>Aivars Petriņš</i>	42
Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Cenas tīrelis". <i>Valdis Pilāts</i>	46
2.2. Dabas liegums "Stiklu purvi"	50
Vasenieku purva ģeoloģiskā attīstība un veģetācijas vēsture. <i>Laimdota Kalniņa</i>	52
Augi un biotopi dabas liegumā "Stiklu purvi". <i>Ilze Rēriha</i>	56
Dabas lieguma "Stiklu purvi" ezeri un to ūdensaugu flora. <i>Uvis Suško</i>	62
Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Stiklu purvi". <i>Voldemārs Spuņģis</i>	68
Sauszemes gliemežu fauna dabas lieguma "Stiklu purvi" mežos. <i>Digna Pilāte</i>	70
Putni dabas liegumā "Stiklu purvi". <i>Aivars Petriņš</i>	72
Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Stiklu purvi". <i>Valdis Pilāts</i>	74
2.3. Dabas liegums "Klāņu purvs"	78
Klāņezera un Klāņu purva veidošanās un attīstība. <i>Laimdota Kalniņa</i>	80
Dabas lieguma "Klāņu purvs" augi un biotopi. <i>Valda Baronija</i>	84
Klāņezera raksturojums, makrofitu flora un izmaiņas 10 gados. <i>Uvis Suško</i>	90
Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Klāņu purvs". <i>Voldemārs Spuņģis</i>	92
Sauszemes gliemežu fauna dabas liegumā "Klāņu purvs". <i>Digna Pilāte</i>	96
Putni dabas liegumā "Klāņu purvs". <i>Aivars Petriņš</i>	96
Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Klāņu purvs". <i>Valdis Pilāts</i>	100
2.4. Dabas liegums "Vesetas palienes purvs"	104
Dabas lieguma "Vesetas palienes purvs" augi un biotopi. <i>Baiba Bambe</i>	106
Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Vesetas palienes purvs". <i>Voldemārs Spuņģis</i>	110
Putni dabas liegumā "Vesetas palienes purvs". <i>Aivars Petriņš</i>	112
Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Vesetas palienes purvs". <i>Valdis Pilāts</i>	114

3. Purvu apsaimniekošana un monitorings

Nosusināšanas ietekmes novēršana augstajos purvos. <i>Juris Nusbaums</i>	118
Ūdens līmeņa paaugstināšana meliorācijas ietekmētajās Ķemeru tīreļa daļās: paņēmieni un pirmie rezultāti. <i>Jānis Ķuze, Agnese Priede</i>	132
Gruntsūdens līmeņa monitorings LIFE projekta "Purvi" vietās. <i>Aigars Indriksons</i>	142
Apsaimniekošanas ietekme uz purvu veģetāciju. <i>Liene Salmiņa, Baiba Bambe</i>	152
Laiņu un skatu torņu būvniecība purvā. <i>Juris Nusbaums</i>	158

Pielikumi	162
------------------	-----

CONTENTS

Foreword *Māra Pakalne*

1. Mires in Latvia

Mire habitats and their protection. <i>Māra Pakalne</i>	9
Mire origin and development in Latvia. <i>Laimdota Kalniņa</i>	21

2. Mire values and their conservation

2.1. Cena Mire Nature Reserve	29
Origin and development of Cena Mire. <i>Laimdota Kalniņa</i>	31
Plants and habitats in Cena Mire Nature Reserve. <i>Māra Pakalne</i>	35
Agaricoid fungi (Agaricales s.l.) in Cena Mire. <i>Inita Dāniele</i>	39
Invertebrates in Cena Mire Nature Reserve. <i>Voldemārs Spuņģis</i>	39
Birds in Cena Mire Nature Reserve. <i>Aivars Petriņš</i>	43
Mammals in Cena Mire Nature Reserve. <i>Valdis Pilāts</i>	47
2.2. Stikli Mires Nature Reserve	51
Geological and vegetation history of Vasenieki Mire. <i>Laimdota Kalniņa</i>	53
Plants and habitats in Stikli Mires Nature Reserve. <i>Ilze Rēriha</i>	57
Lakes in Stikli Mires Nature Reserve and their macrophyte flora. <i>Uvis Suško</i>	63
Invertebrates in Stikli Mires Nature Reserve. <i>Voldemārs Spuņģis</i>	69
Terrestrial snail fauna of the forests in Stikli Mires Nature Reserve. <i>Digna Pilāte</i>	71
Birds in Stikli Mires Nature Reserve. <i>Aivars Petriņš</i>	73
Mammals in Stikli Mires Nature Reserve. <i>Valdis Pilāts</i>	75
2.3. Klāņi Mire Nature Reserve	79
Origin and development of Klāņi Lake and Klāņi Mire. <i>Laimdota Kalniņa</i>	81
Plants and habitats in Klāņi Mire Nature Reserve. <i>Valda Baroniņa</i>	85
Klāņi Lake, its macrophyte flora and changes in the last 10 years. <i>Uvis Suško</i>	91
Invertebrates in Klāņi Mire Nature Reserve. <i>Voldemārs Spuņģis</i>	93
Terrestrial snail fauna of Klāņi Mire Nature Reserve. <i>Digna Pilāte</i>	97
Birds in Klāņi Mire Nature Reserve. <i>Aivars Petriņš</i>	97
Mammals in Klāņi Mire Nature Reserve. <i>Valdis Pilāts</i>	101
2.4. Veseta Floodplain Mire Nature Reserve	105
Plants and habitats in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve. <i>Baiba Bambe</i>	107
Invertebrates in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve. <i>Voldemārs Spuņģis</i>	111
Birds in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve. <i>Aivars Petriņš</i>	113
Mammals in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve. <i>Valdis Pilāts</i>	115

3. Management and Monitoring of Mires

Preventing drainage influence in the raised bogs. <i>Juris Nusbaums</i>	119
Raising of water table in areas, influenced by drainage in Ķemeru Mire, Latvia: methods and first results. <i>Jānis Kuze, Agnese Priede</i>	133
Monitoring of groundwater level in the LIFE project "Mires" sites. <i>Aigars Indriksons</i>	143
The effect of management on mire vegetation. <i>Liene Salmiņa, Baiba Bambe</i>	153
Building of a nature trail and watching tower in a mire. <i>Juris Nusbaums</i>	159

Annexes	163
----------------	-----



Foto: U. Muzikants

Priekšvārds

Purvi ir nozīmīga Latvijas ainavas sastāvdaļa, tiem ir liela nozīme dabas daudzveidības saglabāšanā. Purvi ir mājvieta augu sugām, kuras ir pielāgojušās izdzīvošanai specifiskajos purva apstākļos, kurus raksturo pastāvīga vai periodiska mitruma pārpilnība un kūdras veidojoša veģetācija. Kaut arī augstie purvi ir barības vielu ziņā ļoti nabadzīgi, tajos tomēr sastopamas daudzas retu augu, dzīvnieku un sēņu sugas. Īpaši sugām bagāti ir kaļķainie zāļu purvi.

Purvi Latvijā ir veidojušies pēdējo 10 000 gadu laikā. Tos šajā laikā ir ietekmējusi klimata maiņa, bet mūsdienās – cilvēka darbība, kura atstāj ietekmi ne tikai uz purva ekosistēmām, bet arī tām piegulošajiem mežiem, pļavām, upēm un ezeriem.

Purvi ir nozīmīgs informācijas nesējs gan par seno veģetāciju, kura pastāvējusi pirms tūkstošiem gadu un par kuru var spriest, veicot purvu veidošanās un attīstības izpēti, izmantojot sporu-putekšņu analīzi, gan arī par patreizējo cilvēka darbības ietekmi, kuras sekas atspoguļojas gan izmainītajā purvu veģetācijā, gan arī augu sugu sastāvā un veģetācijas struktūrā.

Purvus cilvēks ir ietekmējis galvenokārt tos nosusinot, lai izmantotu kūdras ieguvei, lauksaimniecībai un mežsaimniecībai. Papildus purvus ietekmē ugunsgrēki, kā arī purva ezeru eitrofikācija. Ir pētījumi, ka purvus ietekmē arī skābie lieti un smagie metāli.

Lai novērstu cilvēka darbības negatīvo ietekmi, četrās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās – Cenas tīrelī, Stiklu purvos, Klāņu purvā un Vesetas palienes purvā, kuras ir nozīmīgas gan dzīvniekiem, gan arī augu valstij, 2004. gadā tika uzsākts EK LIFE- Daba programmas projekts "Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā", kurš tika realizēts līdz 2008. gada decembrim.

Projekta gaitā veikta Cenas tīreļa, Stiklu purvu, Klāņu purva un Vesetas palienes purva dabas liegumu dabas vērtību, hidroloģiskā un ģeoloģiskā izpēte. Grāmatā apkopoti materiāli gan par iepriekšējo pētījumu rezultātiem, gan arī jaunie, kuri ir nākuši klāt, izstrādājot dabas aizsardzības plānus. Projekta vietu izpēte veikta, lai šajās teritorijās varētu realizēt purvu apsaimniekošanas pasākumus. Šie pasākumi ietver purvu nosusināšanas negatīvo ietekmju novēršanu, lai degradētājās vietās varētu atjaunoties dabiskā veģetācija, kura ir nepieciešama augu un dzīvnieku sugu pastāvēšanai.

Salīdzinot ar daudzām Rietumeiropas valstīm, Latvijā purvu ir saglabājušies ievērojami vairāk. Līdz ar to Latvijas purvi ir citu valstu pētnieku interešu lokā, jo var tikt uzskatīti par purvu etalona objektiem, kurus neizmainītā veidā citās Eiropas valstīs sastapt vairs nav iespējams, jo cilvēka darbības rezultātā ir pilnībā zudusi dabiskā augsto purvu veģetācija.

Dr. biol. Māra Pakalne

Projekta vadītāja

Latvijas Dabas fonds

EK LIFE-Daba projekts

"Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā"



Foreword

Mires in Latvia are an important part of the landscape and have a great value in preserving the biological diversity. Mires are a habitat for plant species that have adapted to the specific mire conditions that are characterised by permanent or periodic water level and peat forming vegetation. Although the raised bogs are poor in nutrients, they shelter many rare plant, animal and fungi species. Especially rich in species are calcareous fens.

Mires in Latvia have developed during the last 10 000 years. During this time they have been influenced by the climate changes, but at present – by human activities that have left an impact not only to mire ecosystems but also to the neighbouring ones, like forests, rivers and lakes.

Mires is an information source about the past vegetation that has existed thousands years ago about which it is possible to judge by studying mire origin and vegetation history using spore-pollen analysis. Mires tell also about the present human impact that finds reflection in the transformed plant cover of mires, as well as plant species composition and vegetation structure.

Mires are influenced mostly by drainage for peat extraction, agriculture and forestry. In addition, fires change the mire vegetation, as well as lake eutrophication. There are studies that also acid rains and heavy metals affect mires.

To prevent this human influence, in the four especially protected nature areas – Cena Mire, Stikli Mires, Klāņi Mire and Veseta Floodplain Mire that are important for animals and plants in 2004 was started the EC LIFE- Nature project “Implementation of Mire Habitat Management Plan for Latvia that was realised until December 2008.

During the project in Cena Mire, Stikli Mires, Klāņi Mire and Veseta Floodplain Mire the study of the nature values, hydrology and geology was carried out. In the book the results of earlier studies are summarised, as well as presented the new ones that were collected during the course of elaboration of management plans. Studies were carried to implement the mire management actions that include ceasing the negative drainage influence so that in the degraded areas the natural mire vegetation could start to regenerate that is of primary importance for the existence of mire plant and animal species.

In comparison with many European countries, mires in Latvia are better preserved. Therefore, Latvian mires are a subject of interest for researchers from the other countries as can be considered as good examples of intact mires that in other European countries are not found anymore as the natural raised bog vegetation has been completely lost due to human activities.

Dr. biol. Māra Pakalne

Latvian Fund for Nature

Project manager

EC LIFE-Nature project

“Implementation of Mire Habitat Management Plan for Latvia”



Foto: M. Pakalne

1

PURVI LATVIJĀ

MIRES IN LATVIA



Purva tipi

Purvi Latvijā aizņem 4,9% valsts teritorijas (Bioloģiskās daudzveidības nacionālā programma). Tiem raksturīga aktīva kūdras veidošanās, pastāvīgs vai periodisks mitrums, specifiska augu un dzīvnieku valsts. Tās ir neskatās purvu platības. Kūdras atradnes, savukārt, aizņem 10,4% Latvijas teritorijas. Tās ietver purvus ar rūpnieciski izmantojamiem kūdras krājumiem, dažus slapjos meža tipus, nosusinātos purvus un kūdras ieguves vietas, kā arī nosusinātas lauksaimniecības un mežsaimniecības zemes. Saskaņā ar kūdras atradņu definīciju purvā ir jābūt vismaz 30 cm biežam kūdras slānim.



Garlapu rasene *Drosera anglica*. Rasenes var dēvēt par purvu simbolu – tās sastopamas galvenokārt augstajos purvos. *Drosera anglica*. Sundews can be considered as a symbol of mires – they grow mainly in the raised bogs.

Mitru vietu apzīmēšanai lieto arī terminu – mitrāji, pie kuriem saskaņā ar Ramsāres konvenciju pieskaita purvus, mitrus zālājus, niedrājus vai atklāta ūdens platības, neatkarīgi no tā, vai tiem ir dabiska izcelsme, vai ne, pastāvīgs vai periodisks raksturs, ar stāvošu vai tekošu ūdeni, saldūdeni vai sāļūdeni.

Latvijas purvos sastop daudzveidīgus biotopus, kurus raksturo noteikts augu un dzīvnieku kopums. Purva biotopi ir samērā viendabīga platība, kas piemērota konkrētu augu, dzīvnieku vai sēņu sugu pastāvēšanai, un tos klasificē pēc tajos sastopamajām augu sugām un augu sabiedrībām.

No purva veģetācijas viedokļa par purvu var uzskatīt mitras vietas, kur notiek kūdras veidošanās un ir purvam raksturīgās sugas, neatkarīgi no tā kūdras slāņa biezuma. Arī purvos ar 5 centimetrus biezu kūdras slāni sastop purviem raksturīgās fitocenozes.

Latvijā sastopami vairāki purvu tipi, kuros savukārt ir izveidojušās daudzveidīgas augu sabiedrības. Atkarībā no veida, kādā purvi saņem ūdeni un minerālvielas, tos iedala minerotrofajos (geogēnajos) un ombrotrofajos (ombrogēnajos) purvos.

Minerotrofe purvi (zemie jeb zāļu un pārejas purvi) ūdeni un barības vielas saņem no gruntsūdeņiem. Ombrotrofe purvi (griekš. ombros – lietūs, vētra; trophos- barotājs) (augstie jeb sūnu purvi) ūdeni un barības vielas saņem tikai ar atmosfēras nokrišņiem.

Pēc veģetācijas augu barošanās režīma īpatnībām un kūdru veidojošo augu sastāva un minerālvielu daudzuma izšķir zemos (eitrofos) purvus, pārejas (mezotrofos) purvus un augstos (oligotrofos) purvus.

Zemie (zāļu) purvi

Zemie purvi veidojas vietās, kur pieplūst gruntsūdens vai minerālvielām bagāti upju un avotu ūdeņi. Zemie purvi veidojas arī ezeru aizaugšanas gaitā, ūdensaugu veģetācijai pamazām nomainoties ar zāļu purvu veģetāciju. To pamatni veido blīvi vāji caurlaidīgi māli vai morēna, vai uz tiem jau izveidojusies mineralizēta zāļu purva kūdra. Vietās, kur ir augsts gruntsūdens līmenis, purva pamatni var veidot arī smilts; to var vērot piejūras mitrājos.

Zemie purvi sastopami augsto purvu malās, upju palienēs un ezeru krastos. Atkarībā no augšanas apstākļiem zāļu purvi var būt gan bagāti, gan arī nabadzīgi augu sugu ziņā. Zemajos purvos izveidojas bagāta jeb eitrofa vide. Kūdras reakcija ir neitrāla (pH 6 –7).

Zāļu purvos sastop divputekšņlapu grīsli *Carex diandra*, dzelzszaļi *Carex nigra*, pūkaugļu grīsli *Carex lasiocarpa*, sāres grīsli *C. panicea*. No citiem ziedaugiem zemajos purvos jāmin trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata*, purva vārņakāja *Comarum palustre*, šaurlapu spilve *Eriophorum polystachion*, purva rūgtdille *Peucedanum palustre*, pļavas vilkmēle *Succisa pratensis*. Zemie purvi bagāti ar sūnām – te sastop staraino atskabardzeni *Campylium stellatum*, parasto smailzarīti *Calliergonella cuspidata*, adiantu spārneni *Fissidens adianthoides*, lielo samtīti *Bryum pseudotriquetrum*, parasto dižsirpi *Scorpidium scorpioides*. Nereti zemajos purvos sastop purva bērzu *Betula pubescens* un pelēko kārķlu *Salix cinerea*.

Foto: U. Muzikants

Foto: M. Pakalne



Platenes purvs Ventspils rajonā ir tipisks zemais jeb zāļu purvs. *Platene Mire in Ventspils District includes fen vegetation.*

Sastopami arī zāļu purvi ar avotiem. Tie atrodas uz avotu nogulumiem, kuri veidojas koncentrētas pazemes ūdeņu izplūdes vietās, izgulsnējoties ūdenī izšķīdušām vielām. Avotu nogulumus galvenokārt veido avotkalķi (saldūdens kaļķieži) un limonīti. Avotu nogulumu uzkrāšanās vietās pastāvīgi palielinātā mitruma dēļ notiek kūdras uzkrāšanās. Šī tipa biotopiem ir nepieciešams pastāvīgs mitrums.

Mire habitats and their protection

Māra Pakalne *Latvian Fund for Nature / e-mail: mara@lanet.lv*

Mire types

Mires in Latvia comprise about 4.9% from the total land area (National Biodiversity Programme). They are characterised by active peat formation, constant or periodic water level and support specific plant and animal species.



Foto: U. Muzikants

Purva dzērvene *Oxycoccus palustris* zied jūnijā un tikai septembrī ienākas veselīgās ogas. *Oxycoccus palustris* blooms in June and only in September the berries get ripe.

A peatland is an area with naturally accumulated peat layer at the surface. Peat deposits, i.e. peatlands of more than 1 ha large and with more than 0.3m peat, cover 10.4% of the land and include next to mires with thick peat layers also some forest types, drained mires, and peat extraction sites.

To characterise wet habitats also the term wetland is used that according to the Ramsar Convention, includes mires, wet grasslands, reed beds or open water areas, no matter they are of natural origin or not, are periodic, with standing or running water, freshwater or salt water.

Latvian mires comprise diverse habitats that are characterised by certain plant and animal species. Mire habitats are relatively homogenous area that is suitable for the existence of concrete plant, animal and fungi species and are classified according to the plant species and communities found there.

More than a half of the mires in Latvia are in a natural status. The others have been drained or used for peat cutting.

According to the type mires obtain water and nutrients they are divided into minerotrophic (geogenous) and ombrotrophic (ombrogenous) mires.

Minerotrophic mires - fens and transition mires are fed by the waters which are in contact with the mineral soil, and in such a way obtain also minerals. Ombrotrophic mires - raised bogs obtain water and minerals from the precipitation.

Fens

Fens presently are widely distributed in Latvia, wherever waterlogged conditions are maintained, in part at least,

by ground water. They range in a size from extensive fen complexes to small sites only of a few square metres. Fens frequently occur as a zone of variable extent around lakes, in waterlogged hollows and raised bog margins, and in river floodplains. Their bottom is formed by solid clay, moraine or above has established already a mineralised fen peat. In the areas with the high groundwater level, the mire bottom can be formed by sand, like in coastal wetlands.

Fens occur at the raised bog margins, river floodplains and lake shores. Depending on the growth conditions, fens can be rich or poor in plant species. In the fens establishes rich or eutrophic environment; pH is neutral (6-7).

Vegetation of fens can be open or covered with shrubs, like *Betula pubescens* and *Salix cinerea*. Sedge species, such as *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. panicea*, *C. diandra* are characteristic in fens. Other associated species include *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Eriophorum polystachion*, *E. latifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum palustre* and *Succisa pratensis*.

Fens are rich in bryophytes, like *Campylium stellatum*, *Calliargonella cuspidata*, *Fissidens adianthoides*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Scorpidium scorpioides*.

There are also fens with springs in the underground water seepage areas where tufa formation is observed. Spring areas are permanently waterlogged, and also peat deposition takes place. The springs may be rich in iron, lime or sulphur that determines the specific vegetation that appears in their surroundings that may differ from the rest of the fen. Specific bryophyte species can be found in the vicinity of springs, like *Philonotis calcarea*.

There are also mires that include sulphur springs. These are the areas where not deep below the surface gypsum deposits from Salaspils series are located. In such areas as a result of biochemical reactions between sulphur water and organic substances of mire waters, sulphur springs develop that find their way to the mire surface. In this process also sulphur deoxidizing bacteria are involved. Near springs as the conditions are wet, also peat develops. In the vicinity of such springs large mires can occur, like Raganu Mire in the Ķemeri National Park. Near the springs of Raganu Mire also diatom species appear, as well as such plant species, like *Cladium mariscus*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Myrica gale* and bryophytes – *Sphagnum warnstorffii*, *Paludella squarrosa*, *Calliargon stramineum*, *Cladopodiella fluitans*, *Bryum pseudotriquetrum*.

Especially high species diversity is in the contact zone between mire vegetation and springs. Sulphur springs in a fen vegetation are known near Duņieris Lake in the Ķemeri National Park.

Zāļu purvu biotopi var veidoties arī avoksnāju apkārtnē, kur pazemes ūdeņi izplūst izkļiedēti galvenokārt no glaciālajiem nogulumiem. Avoksnāji parasti neveido nogulumus, bet rada pārmitrus apstākļus, kas ir labvēlīgi purva biotopu izplatībai un veicina purvu attīstību. Gan avotu, gan arī avoksnāju biotopu aizņemtā platība nav liela.

Atkarībā no tā, kādi ir avotu ūdeņi, kuri izplūst zāļu purvā – ar dzelzi, kaļķi vai sēru, veidojas veģetācija, kas atšķiras no pārējās purva daļas.

Avotu izplūdes vietu tuvumā var atrast specifiskas sūnu sugas, piemēram, dzislenītes un avoksnas. Ir arī purvi, kuros izplūst sēravoti. Purvi ar sēravotiem sastopami vietās, kur nelielā dziļumā iegūļ Salaspils svītas ģipšainie ieži. Šajās vietās bioķīmiskajās reakcijās starp sulfātūdeņiem un purva ūdeņu organiskajām vielām, līdzdarbojoties sulfātus reducējošām baktērijām, veidojas sērūdeņi, kuri izplūst zemes virspusē. Ap avota izplūdes vietu ir pārmitri apstākļi, kas veicina kūdras uzkrāšanos. Sēravotu apkārtnē var būt izveidojušies samērā lieli purvi, kas saistīts ar to, ka šai teritorijā nelielā dziļumā iegūļ vāji caurlaidīgi (jau saplaisājuši) vai necaurlaidīgi Salaspils svītas dolomīti, piemēram, Raganu purvs Ķemeru nacionālajā parkā. Pie Raganu purva sēravotiem aug arī kramalģes, kā arī citi augi – dižā aslake *Cladium mariscus*, purva atālene *Parnassia palustris*, parastā kreimule *Pinguicula vulgaris*, apaļlapu un garlapu rasene *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, bezdelīgactiņa *Primula farinosa*, purvmirte *Myrica gale* un daudzas sūnu sugas – Varnstorfa sfagns *Sphagnum warnstorffii*, salmu dumbrene *Calliargon stramineum*, peldošā zemzarīte *Cladopodiella fluitans*, lielā samtīte *Bryum pseudotriquetrum*. Īpaša sugu daudzveidība ir joslā, kur sēravoti saskaras ar sūnu purva veģetāciju. Sēravotus kaļķainajā zāļu purvā sastop pie Duņiera un Kaņiera ezeriem Ķemeru nacionālajā parkā.



Foto: M. Pakalne

Purva atālene *Parnassia palustris* zied vasaras otrajā pusē, sastopama zāļu un pārejas purvos, kā arī slapjās pļavās. *Parnassia palustris* blooms in the second half of summer, occurs in fens and transition mires, as well as in wet meadows.

Atkarībā no augšanas apstākļiem zāļu purvi var būt gan bagāti, gan arī nabadzīgi augu sugu ziņā. Bagātie zāļu purvu biotopi veidojas gan ieplakās, gan arī nogāzēs, kur izplūst minerālvielām bagāti ūdeņi. Tos sastop arī aizaugošu ezeru krastos. Īpaši sugām bagāti ir kaļķainie zāļu purvi. Tie raksturīgi Piejūras zemienē un nereti saistīti ar avotu tuvumu. Tiem raksturīgas grīšļu sugas – sāres *Carex panicea*, zvīnaugļu *Carex lepidocarpa*, Hosta *C. hostiana* un zilganais grīslis *C. flacca*.

Latvijā rets biotops ir kaļķainie zāļu purvi ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus*. Tos sastop vietās, kur bagātīgi ieplūst minerālvielām bagāti, bieži vien karbonātski ūdeņi, kuri ienes arī smiltis. Te aug orhideju sugas, piemēram, odu gimnadēnija *Gymnadenia conopsea*, stāvlapu dzegužpirkstīte *Dactylorhiza incarnata*, asinssarkanā dzegužpirkstīte *D. cruenta*, purva dzeguzene *Epipactis palustris*, mušu ofrīda *Ophrys insectifera* un Lēzeļa lipare *Liparis loeselii*. Zāļu purvos sastop arī dižo aslapi *Cladium mariscus*. Biotops ar dižo aslapi zināms pie ezeriem, kā arī zemajos purvos. Tas ir gan rets biotops Latvijā, gan arī Eiropas nozīmes aizsargājams purva biotops.

Līdzīgs biotops ir arī kaļķainie zāļu purvi ar Devela grīslis *Carex davalliana*, kuru sastop avotainās nogāzēs, kur izplūst karbonātus saturoši avotu ūdeņi. Tie zināmi, piemēram, Abavas ielejā un ir Latvijā aizsargājams biotops. Devela grīslis ir aizsargājama augu suga Latvijā, kas aug kopā ar citiem aizsargājamiem augiem, piemēram, parasto kreimuli *Pinguicula vulgaris* un bezdelīgactiņu *Primula farinosa*.

Kaļķainajos zāļu purvos var būt arī avoti. Tie veidojas tādu avotu izplūdes tuvumā, no kuriem izplūstošais ūdens izgulsnē avotkaļķi, bet pastāvīgi pārmitrie apstākļi veicina kūdras uzkrāšanos un savdabīgu biotopu veidošanos. Kaļķainie purvi ar avotiem rada ekoloģiskos apstākļus īpašu biotopu attīstībai, kura sastāvā ir daudzas specifiskas sūnas, piemēram, mainīgā avotspalve.

Nabadzīgie zāļu purvi veidojas reljefa pazeminājumos uz pārmitras minerālgrunts – aleirīta, smalkas, mālaines smilts vai smilšaina māla. Ieplūstošie ūdeņi ir barības vielām nabadzīgāki un parasti nesatur karbonātus. Šie purva biotopi var veidoties arī uz lēzenām nogāzēm, kas atrodas purva malā.

Ja purva hidroloģiskais režīms ir stabils un tā barošanās apstākļi nemainās, tad šis biotops var saglabāties purvā ilgstoši. Nabadzīgo zāļu purvu biotopus veido grīšļu sugas – dzelzszāle *Carex nigra*, pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa*, divputekšņlapu grīslis *Carex diandra*, uzpūstais grīslis *Carex rostrata*, arī augstais grīslis *Carex elata*.

Zāļu purvos sastop arī ieplakas. Tie ir mikroreljefa pazeminājumi, kas ir labvēlīgi brūno sūnu – sirpjlapes *Drepanocladus revolvens*, dižsirpes *Scorpidium scorpioides*, kā arī vaskulāro augu, piemēram, pūsleņu (*Utricularia vulgaris*, *U. intermedia*, *U. minor*) augšanai. Zāļu purvu ieplakas veidojas dažādu ģeoloģisku un hidroloģisku apstākļu ietekmē. Šo mikroreljefa pazeminājumu pamatā bieži vien ir arī neliels pazeminājums purva pamatnē, ko veido ieliece vāji caurlaidīgu nogulumu virsā. Pārmitrie apstākļi ar seklu stāvošu ūdeni īpaši svarīgi biotopa attīstībai pavasara periodā, bet vasarā no jūnija līdz augustam, kad lielākā daļa no augiem zied, daļa ieplaku izzūst.

Zāļu purvos sastop Latvijā aizsargājamus augus. No vaskulārajiem augiem jāmin sekojošas sugas – *Carex davalliana*, *Carex heleonastes*, *Carex scandinavica*, *Cladium mariscus*, *Eriophorum gracile*, *Juncus stygius*, *Schoenus ferrugineus*,

Fen vegetation can include both species rich and poor plant communities. Where fens developed over a limestone substrate, rich fen communities are typical. One of the most distinct features of calcareous fens is that they are very rich in plant species, a number of which are rare and protected. *Schoenus ferrugineus* is a characteristic species of calcareous fens and can be accompanied



Foto: U. Muzikants

Uzpūstais grīslis *Carex rostrata* raksturīgs gan zāļu, gan pārejas purviem. *Carex rostrata* is characteristic for fens and transition mires.

by a range of plants, including *Primula farinosa*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Carex hostiana*, and *Sesleria caerulea*. Rich fens develop in the lower areas of land fed by rich in minerals groundwater as well as on slopes in the groundwater seepage areas. Rich fens occur also near lakes. Especially rich in species are calcareous fens that can be often connected with springs and are characteristic for the Coastal Lowland. The typical sedge species include *Carex panicea*, *Carex lepidocarpa*, *C. hostiana* and *C. flacca*.

Orchids, like *Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. cruenta*, *Epipactis palustris*, *Ophrys insectifera* and *Liparis loeseli* are well represented in the calcareous fens. In such habitats also *Cladium mariscus* may grow, that in addition occurs also near the lakes. The fen habitat with *Schoenus ferrugineus* and *Cladium mariscus* is a protected habitat in Latvia and Europe.

Another rich fen community includes *Carex davalliana* that may grow also in spring mires near the flushes. It occurs on the slopes in spring water seepage areas, for example in Abava River valley. It is a protected habitat in Latvia and includes other species, like *Pinguicula vulgaris* and *Primula farinosa*, *Carex hostiana*, *C. panicea* and *Sesleria caerulea*.

Poor fens develop in the lower areas of the relief on the waterlogged mineral ground – aleirite, fine sand or sandy clay. The groundwater here contains less minerals in comparison with the areas where rich fens develop. These fens may occur on the gentle slopes of raised bogs.

If the hydrological regime of the mire is stable and the mire continues to be fed by groundwater, then fens may remain for a long time. The poor fen communities are formed by sedges, like *Carex nigra*, *Carex lasiocarpa*, *Carex diandra*, *Carex rostrata* and *Carex elata*.

There are also hollows in the fens that include bryophyte species, like *Scorpidium scorpioides* and *Drepanocladus revolvens*, as well as *Utricularia* (*Utricularia vulgaris*, *U. intermedia*, *U. minor*). Hollows develop as a result of various geological and hydrological processes. Often below the hollows there is also a depression in the mire relief. The waterlogged conditions create the standing water that often appears in the hollows, especially in springs. During summer the hollows may dry out.

Fens are the habitat for protected plant species of Latvia. From vascular plants, such species as *Carex davalliana*, *Carex heleonastes*, *Carex scandinavica*, *Cladium mariscus*, *Eriophorum gracile*, *Juncus stygius*, *Schoenus ferrugineus*, *Carex buxbaumii*, *Saussurea esthonica*, *Utricularia ochroleuca*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Primula farinosa*, *Dactylorhiza cruenta*, *D. baltica*, *D. fuchsii*, *D. maculata*, *D. russowii*, *D. incarnata*, *Gymnadenia conopsea*, *Liparis loeseli*, *Ophrys insectifera*, *Pinguicula vulgaris*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*, *Pinguicula vulgaris* and *Saxifraga hirculus*, should be mentioned. The protected bryophytes include *Moerckia hibernica*, *Riccardia multifida*, *Riccardia incurvata*, *Riccardia chamaedryfolia*, *Cinclidium stygium*, *Bryum neodamense*, *Trichocolea tomentella*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Calliergon trifarium*, *Paludella squarrosa*, *Meesia triquetra*, *Drepanocladus lycopodioides* and *Meesia hexasticha* and *Meesia triquetra*.

The fen communities include, such communities as *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum rostratae*, *Schoenetum ferruginei*. Fens are known, for example in Engure Lake Nature Park, near Kaņieris Lake in the Ķemeri National Park, near Klāņi Lake and other especially protected nature areas.

Foto: M. Pakalne



Pārejas purva veģetācija Madiešēnu purvā.
Transition mire vegetation in Madiešēni Mire.

Carex buxbaumii, *Saussurea esthonica*, *Utricularia ochroleuca*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Primula farinosa*, *Dactylorhiza cruenta*, *D. baltica*, *D. fuchsii*, *D. maculata*, *D. russowii*, *D. incarnata*, *Gymnadenia conopsea*, *Liparis loeselii*, *Ophrys insectifera*, *Pinguicula vulgaris*, *Hammarbya paludosa*, *Malaxis monophyllos*, *Saxifraga hirculus*, bet no sūnām – *Moerckia hibernica*, *Riccardia multifida*, *Riccardia incurvata*, *Riccardia chamaedryfolia*, *Cinclidium stygium*, *Bryum neodamense*, *Trichocolea tomentella*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Calliargon trifarium*, *Paludella squarrosa*, *Meesia triquetra*, *Drepanocladus lycopodioides*, *Meesia hexasticha* un *Meesia triquetra*.

Zāļu purvos sastop daudzveidīgas augu sabiedrības, piemēram, *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum rostratae*, *Schoenetum ferruginei*. Zemie purvi zināmi Engures ezera apkārtnē, pie Kaniera ezera Ķemeru nacionālajā parkā, kā arī citās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās.

Pārejas purvi

Pārejas purvi veidojas, palielinoties kūdras slāņa biezumam un samazinoties minerālvielām bagāto gruntsūdeņu ietekmei uz augu barošanas. To pamatni var veidot gan blīvi, gan vāji caurlaidīgi māli, morēna vai uz tiem jau izveidojusies zāļu purva kūdra. Pārejas purvā parasti vērojama gan gruntsūdeņu, gan arī nokrišņu barošanās. Pārejas purvus sastop augsto purvu malās, kā arī ap ezeriem un vigās.

Pārejas purvos, it sevišķi, ja tie veidojas no zemajiem purviem, pakāpeniski ieviešas barības vielu ziņā mazāk prasīgi augi, kas barojas no nokrišņu ūdeņiem. Vide pakāpeniski kļūst skābāka, pH 4,5 – 5,5. Pārejas purviem piemīt gan zemo, gan arī augsto purvu īpašības.

Līdzīgi kā zemajos purvos vērojamas dažādas grīšļu sugas. Raksturīgus biotopus pārejas purvos veido pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa*, dūkstu grīslis *Carex limosa*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata*, alpu mazmeldrs *Trichophorum alpinum*, makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*. Pārejas purvos sastop purva šeihcēriju *Scheuchzeria palustris*, tievsakņu grīslis *C. chondrorhiza*, polijlapu andromedu *Andromeda polifolia*. Sūnu stāvā dominē sfagni – gludais *Sphagnum teres*, Varnstorfa sfagns *S. warnstorffii*, īssmailes *S. fallax* un struplapu *S. flexuosum*.

Pārejas purvi veidojas arī pārpurvojoties mežiem. Tajos galvenokārt aug priedes un purva bērzi, ļoti daudz vaivariņu un zīleņu.

Pārejas purvos sastop Latvijā aizsargājamas augu sugas. No vaskulārajiem augiem jāmin *Hammarbya paludosa*, *Dactylorhiza maculata*, *Drosera intermedia*, *Saxifraga hirculus*,



Plankumainā dzegužpirkstīte *Dactylorhiza maculata* ir viena no 8 dzegužpirkstīšu sugām Latvijā – aug zāļu un pārejas purvos. *Dactylorhiza maculata* is one of the 8 *Dactylorhiza* species in Latvia – grows in fens and transition mires.

Carex paupercula, *Rhynchospora fusca*, *Salix myrtilloides*, bet no sūnaugiem – *Calliargon trifarium*, *Lophozia rutheana*, *Splachnum rubrum*, *Sphagnum pulchrum*, *S. obtusum*.

Tipiskas augu sabiedrības šeit ir *Caricetum limosae*, *Caricetum lasiocarpae* un *Caricetum rostratae*.

Pārejas purvu veģetācija aplūkojama, piemēram, Cenas tīreļa vidusdaļā, Stiklu dabas lieguma ezeru krastos, Klāņu ezera krastos, Vesetas palienes purvā.

Augstie (sūnu) purvi

Augstie purvi veidojas reljefa pazeminājumos, parasti no pārejas purviem, kas savukārt attīstās no zemajam purviem vai pārpurvojoties minerālgruntij. Tās ir vietas, kuru pamatni (zem pārejas un zemā purva nogulumiem) veido vāji caurlaidīgi nogulumi – māli, aleirīti, morēna, vai arī pamatieži – kaļķakmeņi, dolomīti, smilšakmeņi un kuras tādejādi ir pastāvīgi mitras vai slapjas. Augstie purvi parasti ir ļoti slapji, bet to kūdra ir vāji sadalījusies (5 – 20%). Purvu virsa visbiežāk ir izliekts, lēzens kupolveida pacēlums, kas centrālajā daļā var sasniegt 7 – 8 m augstumu, salīdzinot ar purva malu. Tas ir tāpēc, ka purva vidienē mitruma notece ir apgrūtināta, nokrišņu ūdens saglabājas ilgāk un sfagni aug straujāk. Augstajos purvos kūdras slānis ir izveidojies tik biezs, ka vairs nav iespējama gruntsūdens pieplūde. Ūdeni un barības vielas tie saņem tikai ar atmosfēras nokrišņiem. Kūdras reakcija ir skāba (pH 3 – 4). Minerālvielu daudzums kūdrā ir 2 – 4%. Augstajos purvos sastop oligotrofas augu sugas – tās, kurām ir minimālas prasības pēc minerālvielām. Parasti fitocenozēs nav vairāk kā 12 – 15 ziedaugu sugu. Sūnu stāvā dominē sfagni. Augstie purvi var būt klaji vai apauguši ar priedītēm. Daudziem augstajiem purviem raksturīgs ciņu – lāmu komplekss, bet citos savukārt ir purva ezeriņi.



Polijlapu andromeda *Andromeda polifolia* ir raksturīga augsto purvu suga. Mazais viršu zilenītis barojas gan uz viršu, gan andromedas ziediem. *Plebeius argus* feeds on the blossoms of *Andromeda polifolia* – characteristic plant species in raised bogs.

Augstajos purvos uz ciņiem dominē sīkkrūmi – sila virsis *Calluna vulgaris*, vistene *Empetrum nigrum*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, kā arī makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, purva dzērvene *Oxycoccus palustris*, apaļlapu rasene *Drosera rotundifolia*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, lācene *Rubus chamaemorus* un sfagni – Magelāna *Sphagnum magellanicum*, brūnais *S. fuscum*, iesarkanais *S. rubellum*. Ciņi paceļas virs lāmām un ir purvu sausākā daļa.

Transition mires

When peat accumulates above the mineral groundwater, it becomes increasingly isolated from this nutrient source. In transition mires the influence of groundwater has strongly diminished and precipitation water starts to prevail. The bottom is formed by solid, weakly permeable clay, moraine and fen peat above it. Transition mires occur on the raised bog margins, as well as near lakes and in inter-dune depressions.

Transition mires are marked by the appearance of plant species that can grow in nutrient poor conditions (pH 4.5 – 5.5). In transition mires common species include *Carex limosa*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. chordorrhiza* and *Rhynchospora alba* that are accompanied by *Eriophorum polystachion*, *Scheuchzeria palustris*, *Andromeda polifolia*. *Sphagnum* species make up most of the bryophyte layer. It includes *Sphagnum teres*, *S. warnstorffii*, *S. fallax* and *S. flexuosum* that are amongst the dominants. The *Rhynchosporetum albae* and *Caricetum limosae* communities occur there.

Transition mires develop also as a result of land paludification. In such fens mostly pine, birch grows as well as *Ledum palustre* and *Vaccinium uliginosum*.

Transition mires include protected plant species of Latvia. From vascular plants, such species as *Hammarbya paludosa*, *Dactylorhiza maculata*, *Drosera intermedia*, *Saxifraga hirculus*, *Carex paupercula*, *Rhynchospora fusca*, *Salix myrtilloides* should be mentioned, but from bryophytes – *Calliergon trifarium*, *Lophozia rutheana*, *Splachnum rubrum*, *Sphagnum pulchrum* and *S. obtusum*.

Typical plant communities include *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum rostratae* that can be found near Klāņi Lake, as well as in the central part of Cena Mire, near the lakes in Stikli Mires Nature Reserve and in Veseta Floodplain Mire.

Raised bogs

Raised bogs originate in the lower areas of the relief, commonly from transition mires that develop from fens or by ground paludification. The bottom below the fen peat is formed by weakly permeable deposits, clay, aleirite, moraine and sandstone and which are constantly waterlogged. Peat is poorly decomposed (5 – 20%).

The surface of the raised bogs can be dome shaped. The dome can reach 7 – 8 m height in comparison with the mire margin. It is because the water stays longer in the central part of the raised bog and *Sphagnum* species grow faster.

The peat layer is so deep that the ground water is not anymore accessible for the plant species. They obtain it only in the form of precipitation. Peat reaction is acid (pH 3-4). The total amount of mineral substances ranges between 2-4%. Here mostly oligotrophic plant species grow that have low demand for the nutrients. The plant communities mostly have 12-15 vascular plant species. Raised bogs may be open or may include areas of bog woodland. Many raised bogs are characterised by the complex of bog pools

Foto: M. Pakalne



Augstais purvs ar lāmām Cenas tīrelī. Raised bog pool in Cena Mire.

and hollows that interchange by ridges and hummocks. Also lakes occur in the raised bogs.

Raised bogs can be dome-shaped or of the plateau-type and may be open or wooded. The central parts of the bogs are often open but the margins are wooded. The most common micro-relief feature of raised bogs is the alternation of relatively dry hummocks and ridges with wet hollows and open-water bog pools. Bog pools are mainly large and elongated.

Vegetation of ombrotrophic mires has a significant cover of dwarf shrubs with the dominance of *Sphagnum* species in the bryophyte layer. *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum*, and *S. fuscum* often occur on hummocks. *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia* and *Drosera rotundifolia* are prominent on hummock ridges. Between the hummocks are hollows where bryophytes, like *Sphagnum cuspidatum*, *S. flexuosum* and *S. tenellum* are common while *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba* and *Drosera anglica* are typical vascular plants in these micro-habitats. Near the bog pools *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, together with *Sphagnum* species (*Sphagnum cuspidatum*, *S. majus*, *S. tenellum*) occur.



Foto: M. Pakalne

Augstajos purvos uz ciņiem nereti dominē sila virsis *Calluna vulgaris*. *Calluna vulgaris* is common species on the raised bog hummocks.

Arī ieplakās starp ciņiem aug spilves un sfagnu sugas, savukārt lāmās – parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, purva šeihcērija *Scheuchzeria palustris*, dūkstu grīslis *Carex limosa*, kopā ar sfagniem (*Sphagnum cuspidatum*, *S. majus*, *S. tenellum*). Latvijā var izdalīt rietumu tipa augstos purvus ar ciņu mazmeldru *Trichophorum cespitosum* un austrumu tipa purvus ar purva kasandru *Chamaedaphne calyculata*. Tomēr Ziemeļvidzemē sastop arī tādus purvus, kuros ir gan piejūras purvu augu sugas, gan arī austrumu purvu sugas.

Kad kūdras sega jau ir pietiekoši bieza un ir izveidojies kupols, augstajos purvos var sākt veidoties lāmās. Tās var būt samērā lielas un pastāvīgi ar ūdeni pildītas ieplakas, kurās sastopami peldošie ūdensaugi. Lāmās veidojas purvam augot un pieaugot spriegumam kupola nogāzēs, kā rezultātā veidojas dziļi ieplisumi kūdras segā. Lāmās var būt purvā izvietojušās koncentriskā vai ekscentriskā veidā.

Augstie purvi sastopami visā Latvijā. Tie var būt kupolveida vai plato tipa, kā arī klaji vai apauguši ar nelielām priedītēm. Nereti purva centrālā daļa ir klaja, bet gar malām aug mežs. Daudziem augstajiem purviem raksturīgs ciņu – lāmu komplekss, bet citos savukārt ir purva ezeriņi ar ūdensrozēm.



Lindberga sfagns *Sphagnum lindbergii* ir viens no Latvijas retākajiem sfagniem, sastopams dabas liegumā "Stiklu purvi". *Sphagnum lindbergii* is one of the rarest *Sphagnum* species in Latvia, occurs in Stikli Mires Nature Reserve.

Augstajiem purviem raksturīgi ciņi, kuri vietumis veido garenstieptas ciņu grēdas. Ciņus augstajos purvos sastop gan malās, gan arī purva centrālajā daļā. Ciņu veidošanos veicina augi, kuri aug blīvos ceros, tādējādi sablīvējot augsnī un traucējot tās aerāciju, kas savukārt izsauc atmirušo augu daļu vājāku sadalīšanos un uzkrāšanos uz vietas. Cilvēka darbības mazskarto augsto purvu malās nereti var sastapt purvainus priežu mežus. Purva malas pamat-

ni parasti veido purva ieplakas nogāzes, bieži klāj blīvi vāji caurlaidīgi māli, morēna, retāk smiltis vai aleirīti. Šis biotops veidojas kā kontaktzona starp purvu un minerālgrunti. Šai kontaktzonā ieplūst gan skābie purva ūdeņi, bet tos lielā mērā atšķaida no nogāzēm ieplūstošie ar minerālvielām bagātie gruntsūdeņi. Purva malas pavašaros bieži pārplūst, ja purvā ir augsts ūdens līmenis. Piejūras zemienē purvi mijas ar priežu mežiem klātiem seno kāpu vaļņiem. Purviem robežojoties ar kāpu mežiem, saskaras divas pilnīgi atšķirīgas ekosistēmas. Katrai no tām raksturīga specifiska augu valsts, bet saskares joslā sastop gan meža, gan purva augus – tos, kuri spēj augt šajā ekotona joslā. Ķemeru nacionālajā parkā Zaļais purvs robežojas ar Zaļo kāpu. Purvam saskaroties ar mežu nereti var sastapt lielāku augu sugu daudzveidību kā tikai purvā vai mežā. Tipisks augstais purvs ir Klāņu purvs.

Raksturīgas augsto purvu augu sabiedrības ietver *Empetro nigri-Sphagnetum fuscum* un *Sphagnetum magellanicum*, bet purvu ieplakās sastop *Rhynchosporium albae*, *Sphagnetum cuspidatum* un *Caricetum limosae* (Pakalne 2004).

Augstajos purvos sastop aizsargājamas vaskulāro augu sugas, piemēram, *Trichophorum cespitosum*, *Drosera intermedia*, *Betula nana*, *Salix myrtilloides*. No sūnaugiem minami *Calypogeia sphagnicola*, *Odontoschisma sphagni*, *Sphagnum lindbergii*, *Sphagnum molle*, *Odontoschisma denudatum*, *Splachnum pensylvanicum* un *Splachnum sphaericum*.

Purvu izplatība Latvijā un to aizsardzība

Purviem bagāta ir Austrumlatvijas zemiene un Ziemeļvidzeme. Te vislielākās platības aizņem augstie purvi, bet var atrast arī zāļu un pārejas purvus. Nozīmīgi purvi sastopami arī Piejūras zemienē. Austrumlatvijā atrodas vislielākais purvs Latvijā – Teiču purvs (1. att.).

Ievērojamas platības purvi aizņem Ziemeļvidzemē. Savdabīga ainava ir izveidojusies Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervātā. Tur purvus vietām ietver specifiski ģeomorfoloģiski veidojumi – dauguļi, kuriem ir ieapaļa, nedaudz iegarena vai konusveida forma.

Nereti purvu malās aug meži. Dažviet purvi mijas ar priežu mežu klātiem seno kāpu vaļņiem, piemēram, kangaru un vīgu komplekss Slīteres nacionālajā parkā. Ļoti interesanti zāļu purvi reljefa pazeminājumos sastopami Grīņu rezervātā.

Augsto purvu ir maz Vidzemes augstienē, Zemgalē, Latgales dienvidu daļā.

Latvijā purvus aizsargā Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervātā, Teiču un Krustkalnu rezervātos, Slīteres, Ķemeru, Gaujas nacionālajos parkos, 140 dabas liegumos, kā arī dabas parkos un aizsargājamās ainavu apvidos.

Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu veidu sarakstu nosaka, ka Latvijā aizsargājami 6 purva biotopi.

Foto: M. Pakalne

Raised bogs are present all over Latvia. Two regional raised bog types are recognized, namely the western type with *Trichophorum cespitosum* and the eastern type with *Chamaedaphne calyculata*. In North Vidzeme such raised bogs that have the both the species occur, for example, in Madiešēni Mire.

On the raised bog margins as a result of drainage, pine forests may have developed. There may be also a natural belt of bog woodland. This habitat is an ecotone zone between the raised bog and forest. Here discharge both the acid raised bog water as well as water rich in minerals from the raised bog margins. The raised bog margins are often flooded when there is a high water level in the mire.

In the Coastal Lowland the mires interchange with the ancient dunes. In this situation when the dune forests border with raised bogs, two ecosystems come in contact. Each of them has specific vegetation. For example, in the Ķemeri National Park, Zaļais Mire borders with the ancient dunes.

The protected vascular plant species of raised bogs include *Trichophorum cespitosum*, *Drosera intermedia*, *Lycopodiella inunda*, *Betula nana*, *Salix myrtilloides*. From bryophytes *Calypogeia sphagnicola*, *Odontoschisma sphagni*, *Sphagnum lindbergii*, *Sphagnum molle*, *Odontoschisma denudatum*, *Splachnum pensylvanicum* and *Splachnum sphaericum* should be mentioned.

Communities of *Oxycocco-Sphagnetum* are well presented in the raised bogs. The *Sphagnetum magellanicum* often occurs on hummocks as well as *Empetro nigri-Sphagnetum fuscum*. In the eastern Latvia *Chamaedaphne-Sphagnetum magellanicum* community is common, but in the western and northern part – *Eriophoro-Trichophorum cespitosum* occurs (Pakalne 2004). In the hollows *Rhynchosporium albae*, *Sphagnetum cuspidatum* and *Caricetum limosae* appear. The typical raised bog is Klāņi Mire and Vasenieki Mire.

Mire distribution in Latvia and their conservation

Mires are distributed throughout the country but the area covered differs among the nature regions of Latvia. The largest raised bogs occur in the East and Middle Latvia Lowland and North Vidzeme. Raised bogs are most widespread, although fens occur as well. The largest mire in Latvia is Teiči Mire (Fig. 1).

Specific landscape has developed in North Vidzeme where the raised bogs may occur in the relief depressions and are surrounded by geological forms that rise like hills around. Such situation can be observed in Madiešēni Mire.

The Coastal Lowland includes mires that are located between the coastal formations of the Litorina Sea. Such situation is observed in the Slītere National Park. In Grīņi Nature Reserve there is a rare habitat with *Erica tetralix* on the fen margins.

The Central Vidzeme, Zemgale and Central Latvia geobotanic districts are much poorer in mires than in other regions of Latvia. In Central Vidzeme mires cover small areas. During the latest decades they were drained and used for agricultural purposes.

According to the Latvian legislation mires are protected in a wide range of protected nature areas, like Teiči and Krustkalni Nature Reserves, Slītere, Ķemeri, and Gauja National Parks, North Vidzeme Biosphere Reserve, nature reserves, nature parks (Engure Nature Park, Abava Nature Park), and protected landscape areas. These sites include raised bogs, fens and lakes.

At present 6 Ramsar sites are designated in Latvia: Teiči and Pelečāre Mires, Engure Lake, Kaņieris Lake, the Lubāna Wetland Complex, Northern Bogs and Pape Wetland Complex.

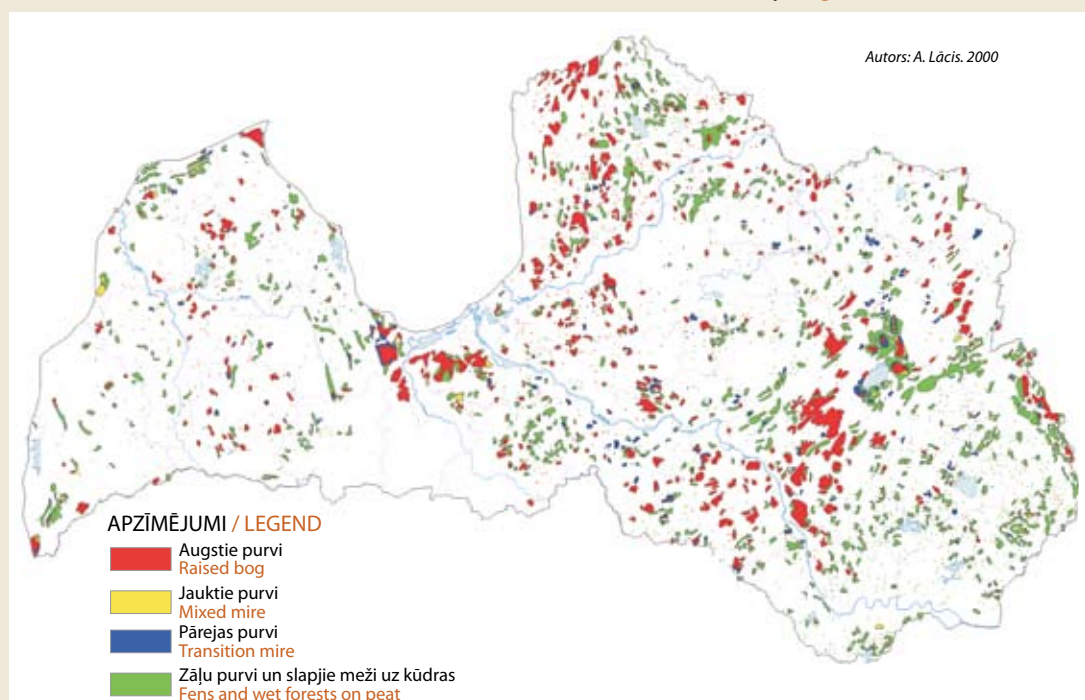
There are 336 Natura 2000 sites that include a wide diversity of forest, freshwater, coastal, grassland habitats, in addition to all the mire types of Latvia.

According to the legislation of Latvia protected mire habitats of Latvia include:

- Mineral rich springs and spring fens,
- Petrifying springs with tufa formation,
- Calcareous fens with *Carex davalliana*,
- Calcareous fens with *Schoenus ferrugineus*,
- Sulphur springs,
- Calcareous fens with *Cladium mariscus*,

Mire protection in Latvia is foreseen by the Habitats Directive that includes also priority habitats marked with asterisk *. There are also three plant species that

1. att. Purvi un kūdras atradnes Latvijā. Fig. 1. Peatlands in Latvia.



- Minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi;
- Avoti, kas veido avotkaļķus;
- Kaļķaini purvi ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus*;
- Kaļķaini purvi ar Devela grīslī *Carex davalliana*;
- Avoksnāji ap sēravotiem;
- Kaļķaini zāļu purvi ar dižo aslapi *Cladium mariscus*.

Purvos Latvijā sastopami biotopi, kas ir iekļauti Eiropas Savienības direktīvas "Par dabīgo biotopu, savvaļas augu un dzīvnieku sugu aizsardzību" (Biotopu direktīva) I pielikumā (Kabucis 2004). Trīs no Latvijā sastopamiem direktīvas purvu biotopiem ir ar prioritāru aizsardzības nozīmi (atzīmēti ar zvaigznīti). Arī trīs augu sugas Lēzela lipare *Liparis loeselii*, Igaunijas rūgtlape *Saussurea esthonica* un spīdīgā āķīte *Hamatocaulis vernicosus*, kas sastopamas tikai purvos, ir iekļautas ES nozīmes aizsargājamo sugu sarakstā.



Foto: M. Pakalne

Kaļķaini zāļu purvi ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus* un dižo aslapi *Cladium mariscus* ir īpaši aizsargājams biotops gan Latvijā, gan Eiropā. **Calcareous fens with *Schoenus ferrugineus* and *Cladium mariscus* is an especially protected habitat in Latvia and Europe.**

Latvijas purvos sastopami sekojoši Eiropas nozīmes aizsargājami purva, avotu un avoksnāju biotopi:

- *neskarti augstie purvi;
- degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās;
- pārejas purvi un slīkšņas;
- minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi;
- *kaļķaini zāļu purvi ar dižo aslapi *Cladium mariscus*;
- *avoti, kas veido avotkaļķus;
- kaļķaini zāļu purvi ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus*.

Tomēr daudz purvi Latvijā atrodas ārpus īpaši aizsargājamajām dabas teritorijām – tās ietver tikai nelielu daļu no 6000 kūdras atradnēm.

Ķemeru nacionālajā parkā ir vairāki purvi. Nozīmīgākie ir Lielais Ķemeru tīrelis, Raganu un Zaļais purvs. Kaļķainie zāļu purvi ir izveidojušies arī Kaņiera un Duņiera krastos, te sastop arī sēravotus. Lielais Ķemeru tīrelis ir lielākais piejūras tipa augstais purvs Latvijā, kuram raksturīga gan savdabīga ģeoloģiskā uzbūve, gan arī veģetācija. Tas izceļas ar savu lielo platību, ezeriem un savdabīgiem lāmu labirintiem.

Slīteres nacionālajā parkā lielākais un ievērojamākais purvs ir Bažu purvs – augstais purvs, kas robežojas ar kangaru un vīgu kompleksu (Seile, Rēriha 1983). Kā retu dabas kompleksu Latvijā un Eiropā var uzskatīt kangarus un vīgas, kur ir izveidojusies zāļu, pārejas un augstā purva veģetācija. Zilo kalnu pakājē sastop nelielu kaļķaino zāļu purvu ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus*, kas ir aizsargājams biotops. Te konstatētas aizsargājamas augu sugas – Devela grīslis *Carex davalliana*, stāvlapu dzeģužpirstīte *Dactylorhiza incarnata*, odu gimnadēnija *Gymnadenia conopsea*, bezdelīgactiņa *Primula farinosa*, parastā kreimule *Pinguicula vulgaris*. Purva malā atrodas vienīgā patlaban zināmā sīkmezglu doņa *Juncus subnodulosus* atradne Latvijā, kā arī vīgās zināms brūnganais baltmeldrs *Rhynchospora fusca*.

Sudas purvs ir lielākais Gaujas nacionālajā parkā. Tas ir tipisks augstais purvs ar izteiktu ciņu – lāmu kompleksu. Te sastop gan augstā, gan arī pārejas purva veģetāciju. Augstā purva veģetāciju raksturo ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum*, kas ir aizsargājams augs. Gaujas nacionālā parka teritorijā, pateicoties ģeoloģiskām un ģeomorfoloģiskām īpatnībām, sastop gan avoksnājus, gan arī avotainus purvus (Pakalne, Čakare 2001).

Savdabīgus zāļu un pārejas purva biotopus sastop reļefa pazeminājumos Grīņu rezervātā. Atsevišķās vietās purvaino ieplaku malās konstatēta grīņu sārtenē *Erica tetralix*, purvmirte *Myrica gale* un parastā vairoglape *Hydrocotyle vulgaris* (Pakalne, Kalniņa 2000).

Saskaņā ar Ramsāres konvenciju par starptautiskas nozīmes mitrājiem, īpaši kā ūdensputnu dzīves vidi, purvi pieder pie viena no mitrāju veidiem. Ramsāres konvencija ir daudzpusīgs starptautisks līgums, kurā valstis uzņemas noteiktas saistības. Patlaban tai pievienojušās vairāk kā 90 valstis. Ramsāres vietas var tikt izvēlētas, balstoties uz teritoriju ekoloģisko, botānisko, zooloģisko, limnoloģisko vai hidroloģisko nozīmi.

Latvijā ir izveidotas 6 Ramsāres vietas – Teiču un Pelēčāres purvi, Engures un Kaņiera ezeri, Lubānas mitrāju komplekss, Ziemeļu purvi un Papes mitrāju komplekss. Kaņiera ezers atrodas Ķemeru nacionālajā parkā. Tā krastos sastop zāļu un pārejas purva veģetāciju, kura ietver Latvijā retas un aizsargājamas augu sugas, piemēram,

are included in the List of protected species in Europe, like *Liparis loeselii*, *Saussurea esthonica* and *Hamatocaulis vernicosus*.

The protected habitats on the European level are as follows:

- *Active raised bogs;
- Degraded raised bogs still capable of natural regeneration;
- Transition mires and quaking bogs;
- Fennoscandian mineral-rich springs and spring fens;
- *Calcareous fens with *Cladium mariscus* and species of the *Caricion davallianae*;
- *Petrifying springs with tufa formation (*Cratoneurion*),
- Natural dystrophic lakes and ponds.

Still in Latvia, there are many more mires than those under state protection. From about 6000 peatlands, only small part is located in the especially protected nature areas.

There are several mires in the Ķemeri National Park. The most important is Lielais Ķemeri Mire, Raganu and Zaļais Mire. Calcareous fens are located near Kaņieris and Duņieris Lakes, on their margins sulphur springs appear. Lielais Ķemeri Mire is the largest raised bog of a coastal type in Latvia characterised by specific geological development and vegetation. It is outstanding due to the large area (5762 ha), lakes and the labyrinth of the raised bog pools.

In the Slītere National Park the largest and most interesting is Baži Mire. It borders with the inter-dune mire complex (Seile, Reriha 1983) where various types of mires have developed that include fen, transition mire and raised bog habitats. Conservation value of the inter-dune mire complex is associated with the geological development of the area. It is connected with mire development and a high plant species diversity including a considerable assemblage of protected plants of Latvia, like *Rhynchospora fusca*, *Malaxis monophyllos*, *Lycopodiella inundata*, *Hammarbya paludosa*, *Saxifraga hirculus*, *Carex heleonastes*, *Juncus stygius*, *Dactylorhiza incarnata*, *Liparis loeselii*, *Eriophorum gracile*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza baltica*, *D. cruenta*, *D. fuchsii*, *D. incarnata*, *D. ochroleuca*, *D. russowii*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, and protected bryophytes, like *Moerckia hibernica* and *Cynclidium stygium* (Pakalne, Kalnina 2000).

In the Slītere National Park there are also rich fens that include mire communities with *Schoenus ferrugineus* and other rare species, like *Carex davalliana*, *Juncus subnodulosus* (the only known locality in Latvia). The rich fen has also springs and flushes. The other typical fen species are *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Carex hostiana*, *C. panicea*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. ochroleuca*, *Gymnadenia conopsea*, *Drepanocladus revolvens*, *Campylium stellatum*, *Calliergonella cuspidata*, *Philonotis calcarea*, *Palustrella commutata*, *Cratoneurion filicinum*.

Suda Mire is the largest raised bog in the Gauja National Park with the total area of 2575 ha and a number of bog

lakes and raised bog pools. It includes also transition mire vegetation. The presence of mineral islands with different types of forest adds to the species richness of the mire. The mire supports peculiar species composition, having together species of western and eastern distribution in Latvia, such as, *Trichophorum cespitosum* and *Chamaedaphne calyculata*. Thanks to the geological and geo-morphological peculiarities in the Gauja National parks springs and spring mire are characteristic (Pakalne, Čakare 2001).

Foto: M. Pakalne



Avoksnāji ap sēravotiem ir īpaši aizsargājams biotops Latvijā. Sulphur springs is an especially protected habitat in Latvia.

According to the Ramsar Convention, mires belong to one of the wetland types. Ramsar sites in Latvia are Internationally Important Bird Areas.

Currently 6 Ramsar sites are designated in Latvia – Kaņieris Lake, Engure Lake, Teiči and Pelečāre Bogs, Northern Bogs, Lubāna Wetland Complex and Pape Wetland Complex.

Kaņieris Lake is located in the Ķemeri National Park. Fen and transition mire vegetation occurs on the lake banks and include rare in Latvia plant species and communities, like *Cladium mariscus* that forms large stands (*Cladietum marisci*). Rich fen vegetation with *Schoenetum ferrugineus* and *Caricetum lasiocarpae* occurs there as well. The rich fen vegetation includes *Schoenus ferrugineus*, *Liparis loeselii*, *Primula farinosa*, *Dactylorhiza incarnata*, *Pinguicula vulgaris*, *Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *C. hostiana*, *C. buxbaumii*, *Scorpidium scorpioides*, *Fissidens adianthoides*, *Campylium stellatum*, *Calliergonella cuspidata* and *Drepanocladus revolvens*.

Similarly, like near Kaņieris Lake, also near Engure Lake the species rich vegetation with *Schoenus ferrugineus* and many protected species in Latvia occur. The rarest is *Ophrys insectifera*. In 1942 the water level in Engure Lake was lowered.

dižo aslapi, kura veido gandrīz monodominātu augu sabiedrību (*Cladietum marisci*), kā arī rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus*, kura ir raksturīgā augu suga šajā kaļķainajā zāļu purvā (*Schoenetum ferrugine*). Ezera krastos sastop arī zāļu un pārejas purva fitocenozes ar pūkaugļu grīslī *Carex lasiocarpa* (*Caricetum lasiocarpae*). Bagātā zāļu purva fitocenozes ietver *Liparis loeselii*, *Carex buxbaumii*, *Primula farinosa*, *Dactylorhiza incarnata*, *Pinguicula vulgaris*, *Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *C. hostiana*, *C. buxbaumii*, *Scorpidium scorpioides*, *Fissidens adianthoides*, *Campylium stellatum*, *Calliergonella cuspidata* un *Drepanocladus revolvens*.

Līdzīgi kā pie Kaņiera ezera, arī pie Engures sastop sugām bagātus kaļķainos zāļu purvus ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus* un orhideju sugām, no kurām retākā ir mušu ofrīda *Ophrys insectifera*. Engures ezera apkārtnē, kopš ezera līmenis 1842. gadā tika pazemināts, atsedzās ieplakas, kuras veidojušās atkāpjoties Litorīnas jūrai. Mūsdienās uz ezera nogulām notiek zāļu purva ar rūsgano melnceri veidošanās. Te var novērot dažādas zāļu purva attīstības stadijas. Ieplakās jau ir sastopamas tipiskas zāļu purvu augu sugas, bet kūdras slānis ir vēl ļoti neliels. Apkārt rūsganās melnceres ceriem pamazām veidojas nelieli purva ciņi ar sūnām – *Campylium stellatum*, *Calliergonella cuspidata* un *Scorpidium scorpioides* (Pakalne et al. 2004).

Augu sabiedrība *Schoenetum ferruginei* ir vistipiskākā Engures ezera apkārtnē (Pakalne 1995, 1998). *Schoenus ferrugineus* šeit aug kopā ar *Phragmites australis* un citām sugām, piemēram, *Primula farinosa*, *Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *C. flacca*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. cruenta*, *Liparis loeselii*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Ophrys insectifera*, *Equisetum variegatum*. Sūnu stāvu raksturo *Scorpidium scorpioides*, *Campylium stellatum*, *Calliergonella cuspidata*, *Fissidens adianthoides*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Preissia quadrata*, *Riccardia multifida* and *Aneura pinguis*. Šeit tika atrasta pirmo reizi Latvijā sūnu suga – Īrijas merkija *Moerckia hibernica*.

Teiču purvā, kurš ir lielākais Latvijā, sastop vairāk kā 20 retas un aizsargājamas augu sugas. Augstā purva veģetācijā – *Betula nana*, *Sphagnum molle*, *Calypogeia sphagnicola* un *Sphagnum papillosum*. Purva ezeros aug ūdensrozes (*Nymphaea alba* un *N. candida*). Zāļu un pārejas purvos konstatēti *Salix myrtilloides*, *Utricularia ochroleuca*, *Carex heleonastes*, *Liparis loeselii*, *Hammarbya paludosa*, *Carex aquatilis*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. maculata*, *Sphagnum subnitens*, *Helodium blandowii*, *Cynclidium stygium*, *Corallorhiza trifida*, *Eriophorum gracile*, *Drepanocladus vernicosus* un *Preissia quadrata* (Bambe 1993, Pakalne et al. 1996).

Teiču un Pelēčāres purvi ir tipiski augstie purvi ar tiem raksturīgām augu sabiedrībām no *Oxycocco-Sphagnetum* and *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* klasēm.

Ziemeļu purvi atrodas Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervātā. Tie ir augstie purvi ar atklātu purva ainavu, ezeriem un purva lāmu labirintiem, tomēr to malās sastop

arī zāļu un pārejas purvu fragmentus. Te konstatēta arī Latvijā retu augu sabiedrība ar ciņu mazmeldru *Trichoporum cespitosum*, kā arī pundurbērzu *Betula nana*.

Foto: U. Muzikants



Mušu ofrīda *Ophrys insectifera* ir reta un īpaši aizsargājama orhideja Latvijas kaļķainajos zāļu purvos. *Ophrys insectifera* is a very rare and especially protected orchid species in calcareous fens in Latvia.

Papes mitrāju kompleksa nozīmīgu daļu aizņem Nidas purvs, kurš ietver piejūras tipa augstā purva veģetāciju, kā arī zāļu un pārejas purva joslu, kurā aug Latvijā retas un aizsargājamas augu sugas, piemēram, *Dactylorhiza incarnata*, *D. ochroleuca*, *Drosera intermedia*, *Carex heleonastes*, *Schoenus ferrugineus*.

Lubānas mitrāju komplekss ietver Lubānas ezeru un 7 augstos purvus. Te sastop daudzveidīgas zāļu un pārejas purvu, slapjo mežu, upju paliņu pļavu augu sabiedrības. Augstos purvus raksturo Austrumlatvijas raksturīgā augsto purvu augu sabiedrība *Chamaedaphno-Sphagnetum magellanici* ar kasandru *Chamaedaphne calyculata*. Te sastop arī retas un aizsargājamas augu sugas, piemēram, *Salix myrtilloides*, *Nuphar pumila*, *Hammarbya paludosa* un sfagnu *Sphagnum lindbergii* (Pakalne, Kalnina 2005).

Literatūra

- Bambe B.** 1993. Vēlreiz par Latvijas purviem. *Latvijas lauksaimnieks*, 7.-8.
- Kabucis I.** (red.) 2004. Biotopu rokasgrāmata. - Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Rīga, 160 lpp.
- Pakalne M.** 1995. Rich fen vegetation in the Coastal Lowland of Latvia. *Colloques Phytosociologues* 1995, France, 342-353.
- Pakalne M., Salmina L., Bambe B., Petrins A.** 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands in Latvia. Report to RAMSAR. Rīga, 122 p.
- Pakalne M.** 1998. Latvijas purvu veģetācijas raksturojums. "Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika", 23.-38.
- Pakalne M., Kalniņa L.** 2000. Mires in Latvia. *Suo* 51(4), 213-226.
- Pakalne M., Čakare I.** 2001. Spring vegetation in the Gauja National Park. Latvijas veģetācija, 4, Latvijas Universitāte, 17-33.
- Pakalne M., Salmiņa L., Segliņš V.** 2004. Vegetation diversity of valuable peatlands in Latvia. *International Peat Journal*, 12, 99-112.
- Pakalne M., Kalnina L.** 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.
- Seile A., Rēriha I.** 1983. Slītere. Rīga, Zinātne, 61 lpp.

After that, in the lowest areas between the coastal formations of the Litorina rich fens started to develop. Various stages of rich fen development can be observed there. The typical fen species occur although the peat layer is very thin. *Schoenus ferrugineus* tussocks is a common feature in this rich fen vegetation which in places have united forming larger hummocks where bryophytes, such as, *Campyllum stellatum*, *Calliergonella cuspidata*, *Scorpidium scorpioides* are common.

Rich fen community *Schoenetum ferruginei* is most typical in the surroundings of Engure Lake (Pakalne 1995, 1998). *Schoenus ferrugineus* often is together with *Phragmites australis* and other species, like *Primula farinosa*, *Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *C. flacca*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. cruenta*, *Liparis loeselii*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Ophrys insectifera*, *Equisetum variegatum*. In the bryophyte layer *Scorpidium scorpioides*, *Campyllum stellatum*, *Calliergonella cuspidata*, *Fissidens adianthoides*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Preissia quadrata*, *Riccardia multifida* and *Aneura pinguis* appear. Bryophyte species, such as, *Moerckia hibernica* firstly was found in Latvia near Engure Lake in the rich fen. It is still one of the few known habitats of this species in Latvia (Pakalne et al. 2004).

Teiči and Pelečāre Mires are located in the East Latvia. Teiči Mire is a typical raised bog of eastern type. Raised bog vegetation is most common, fens occur fragmentary, mainly near lakes and on mire margins. The most typical mire communities are representative of the *Oxycocco-Sphagnetum* and *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. The raised bog vegetation dominates.

Teiči Mire supports an appreciable assemblage of more than 20 rare or threatened plant species of Latvia. *Betula nana* grows near the bog lakes and near bog pools. *Salix myrtilloides* occurs in transition mires. *Nymphaea alba* and *N. candida* are associated with lakes. *Utricularia ochroleuca*, *Carex heleonastes*, *Liparis loeselii*, *Hammarbya paludosa*, *Carex aquatilis*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. maculata*, *Sphagnum subnitens*, *Helodium blandowii*, *Cynclidium stygium* and *Scapania irrigua* grow in fens and transition mires. *Corallorhiza trifida*, *Eriophorum gracile*, *Drepanocladus vernicosus* and *Preissia quadrata* occur in fens. *Sphagnum molle*, *Calypogeia sphagnicola* and *Sphagnum papillosum* grow in raised bog vegetation (Bambe 1993, Pakalne et al. 1996).

Northern Bogs are located in the North Vidzeme Biosphere Reserve. They include two raised bogs with the total area of 5.318 ha. Kodu Mire is the largest mire in the North Vidzeme Biosphere Reserve. The northernmost part of the mire is about 1 km from the Estonian mire reserve Nigula. It is an open raised bog, with a large bog lake in the middle of the mire, surrounded by a bog pool labyrinth and hummock-hollow complex. Small mineral islands within the bog are covered with pine forest. Saklaura Mire is a typical raised bog, comprising two bog lakes - Lielezers Lake (170 ha) and Mazezers Lake (25 ha) and a labyrinth of bog pools. It differs from the other mires of the North Vidzeme Biosphere Reserve owing

to the presence of species both of northern and north-eastern distribution, *Betula nana*, and species of western distribution in Latvia, *Trichophorum cespitosum*.

Pape Wetland Complex is unique in the diversity of ecosystems concentrated in relatively small territory, including coastal lagoon, oligo-mesotrophic waters, natural eutrophic lakes, coastal dunes and raised bogs. Nida Mire covers an important part of this Ramsar site. The area comprises raised bog, transitional mire and fen vegetation. Part of Nida Mire includes a considerable area of fen vegetation where protected species of Latvia occur, like *Dactylorhiza incarnata*, *D. ochroleuca*, *Drosera intermedia*, *Carex heleonastes*, *Schoenus ferrugineus*.

The Lubāna Wetland Complex is the largest wetland complex in Latvia with a shallow freshwater lake – Lubāna Lake, 7 raised bogs, transition mires and fens, inundated grasslands, fishponds and wet forests. The eastern raised bog community *Chamaedaphno-Sphagnetum magellanici* occurs there, characterised by the presence of *Chamaedaphne calyculata*. Rare and protected species here include *Salix myrtilloides*, *Nuphar pumila*, *Hammarbya paludosa*, *Sphagnum lindbergii* (Pakalne, Kalnina 2005).

Foto: V. Baronija



Purva dzeguzene *Epipactis palustris* nereti sastopama zāļu un pārejas purvos. *Epipactis palustris* quite often occurs in fens and transition mires.

Literature

- Bambe B.** 1993. Vēlreiz par Latvijas purviem. *Latvijas lauksaimnieks*, 7.-8.
- Kabucis I.** (red.) 2004. Biotopu rokasgrāmata. - Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Rīga, 160 lpp.
- Pakalne M.** 1995. Rich fen vegetation in the Coastal Lowland of Latvia. *Colloques Phytosociologues* 1995, France, 342-353.
- Pakalne M., Salmina L., Bambe B., Petrins A.** 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands in Latvia. Report to RAMSAR. Rīga, 122 p.
- Pakalne M.** 1998. Latvijas purvu veģetācijas raksturojums. "Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika", 23.-38.
- Pakalne M., Kalniņa L.** 2000. Mires in Latvia. *Suo* 51(4), 213-226.
- Pakalne M., Čakare I.** 2001. Spring vegetation in the Gauja National Park. *Latvijas veģetācija*, 4, Latvijas Universitāte, 17-33.
- Pakalne M., Salmiņa L., Segliņš V.** 2004. Vegetation diversity of valuable peatlands in Latvia. *International Peat Journal*, 12, 99-112.
- Pakalne M., Kalnina L.** 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.
- Seile A., Rēriha I.** 1983. Slitere. Rīga, Zinātne, 61 lpp.

Laimdota Kalniņa *Latvijas Universitāte / e-pasts: laimdota.kalnina@lu.lv*

Latvijas klimatu ietekmē Atlantiskās gaisa masas un teritorijas novietojums pie Baltijas jūras. Šo apstākļu rezultātā ir izveidojies mērens klimats ar lielāku nokrišņu daudzumu nekā iztvaikošana, kas ir labvēlīgs faktors purvu veidošanās procesiem un attīstībai.

Latvijas teritorijā blakus purvu attīstībai labvēlīgiem klimatiskajiem apstākļiem to veidošanos veicina arī viegli viļņotais reljefs un mālainie, vāji caurlaidīgie nogulumu purvu ieplakās, kā arī hidroloģiskā režīma raksturs. Šie apstākļi kopā ir galvenie faktori, kas veicinājuši dažādu purvu tipu attīstību Latvijā, tai skaitā augstā tipa jeb sūnu un zemā tipa jeb zāļu purvu.



Purva veidošanās, aizaugot ezeram. **Mire development near the lakes.**

Purvi Latvijā veidojušies pēdējos 10 000 gados jeb holocēnā galvenokārt zemes virsas reljefa pazeminājumos, kuri lielākoties veidojušies pēdējā apledojuma (Vīslas, Latvijas) ledāja un tā kušanas ūdeņu darbības rezultātā. Izņēmums ir jūras piekrastes teritorijas, kur reljefs veidojās leduslaikmeta beigu posmā pēc ledāja atkāpšanās un pēcledus laikmetā, kad to būtiski ietekmēja Baltijas jūras dažādu attīstības stadiju darbība, no kurām visbūtiskāk piekrastes teritoriju ietekmēja Baltijas ledus ezers un Litorīnas jūra. Purvi ir veidojušies dažādu ģeoloģisko un paleoekoloģisko apstākļu ietekmē un dažādos laika posmos. To nogulumu ir saglabājuši fiziskas liecības par purva attīstības vēsturi. Arheoloģisko un paleoekoloģisko pētījumu dati norāda uz to, ka senie cilvēki jau ļoti sen kūdras ir dažādi izmantojuši, bet ieguve un izmantošana rūpnieciskiem mērķiem Latvijā, līdzīgi kā pārējās Baltijas valstīs, ir sākusies 20. gadsimta sākumā.

Mūsdienās eksistējošie purvu kompleksi ir sarežģītas, dinamiskas sistēmas, kas intensīvi aug gan horizontāli, gan vertikāli, būtiski ietekmējot ainavu dinamiku. Tomēr pēdējo simts gadu laikā purvu susināšanas un kūdras ieguves procesi ir būtiski ietekmējuši vai apturējuši dažu purvu attīstību.

Daudzi purvi ir veidojušies, aizaugot sekliem ezeriem un vecupju meandriem, kā arī bijušo Litorīnas jūras lagūnu ieplakās, kurās pēc Litorīnas jūras regresijas un līmeņa pazemināšanās izveidojās sekli ezeri, kuri pakāpeniski aizauga, un to teritorijās izveidojās purvi. Pārpurvošanās atsevišķās ainavās un dabas apvidos ir atšķirīga un var mainīties no 0,1% līdz 40%. Visplašākās pārpurvotās teritorijas sastopamas zemienēs ar viegli viļņotu reljefu, kurās kvartārnogulumu segu galvenokārt veido mālaine nogulumu morēna vai glaciolimniski māli. Zemienēs ar glaciolimnisku mālu segu purvi aizņem 10 – 15% Rīgas jūras līča piekrastē un 30 – 40% Lubāna līdzenumā (Lācis, Kalniņa 1998).

Latvijas vecāko purvu veidošanās sākums ir datēts ar leduslaikmeta pēdējā posma beigām un holocēna sākumu. Senākie kūdras slāņi, kas uzkrājās purvu pirmsākumā, veidojās preboreālajā laikā pirms apmēram 10 000 gadiem, pārpurvojoties minerālgruntij vai arī aizaugot sekliem baseiniem, kas pārsvarā bija ledāja kušanas ūdeņu ezeru relikti vai arī glaciokarsta rezultātā izveidojušās ieplakas. Abi purvu veidošanās tipi – gan pārpurvojoties sauszemei, gan aizaugot ūdenstilpēm – intensīvāki kļuva boreālajā laikā, kad klimats palika siltāks un mitrāks, kā arī ievērojami palielinājās purva augu veidotā biomasa.

Boreālā laika salīdzinoši siltā klimata apstākļos straujāk sāka veidoties ne tikai jauni purvi, bet arī lielāki kļuva jau esošie purvi, piemēram, Teiču purvs. Daudzi mūsdienās lieli purvi Latvijā ir attīstījušies kopš boreāla laika (piemēram, Ķemeru tīrelis, Kaigu purvs). Palielinoties kūdras slāņa biezumam, augi vairs nevarēja sasniegt ar minerālvielām bagātos ūdeņus, un tādēļ eitrofo augu sugas pakāpeniski nomainīja mezotrofo augi. Zaļsūnas nomainīja sfagni un spilves.

Koku purva ieplakās bija maz, galvenokārt priedes, retāk bērzi, bet alkšņi un atsevišķi platlapji auga purva ieplakas malās.

Par purva veidošanos, aizaugot ezeriem, liecina sapropēja nogulumu zem zemā vai pārejas tipa kūdras. Klimatam kļūstot siltākam un palielinoties iztvaikošanai, bieži vien pazeminājās ezera ūdens līmenis, kas savukārt veicināja ezeru aizaugšanu. Boreālajā laikā jau bija izveidojušies lielākā daļa no mūsdienās lielākajiem purviem. Dažos no tiem jau bija izveidojies tik biezs kūdras slānis, ka purva augi vairs nevarēja baroties ar mineralizētajiem gruntsūdeņiem, un purvi pakāpeniski no zemajiem purviem pārveidojās par pārejas purviem, bet dažos jau sāka veidoties pirmie augstā tipa kūdras slāņi.

Teritorijas tuvu Baltijas jūras krastam būtiski ietekmēja jūras līmeņa svārstības dažādu Baltijas jūras attīstības stadiju laikā. Baltijas ledus ezera seklūdens zonā un piekrastē izveidojušās ieplakas kļuva sausas Joldijas jūras laikā, kad jūras ūdens līmenis pazeminājās un bija zemāks par 5 – 6 m salīdzinājumā ar mūsdienām.

Foto: U. Muzikants

Mire origin and development in Latvia

Laimdota Kalniņa University of Latvia / e-mail: laimdota.kalnina@lu.lv

Mires in Latvia have developed during the Holocene (last 10 000 years). They have originated in the negative relief forms of ground surface, which formed mainly as the result of the last - Weischelian (Latvian) glacier and its melting water activities. Exception are the coastal areas, where relief has formed during the Late Glacial after the retreat of glacier and the Holocene when the area was significantly influenced by the basins of Baltic Sea stages, mainly by the Baltic Ice Lake and the Litorina Sea.

Mires have formed under different geological and paleoecological conditions. They preserve a physical record of their history in the form of their 'peat archives'. Archaeological and palaeoecological data demonstrate that peat has been used already by ancient people, but extraction and utilisation for industrial purposes in Latvia, like in other Baltic States, started at the beginning of the 20th century. Presently existing mire complexes are complicated dynamic systems, growing intensively both in vertical and horizontal directions, exerting considerable effect on the dynamics of landscapes.

Generally, the climate of Latvia is influenced by Atlantic air masses and location at the Baltic Sea. This has resulted in a high atmospheric humidity and a moderate temperature regime, which determines the mild climate with higher precipitation over evaporation favourable for mire development. Besides climate the important factors promoting the process of mire formation in Latvia are relief, clayey deposits at bottom of depressions and hydrological regime. Most paludified areas are located in the inland lowlands of Latvia with gently undulated relief, where depressions are covered by till and glaciolimnic clay and silt.

The oldest Latvian mires date from the very Late Glacial time and beginning of the Holocene, from the



Foto: U. Muzikants

Kaļķaina zāļu purva ar rūsgano melnceri *Schoenus ferrugineus* veidošanās Engures ezera apkārtnē. **Development of calcareous rich fen with *Schoenus ferrugineus* in the vicinity of Engure Lake.**

Preboreal about 10 000 years ago. They have originated mainly by land paludification or filling-in of shallow basins that were mostly remnants of glacial lakes and glaciocast depressions. Mire formation processes were more intensive during the Boreal.

Largest part of mires in Latvia have been developing since the Boreal Time. About 9,000 years ago, when the Boreal climate became warmer and less humid, the groundwater level decreased. The mire vegetation was fed mainly by rain water. During this period the eutrophic plant species were gradually replaced by mesotrophic ones. *Hypnum* mosses were replaced by *Sphagnum* species and *Eriophorum vaginatum*. As trees, pines were important, alder and some broad-leaved trees became established on the mire edges. Filling-in of lakes is proved by the layer of fen and transition peat that covers the gyttja sediments. Due to quite dry climate, the decrease of the lake water level promoted their terrestrialisation.

During the Boreal Period a number of the largest mires formed. Some of the fens in the areas where thick peat layer had accumulated and plants did not reach mineral ground water, gradually fens transformed into transition mires, and the first layers of raised bog peat started to form. Due to an increase of the water level during the Ancylus Lake stage of the Baltic Sea, the groundwater level rose in the areas close to the coast. Wet conditions appeared in the depressions formed during the existence of the Baltic Ice Lake, the bottom of which was situated near sea water level and bog development started, for example in Cena Mire (Kalnina 2007).



Purva veidošanās mītrās reljefa iepakās. **Mire development by ground paludification.**

Foto: M. Pakalne

Kad Ancilus ezera, bet it īpaši Litorīnas jūras laikā jūras līmenis pacēlās un bija apmēram 5 – 6 m augstāks par mūsdienu līmeni, piekrastei tuvākajās teritorijās paaugstinājās arī gruntsūdens līmenis, un daudzās ieplakās izveidojās pārmitri apstākļi. Dažās no tām uzkrājās kūdrainas dūņas vai sapropelis, bet pēc tam sāka uzkrāties arī kūdra un veidojies purvs, piemēram, Cenas tīrelis (Kalnina 2007).

Pirms apmēram 7500 gadiem klimats kļuva siltāks un mitrāks un pakāpeniski sasniedza holocēna klimatisko optimumu. Purvu ieplaku dziļākajās vietās, kur jau bija uzkrājies 2 – 3 m biezs kūdras slānis, augi barojās tikai no nokrišņiem. Šajās vietās veģetāciju veidoja tikai augsto purvu augi. Tiem atmirstot, veidojās augstā tipa kūdras slāņi, bet purva malās, kur augu barošana bija jaukta, uzkrājās arī pārejas, bet vietām arī zemā tipa kūdras slāņi.



Foto: U. Muzikants

Ziņas par purvu veidošanos var iegūt, zondējot purvu. Tā var uzzināt gan kūdras slāņa biezumu, gan kādas augu sugas augušas pirms vairākiem tūkstošiem gadu. **Peat analysis gives the information about the mire development, peat depth, plant species that have grown thousands years ago.**

Atlantiskajā laikā daudzos lielajos purvos, kas bija izveidojušies jau preboreālajā vai boreālajā laikā, mainījās lokālā veģetācija, un tie pakāpeniski pārveidojās par augstā tipa purviem. Augi dziļākajās purva vietās vairs nevarēja sasniegt gruntsūdeņus, un tie barojās tikai no nokrišņu ūdeņiem. Sāka uzkrāties augstā tipa kūdra, kuru veidoja sfagni, spilves un koku atliekas. Tajās purva daļās, kur mitrums bija mazāks, veidojās priežu audzes un priežu – spilvju kūdra. Šajā laikā lielajos purvos jau bija izveidojies 1 – 2 m biezs kūdras slānis arī purva ieplakas perifērijā.

Atlantiskajā laikā Litorīnas jūras apstākļos, bet it īpaši tās beigu posmā, būtiski palielinājās purvu teritorijas. Litorīnas jūras transgresijas laikā, Baltijas jūras ieplakā ieplūda silti un sāļi jūras ūdeņi, un ūdens līmenis paaugstinājās no 2,5 līdz 5 m. Tā rezultātā zemākās piekrastes

teritorijas applūda un izveidojās plašas seklas lagūnas. Litorīnas jūras pirmās regresijas laikā pirms apmēram 6000 – 5000 gadiem jūras līmenis pazeminājās, un šīs lagūnas atdalījās no jūras ar sēkļiem vai krasta vaļņiem un kļuva par sekliem saldūdens baseiniem. Tās Atlantiskā laika beigu posmā vai subboreālā laika sākumā pakāpeniski aizauga un izveidojās purvi (Kalniņa 2007).

Mūsdienās tikai dziļākie bijušie lagūnu ezeri ir saglabājušies kā ezeri (Kaņieris, Engure, Babītes ezers), bet seklāko vietās mūsdienās plešas plaši purvi, piemēram, Sārnavas purvs. Dažus no tiem klāj smiltis, un tagad to teritorijās ir mitras pļavas vai ganības (Pakalne, Kalnina 2005).

Atlantiskā laika klimatiskie apstākļi bija labvēlīgi dažādu augu izplatībai, īpaši siltummiļošo augu augšanai. Purvu apkārtnē bieži vien auga platlapu meži. Šāds klimatiskā optimuma klimats bija labvēlīgs arī purvu intensīvai attīstībai, kas iezīmējās kā laika posms ar straujāko kūdras uzkrāšanos un sadalīšanos. Atlantiskajā laikā liela daļa lielo zemā tipa purvu pakāpeniski izveidojās par pārejas un pēc tam arī par augstā tipa purviem. Šī laika beigu posmā dažādas sfagnu sugas bija plaši izplatītas un dominēja augstā purva veģetācijas sastāvā.

Apmēram pirms 4800 gadiem iezīmējās klimatisko apstākļu izmaiņas, kādas raksturīgas subboreālajam laikam – pazeminājās gada vidējā temperatūra un kļuva sausāks. Purva fitocenožu sastāvā galvenokārt dominēja sfagni (*Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *S. angustifolium*) un spilves, kas atmirstot veidoja sfagnu kūdras. Kūdrā sastopamas šeihcērijas un sīkkrūmu atliekas.

Subboreālajā laikā intensīva kūdras veidošanās turpinājās plašās teritorijās. Tā kā purvos bija uzkrājies biezs sūnu kūdras slānis, sākās intensīva purva kupolu veidošanās, ko savukārt pavadīja kūdras slāņu plīšana gravitācijas spēku ietekmē un lāmu veidošanās kupola pakājē, kā arī ciņu ieplaku mikroreljefa kompleksu veidošanās. Subboreāla laika otrajā pusē pirms apmēram 3500 – 3000 gadiem Latvijas ziemeļrietumu daļā, galvenokārt Slīteres nacionālā parka teritorijā, uz kangaru vīgu reljefa sāka veidoties starpkāpu purvi. Tie sākotnēji veidojās šaurās starpkāpu ieplakās – vigās, kas atradās starp divām kāpu grēdām – kangariem un kurās bija pārmitri apstākļi vai sekla ūdenstilpe, vai tece. Sākotnēji vigā sāka veidoties zemā tipa zāļu vai grīšļu kūdra. Vēlāk, kad zemā tipa kūdra jau bija aizpildījusi ne tikai ieplaku, bet pārklājusi arī kangaru, sāka ieviesties augstā jeb sūnu purva veģetācija un uzkrāties augstā tipa kūdra. Savienojoties vairāku starpkāpu purvu kūdras slāņiem, izveidojās plaši augstā purva masīvi. Kā tipisku piemēru šāda tipa purva attīstībai var minēt Bažu purvu (Kalnina et al. 2008).

Daudzos augstā tipa purvos subboreāla/subatlantiskā laika robežu iezīmē maz sadalījušās (3 – 8%) sfagnu kūdras slāņa uzkrāšanās sākums. Subatlantiskā laika sākumā pirms apmēram 2800 gadiem klimats kļūst vēsāks un mitrāks. Šajā laikā strauji uzkrājas maz sadalījušos sfagnu (brūnā vai Magelāna sfagnu) kūdras slānis, kas

About 7,500 years ago, the climate changed and warm humid climatic conditions of the Atlantic Period commenced. In the central areas of the mires, where a 2-3 metres thick layer of peat had accumulated, the raised bog vegetation developed. When it decayed, raised bog peat formed with transition mire peat at the edges of the mires.

During the Atlantic Time many large fen areas transformed into raised bogs. In the mires the composition of local vegetation changed. Plants in the central areas of the mires could not to reach groundwater. In these central parts ombrotrophic raised bog vegetation developed more rapidly. Raised bog peat was represented mainly by cotton-grass (*Eriophorum vaginatum*), *Sphagnum* species; wood remains accumulated. In those parts of raised bogs where humidity was lower, pine stands and pine-cotton-grass peat developed. In this time 1 – 2 metres thick layer of peat formed.

During the Atlantic Time mire covered areas significantly increased in the coastal areas that was caused by the activity of the Litorina Sea. Transgression of the Litorina Sea that is the Baltic Sea stage basin with higher water level, with warm and salty waters took place and caused the rise of level up to 2.5-5 m. Low coastal areas appeared under the sea level and formed large shallow lagoons. During the first regression of the Litorina Sea, about 6000 to 5000 years ago, due to decrease of sea water level these lagoons of the Litorina Sea were separated from the sea and basins became freshwater lakes and terrestrialised at the end of the Atlantic Time or the first half of the Subboreal Time (Kalnina 2007).

At present, just the deepest ones have preserved as lakes, like Kaņieris, Engure, Babīte Lakes, but the shallowest have developed into mires, such as Sārņate Mire. Some of them are covered by sand and now support wet meadows or pastures (Pakalne, Kalnina 2005).

During the Atlantic Time climatic conditions became favourable for the growth of many plant species, especially for warmth demanding plants, as well as optimal for mire development and witnessed the most

Cladium mariscus



Foto: M. Pakalne

In the early stages of mire development *Phragmites* and *Carex* species dominated, e.g. *Phragmites australis*, *Carex dioica*, *C. nigra*, *C. panicea* while trees and shrubs, such as *Betula pubescens*, *Frangula alnus*, *Pinus sylvestris*, *Myrica gale* and *Salix* spp. dominated in species rich fens. When the mire development started, particularly during the Atlantic Time, many of the currently rare plant species, like *Myrica gale*, *Cladium mariscus*, *Trapa natans*, *Salix myrtilloides* and *Hammarbya paludosa* were more common.

Development of raised bogs was associated with a rapid increase of various *Sphagnum* species in the mire vegetation. During the Subboreal *Sphagnum fuscum*, *Scheuchzeria palustris* and *Eriophorum vaginatum* often dominated in the raised bog vegetation, but during the Subatlantic *Sphagnum magellanicum*, *Andromeda polifolia* and *Calluna vulgaris* became more widespread.

Foto: U. Muzikants



Trapa natans

No Atlantiskā laika līdz mūsdienām saglabājušās tādas sugas kā peldošais ezerrieksts *Trapa natans* un dižā aslake *Cladium mariscus*. Siltais un mitrais Atlantiskais klimats šīm sugām bija ļoti piemērots, un tās bija daudz plašāk izplatītas. *Trapa natans* and *Cladium mariscus* are the species that have remained in Latvia since the Atlantic Time, when the climate was more favourable for their growth.

bieži vien veido mūsdienu purvu virskārtu. Brūnā sfagna kūdrā *Sphagnum fuscum* atliekas sastāda 45 – 90%, bet pārējo kūdras daļu parasti veido sfagni – *Sphagnum angustifolium* un *S. magellanicum* sūnu un spilvju atliekas.

Purvu attīstības sākumā purvu veģetācijas sastāvā dominē niedres *Phragmites* un grīšļu *Carex* sugas, tai skaitā *Phragmites australis*, *Carex dioica*, *C. nigra*, *C. panicea*, kā arī koki un krūmi, piemēram, *Betula pubescens*, *Fragula alnus*, *Pinus sylvestris*, *Myrica gale* un *Salix* spp., kas raksturīgi sugām bagātajiem zemajiem purviem. Atlantiskajā laikā purvos, it īpaši kūdras slāņos tieši virs sapropeļa, bija sastopamas vairākas šodien jau retas augu sugas, tādas kā *Myrica gale*, *Cladium mariscus*, *Trapa natans*, *Salix myrtilloides* un *Hammarbya paludosa*.

Augsto purvu attīstība ir saistīta ar strauju dažādu sfagnu sugu ieviešanos veģetācijas sastāvā. Subboreālajā laikā brūnais sfagns *Sphagnum fuscum*, purva šeihcērija *Scheuchzeria palustris* un makstainā spilve *Eriophorum vaginatum* bieži dominē purvu veģetācijā, bet subatlantiskajā laikā plaši ieviešas magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia* un sila virsis *Calluna vulgaris*. Purva veģetācijas sastāvu bieži vien lielā mērā nosaka katra augstā purva mikroklimats.

Kūdrā esošo augu atlieku un putekšņu sastāvs atspoguļo klimata izmaiņas un veģetācijas raksturu purva attīstības gaitā. Šāds pagātnes notikumu un parādību signāls ļauj secināt, ka purvu veidošanās Piejūras zemienē ir sākusies salīdzinoši vēlu. Lielākā daļa no tiem ir veidojušies tikai atlantiskā laika beigās vai subboreālajā laikā, kamēr vecākie purvi Latvijā ir veidojušies jau preboreālajā laikā apmēram 3 – 4 tūkstošus gadu agrāk. Pētījumos iegūtie dati liecina, ka purvos, kuri veidojušies pārpurvojoties minerālgrūntīm, zemā un pārejas purvu stadijas ir īslaicīgas. Ņemot vērā pat to, ka zemā un pārejas kūdras slāņi parasti ir labi sadalījušies un arī sablīvēti no augšējā slāņu svara, to biežums ir neliels, salīdzinot ar augstā tipa kūdras (Pakalne, Kalnina 2005).

Mūsdienās augstie purvi aizņem lielākas teritorijas nekā zemie purvi, bet pēdējo skaits ir lielāks, kas liecina par to, ka zemo purvu platības pārsvarā ir mazākas. Tas saistīts ar to, ka zemie purvi attīstās vietās, kur pieplūst minerālvielām bagāti pazemes un virszemes ūdeņi, kā arī parasti veidojas aizaugošu ezeru vai citu ūdenstilpju krastos, kas bieži vien pārplūst. Apmēram trešā daļa purvu Latvijā ir veidojušies, aizaugot seklām ūdenstilpēm, taču liela daļa no tiem mūsdienās jau ir attīstījušies par augstajiem purviem.

Augstie purvi ir kupolveida vai plato tipa, atklāti vai aizauguši ar kokiem. Purvu centrālā daļa vai mitrākās vietas ar biežāko kūdras slāni parasti ir atklātas, kamēr purva malās aug priedes un sikkūmi. Daudziem augstajiem purviem ir raksturīgs grēdu slīkšņu mikroreljefs,

paralēli orientētu lāmu komplekss un purva ezeriņi (Kalnina 2007).

Kūdras botāniskā sastāva, palinoloģisko pētījumu un nogulumu datēšanas ar ¹⁴C metodi rezultāti liecina, ka augstajos purvos lielākais kūdras biežums ir raksturīgs tieši sfagnu kūdrā, kura veidojusies subatlantiskajā laikā un kuras pieaugums sasniedz 1,12 mm gadā, bet dažiem purviem tas ir pat 3 reizes lielāks, it īpaši kupolu tuvumā. Taču ir jāņem vērā kūdras zemā sadalīšanās pakāpe (3 – 5%). Atlantiskajā un subboreālajā laikā kūdras uzkrāšanās ātrums pēc aprēķiniem ir mazāks un vidēji var būt 0,61 – 0,65 mm gadā, taču šeit jāņem vērā, ka šie kūdras slāņi ir sablīvējušies augstāk uzgulošo slāņu svara rezultātā. Lielākā sfagnu kūdras sadalīšanās pakāpe (28%) ir noteikta sfagnu kūdras slāņiem, kuri uzkrājušies subboreālajā laikā salīdzinoši sausa klimata apstākļos (Kalnina et al. 2008).

Purvu veidošanās un attīstības pētījumi ļauj secināt, ka:

- vecāko purvu attīstība parasti ir sākusies ar zemā tipa purvu stadiju preboreālajā laikā pirms apmēram 10 000 gadiem, aizaugot sekliem ledāju kušanas ūdeņu reliktiem ezeriem vai aizpildoties glaciokarsta ieplakām;
- purvu veidošanās, pārpurvojoties minerālgrūntij Baltijas jūras piekrastes tuvumā, notikusi boreālā laika beigās un atlantiskā laika sākumā, kad ūdens līmenis paaugstinājās Baltijas jūras ieplakā Litorīnas jūras transgresijas rezultātā un ietekmēja gruntsūdens līmeni piekrastes teritorijās, tai skaitā bijušajās Baltijas ledus ezera akumulācijas līdzenuma ieplakās;
- boreālā laika beigās un atlantiskajā laikā daudzi zemie purvi pārveidojās par pārejas un pēc tam arī par augstajiem purviem;
- jaunākie purvi ir izveidojušies, aizaugot seklajiem bijušajiem Litorīnas jūras lagūnas ezeriem un aizpildoties starpkāpu ieplakām atlantiskā laika beigās un subboreālajā laikā pirms 3000 – 5500 gadiem.

Literatūra

- Kalnina L.**, 2007. Diversity of Mire Origin and History in Latvia. *Peatlands International*. Volume 2/2007. International Peat Society. Finland, 54-56.
- Kalnina L., Lacis A., Kozlovs V.**, 2008. Mire stratigraphy and peat resources in Latvia. In: Farrell C., Feehan J. (Eds) *After Wise Use – The Future of Peatlands*. Proceedings of the 13th International Peat Congress 8-13 June 2008, Volume 1. Tullamore, Ireland, 60-63.
- Lacis A., Kalnina L.**, 1998. Purvu uzbūve un attīstība Teiču valsts rezervātā. Grām.: Kreile, V., Laivins M., Namateva A. (eds.) *Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika*. Acta Universitatis Latviensis. 613. sēj. Rīga, 39.-55.
- Latvijas PSR Kūdras fonds**. 1980. Rīga: Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija. Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts, 716 lpp.
- Pakalne M., Kalnina L.** 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: Steiner, G.M. (ed.). *“Moore - von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego”*, 147-174.

Micro-climate primarily determined vegetation composition in the raised bogs.

Composition of plant remains and pollen, like the potential climatic and vegetation signal preserved in peat sequences indicated that mire development in the Coastal Lowland area in general started comparatively late. Most of them originated just during the Late Atlantic or the Subboreal Time, while the oldest mires in Latvia formed already during Preboreal Time. The data obtained indicate that in paludified areas fen and transition mire vegetation remained for a short duration before fast changes of environmental conditions favoured raised bog development (Kalnina et al. 2008).

At present, raised bogs occupy larger areas than fens in Latvia, but the number of fens is greater, showing that the area of a fen is usually smaller than that of a raised bog. This is related to the fact that minerotrophic mires develop in places where ground waters and river waters are rich in nutrients, and often form in the vicinity of former lakes. At present, approximately one third of all mires in Latvia have originated from shallow lakes.

Ombrogenous mires can be dome-shaped or plateau type, open or wooded. Often the central part of the bog is open, but the margins are covered with pine. For many raised bogs, the hummock-hollow complex is typical and parallel oriented bog pools and lakes are found (Kalnina 2007).

According to data of peat botanical composition and palynological studies and dating by ^{14}C method, it is determined that in the raised bogs the largest thicknesses has *Sphagnum* peat, which was formed during the Subatlantic Time. The mean annual values of *Sphagnum* peat layer thickness formed during the Subatlantic Time

From the studies on mire development the following conclusions can be drawn:

- In the Preboreal about 10,000 years ago mire development usually started as a fen stage due to the filling-in of shallow remnant glacial water basins or glacioclastic depressions.
- At the end of the Boreal Time and at the beginning of the Atlantic period in coastal areas ground paludification took place, when the water level increased in the Baltic Sea due to transgression of the Litorina Sea and caused an increase of the groundwater level in the adjacent areas.
- At the end of the Boreal and during the Atlantic period many fens transformed into transition mires and gradually into raised bogs.
- The youngest mires have developed in the shallow lakes of the Litorina Sea lagoons and inter-dune depressions during the end of the Atlantic and the Subboreal (3,000-5,500 years ago).



Foto: M. Pakalne

Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum* ir biežāk sastopamais sfagns augstajos purvos Latvijā. *Sphagnum magellanicum* is the most common *Sphagnum* species in raised bogs of Latvia.



Āra bērzs *Betula pendula*



Baltalksnis *Alnus incana*



Lazda *Corylus avellana*



Liepa *Tilia cordata*



Priede *Pinus sylvestris*

Zīmējumu autore: J. Mežs

Veicot kūdras palinoloģiskos pētījumus, šādi mikroskopā izskatās dažādu koku putekšņi, kas saglabājušies kūdrā tūkstošiem gadu. **Pollen found in the peat reveals the flora in the surroundings of mire thousands years ago.**

reach 1.12 mm, but for some raised bogs it is even three times higher. In many cases, it can be explained by the very low decomposition degree (3-5%). For the Atlantic and Subboreal Time, peat layer accumulation rate was 0.61 -0.65 mm annually, however, for layers formed during the Atlantic Time it can be higher because they have been compressed by the weight of the higher layers. The highest degree of the *Sphagnum* peat decomposition (28%) is estimated for peat accumulated in the Subboreal Time under comparatively dry climate conditions (Kalnina et al. 2008).

Literature

- Kalnina L.**, 2007. Diversity of Mire Origin and History in Latvia. *Peatlands International*. Volume 2/2007. International Peat Society. Finland, 54-56.
- Kalnina L., Lācis A., Kozlovs V.**, 2008. Mire stratigraphy and peat resources in Latvia. In: Farrell c., Feehan J. (Eds) After Wise Use – The Future of Peatlands. Proceedings of the 13th International Peat Congress 8-13 June 2008, Volume 1. Tullamore, Ireland, 60-63.
- Lācis A., Kalnina L.**, 1998. Purvu uzbūve un attīstība Teiču valsts rezervātā. Grām.: Kreile, V., Laivins M., Namateva A. (eds.) *Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika*. Acta Universitatis Latviensis. 613. sēj. Rīga, 39.-55.
- Latvijas PSR Kūdras fonds.** 1980. Rīga: Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija. Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts, 716 lpp.
- Pakalne M., Kalnina L.** 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: Steiner, G.M. (ed.). "Moore - von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.



Foto: M. Pakalne

2

PURVU VĒRTĪBAS UN TO AIZSARDZĪBA

MIRE VALUES AND THEIR CONSERVATION

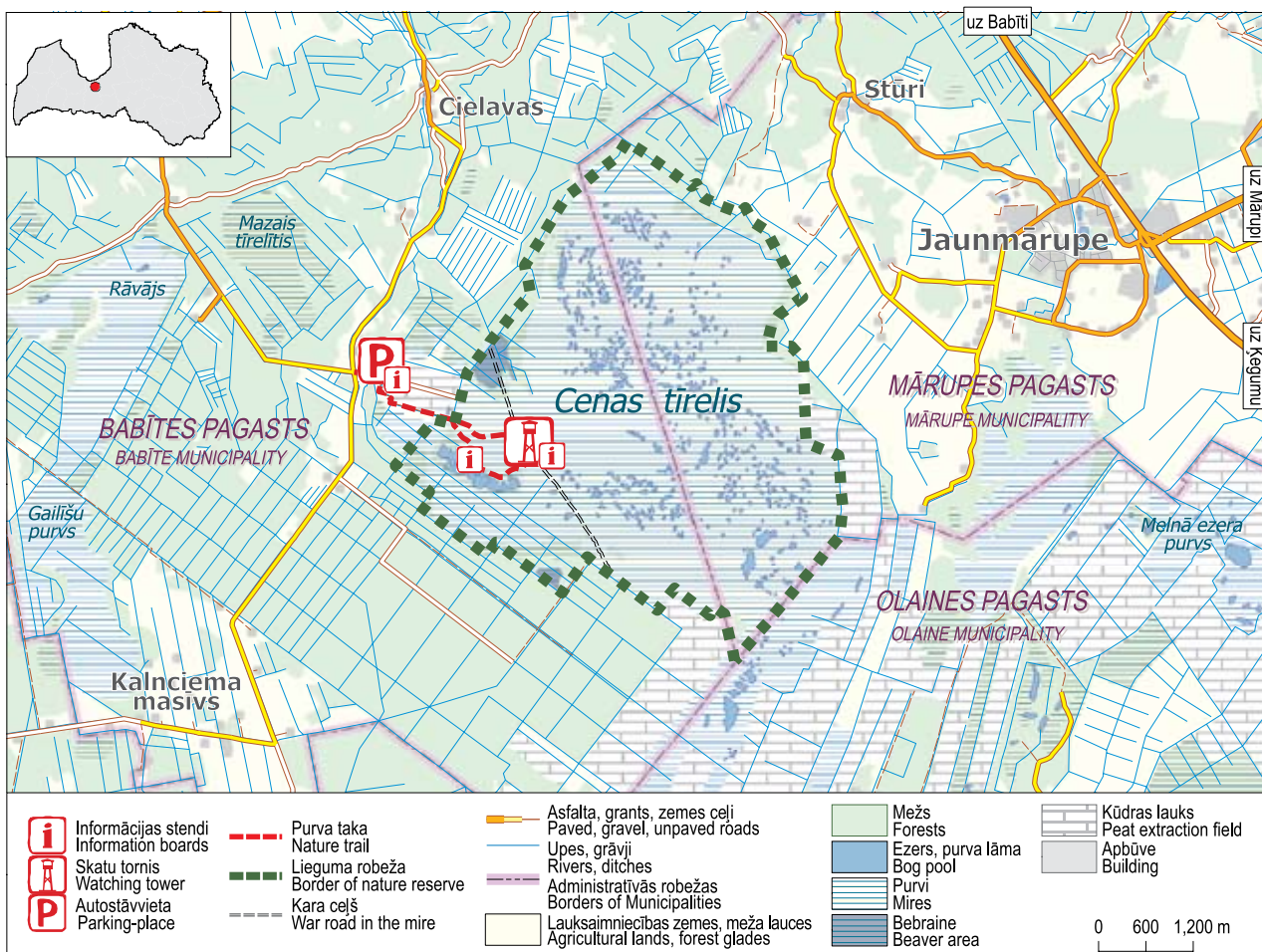


2.1. Dabas liegums CENAS TĪRELIS

2.1. Cena Mire Nature Reserve

Teritorijas statuss:	Atrodas:
<ul style="list-style-type: none"> Latvijas īpaši aizsargājama dabas teritorija – dabas liegums Eiropas aizsargājamo teritoriju tīkla <i>Natura 2000</i> vieta Putniem starptautiski nozīmīga vieta (PNV) 	<ul style="list-style-type: none"> Rīgas rajona Babītes un Mārupes pagastos
	Izveidots:
	1999. gadā
Galvenās dabas vērtības:	Platība:
<ul style="list-style-type: none"> Augstais purvs Pārejas purvs un slišķņās 50 Latvijā un Eiropā īpaši aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas Īpaši nozīmīga putnu teritorija – konstatētas 22 Putnu Direktīvas sugas 	2133 ha
Negatīvās ietekmes:	Apsaimniekošana:
<ul style="list-style-type: none"> Purvu meliorācijas rezultātā negatīvi ietekmēti apmēram 140 ha augsto purvu, kā rezultātā notiek purva degradācija un pastiprināta aizaugšana ar mežu Tiešā dabas lieguma tuvumā turpinās kūdras ieguve 	<ul style="list-style-type: none"> Uz meliorācijas grāvjiem uzcelti 73 lielle aizsprosti un 107 mazie aizsprosti Uzbūvēta purva laipa un skatu tornis

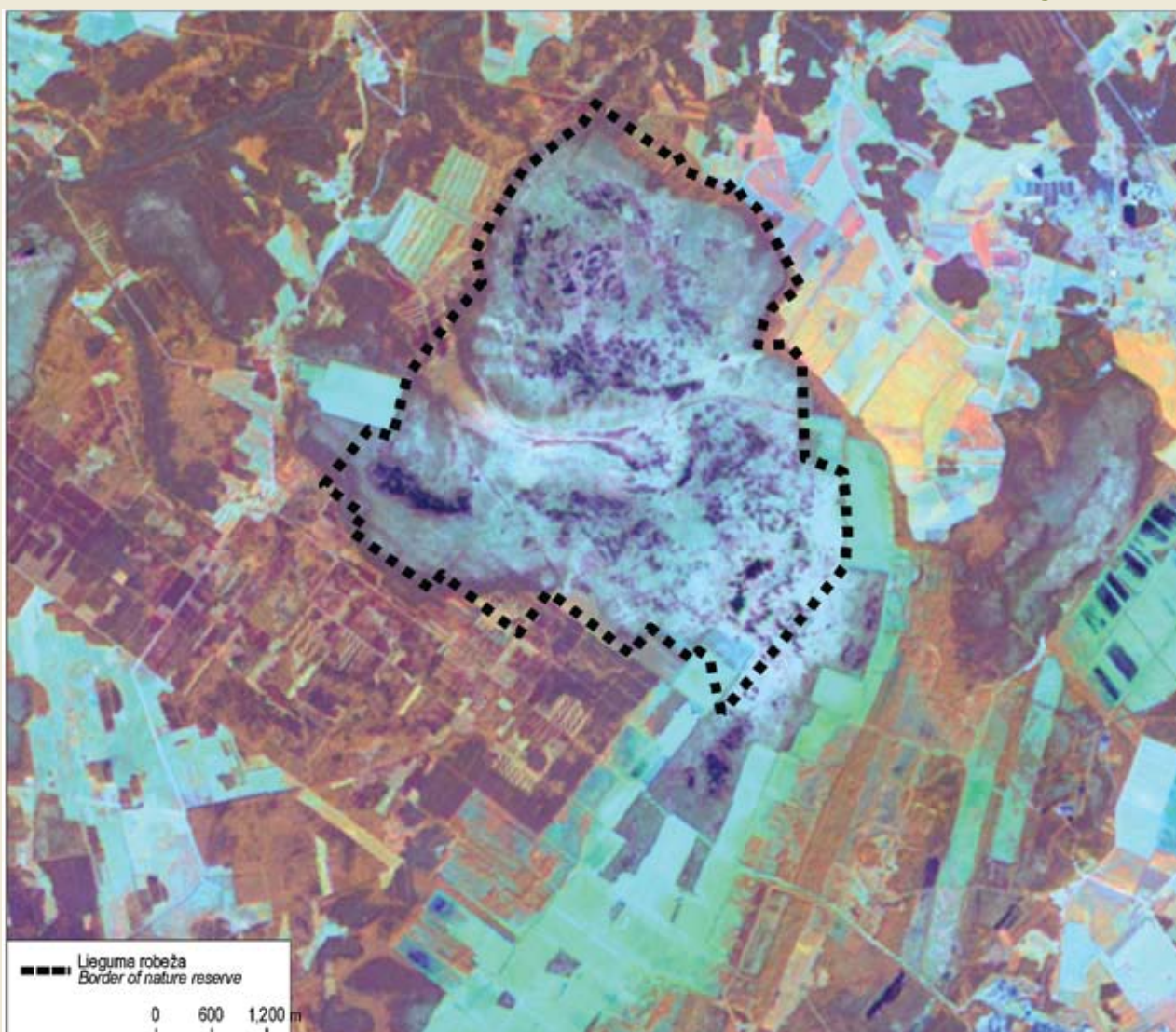
Dabas lieguma "Cenas tīrelis" novietojums.
Location of Cena Mire Nature Reserve.



Autors: B. Strazdiņa

Status:	Location:
<ul style="list-style-type: none"> Especially protected nature area in Latvia – nature reserve Included in European network of protected territories Natura 2000 Internationally Important Bird Area (IBA) 	<ul style="list-style-type: none"> Mārupe and Babīte Municipalities, Riga District
	Established:
The main nature values: <ul style="list-style-type: none"> Raised bog with a complex of pools and ridges Transition mires 50 especially protected plant and animal species Important bird area – in total 22 especially protected bird species in Latvia and Europe were mentioned 	1999
	Total area:
Negative influence: <ul style="list-style-type: none"> Previous drainage of the mire, 140 ha raised bog are influenced by drainage Peat extraction close to the border of the reserve 	Management: <ul style="list-style-type: none"> 73 large dams and 107 small dams were built on the drainage ditches The boardwalk and the watching tower was built

Cenas tireļa satelitaina.
Satellite image of Cena Mire.



Laimdota Kalniņa Latvijas Universitāte / e-pasts: laimdota.kalnina@lu.lv

Cena tīrelis atrodas Tīreļu līdzenumā, Viduslatvijas zemienes ziemeļrietumu daļā un aizņem ieplakas teritoriju, kas izveidojusies Baltijas ledus ezera nevienmērīgas akumulācijas ieplakā, kur pirms vairāk nekā 10000 gadiem bija plašs pazeminājums tikai 6,8 līdz 7,2 m vjl. (virs jūras līmeņa) ar nelielu paaugstinājumu tā malā (9 – 9,5 m vjl.).

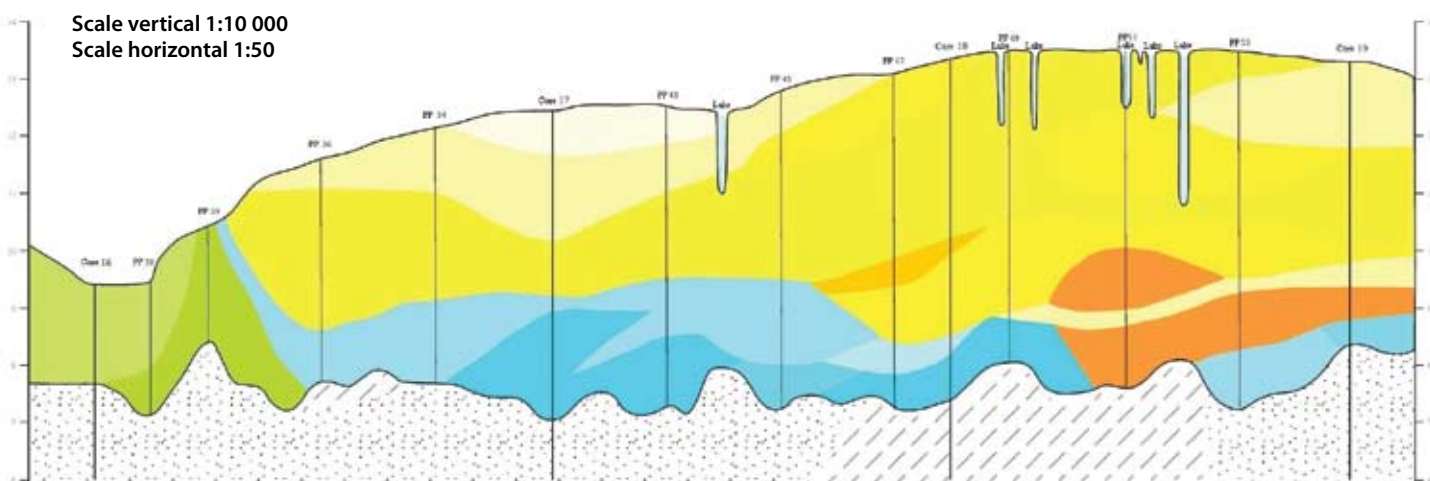
Ieplakas pamatnes absolūtais augstums ir samērā tuvs jūras līmenim un izraisīja to, ka Litorīnas jūras transgresijas ietekmē purva ieplakas teritorijā bija paaugstinājies gruntsūdens līmenis un ieplakā uzkrājās ūdens, kas savukārt radīja tajā pārmitrus apstākļus un veicināja minerāl-grunts pārpurvošanos ieplakā. Mitrais un siltais klimats, kā arī augstais gruntsūdens līmenis atlantiskajā laikā ieplakā radīja labvēlīgus apstākļus mitrumu mīlošu purva augu izplatībai - tādiem kā grīšļi un niedres. Tiem atmirstot, sāka uzkrāties zemā tipa kūdra un veidoties purvs (1. att.).

Kūdras datējumi ar ¹⁴C metodi liecina par to, ka pati apakšējā kūdra, ko pārstāv zemā tipa koku-zāļu kūdras slānis, ir veidojusies pirms vairāk nekā 4331±66 gadiem. Nogulumu sporu-putekšņu diagramma (2. att.) liecina par pakāpenisku platlapju koku putekšņu likņu kritumu, kas norāda uz siltummīlošo koku izplatības samazināšanos Cenas tīreļa ieplakas apkārtnē un klimata

pasliktināšanos, īpaši gada vidējās temperatūras samazināšanos. Kopš purva izveidošanās tas ir audzis vertikāli un horizontāli un aizņēmis arvien plašāku teritoriju. 20. gadsimta pirmajā pusē tas bija kļuvis par vienu no lielākajiem augstajiem purviem Latvijā ar labi izteiktu grēdu – slišķņu mikroreljefu ar lāmām. Cenas tīreļa purva kupoli sasniedz 4 – 5 m augstumu virs apkārtējā reljefa (Kalniņa et al 2005). Mūsdienās liela daļa no agrākā Cenas tīreļa ir degradēta, veicot kūdras ieguvu, bet teritorijas ap trijiem purva kupoliem ir saglabājušās, un tām ir tipisks augstā purva mikroreljefs. Divi purva kupoli atrodas dabas liegumā "Cenas tīrelis", bet trešais – dabas liegumā "Melnā ezera purvs". Cenas tīreļa ģeoloģiskais griezumums (1. att.) un kompleksā diagramma (3. att.) atspoguļo to, ka purva uzbūvē ir izsekojams tikai plāns zemā tipa kūdras slānis (apmēram 50 cm) griezuma apakšējā daļā. To pārsedz ļoti plāns (10 cm) pārejas kūdras slānis, ko savukārt klāj dažādu augstā tipa kūdru slāņi. Kūdras slāņu sagulums dažās vietās nav vienmērīgs, jo tie ir pārvietojušies purva kupolu augšanas un kūdras slāņu plīšanas rezultātā.

Sporu-putekšņu analīzes rezultāti (2. att.) norāda, ka kūdra Cenas tīrelī veidojusies kopš atlantiskā laika līdz mūsdienām. Labi sadalījušās zemā tipa kūdras slāņi ar nelielu smilts piejaukumu ir veidojušies uz smilts minerālgrunts atlantiskajā laikā pirms apmēram 6000 – 6500

1. att. Cenas tīreļa ģeoloģiskais šķēsgriezums. Fig. 1. Geological cross section of Cena Mire.



Autors: A. Lācis. 2003

APZĪMĒJUMI / LEGEND

AUGSTĀ PURVA KŪDRA / RAISED BOG PEAT

- Sfagnu kūdra
Wet Sphagnum peat
- Komplekss
Complex peat
- Brūnā un Magelāna sfagna kūdra
Sphagnum fuscum, Sphagnum magellanicum peat
- Spilvju – sfagnu kūdra
Cotton grass – Sphagnum peat
- Koku – sfagnu kūdra
Wood – Sphagnum peat
- Priežu – spilvju kūdra
Pine – cotton grass peat

PĀREJAS PURVA KŪDRA / TRANSITIONAL PEAT

- Sfagnu kūdra
Sphagnum peat
- Grīšļu, koku – grīšļu kūdra
Sedge, wood – sedge peat
- Koku – sfagnu kūdra
Wood – Sphagnum peat
- Priežu kūdra
Pine peat
- Niedru, koku – niedru kūdra
Reed, wood – reed peat

ZEMĀ PURVA KŪDRA / FEN PEAT

- Grīšļu, grīšļu – hipnu sūnu kūdra
Sedge, sedge – hypnum peat
- Koku – grīšļu kūdra
Wood – sedge peat

MINERĀLGRUNTS / MINERAL SOILS

- Smalka smilšu kūdra
Small – grained sand peat
- Mālaina smilšu kūdra
Clayey sand peat

Origin and development of Cena Mire

Laimdota Kalniņa University of Latvia / e-mail: laimdota.kalnina@lu.lv

Cena Mire is situated in a relief depression which has developed in the coastal shallow water zone of the Baltic Ice Lake bay more than 10000 years ago. It has formed in the depression of the Baltic Ice Lake accumulation plain, where was a wide depression just 6.8 to 7.2 m above sea level, with some elevation in the borders (9.0 – 9.5 m a.s.l.). Bottom of the depression is located close to the sea level. It caused water accumulation there and ground paludification due to groundwater level rise because to Litorina Sea transgression. Humid and warm climate as well as high groundwater level during the Atlantic Time resulted in very wet conditions that were favourable for wet demanding plant species, like *Carex* and *Phragmites*. As a result fen peat accumulation started (Fig. 1).

The ¹⁴C dating indicates that the lowest wood-grass fen type peat layer formed 4331 ± 66 years ago. Pollen diagram shows (Fig. 2) the gradual decrease of the broad-leaved tree pollen, which indicates to the distribution decrease of warmth demanding plant species in the surroundings of Cena Mire.

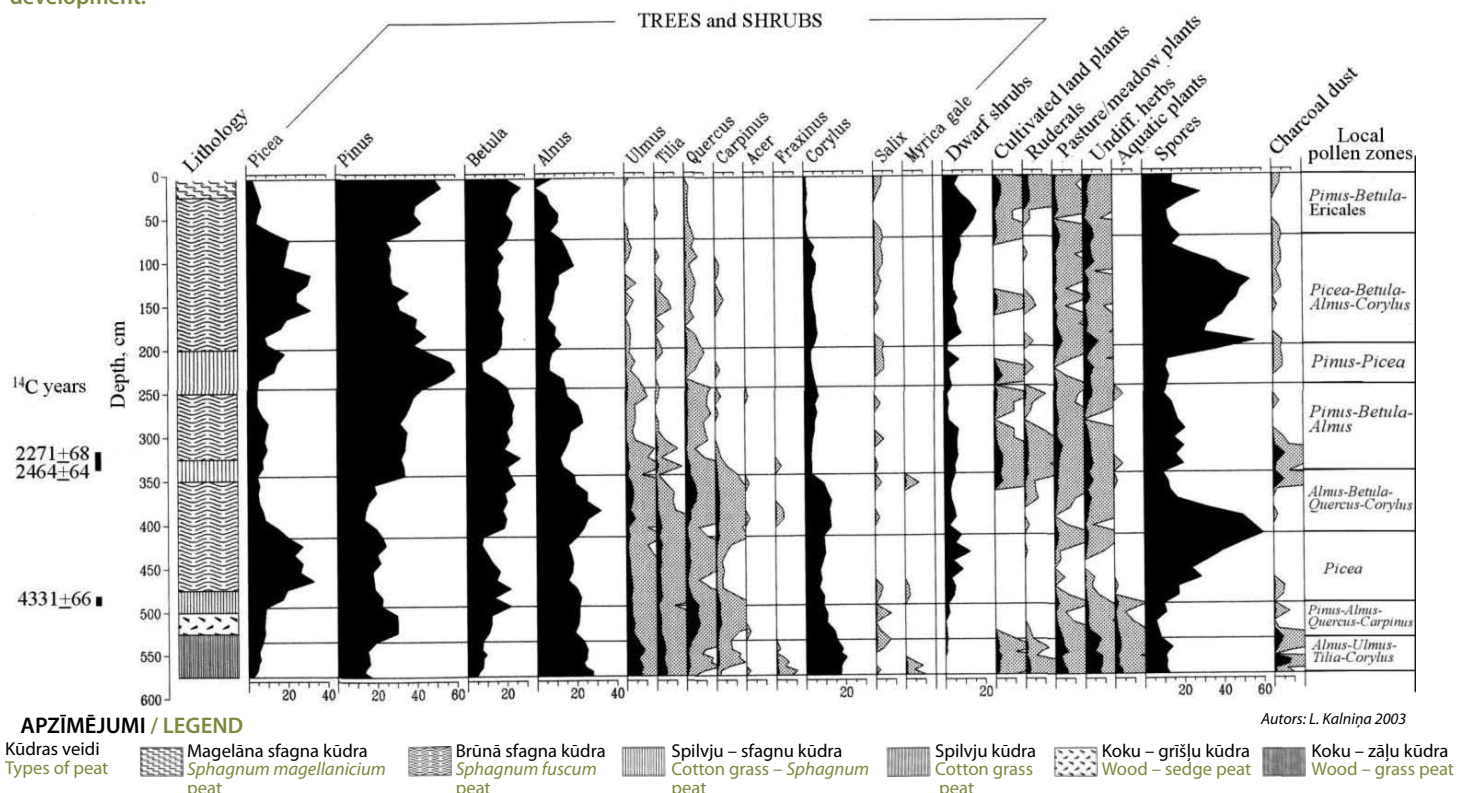
Also climate changed, particularly decreased the mean year temperature. Since the origin of the mire it has been growing vertically and horizontally and occupied large areas until first half of the 20th century. It became one of the largest raised bogs in Latvia with well-expressed

hummock-hollow micro-relief with raised bog pools and the bog dome reaching 4-5 m height (Kalniņa et al. 2005). At present, large part of Cena Mire has been influenced due to peat cutting, but the areas around all the raised bog domes are preserved and demonstrate typical raised bog micro-relief.

The two domes are located in territory of Cena Mire Nature Reserve but the third is included in the especially protected nature area "Melnais Lake". In general, Cena Mire geological section (Fig. 1) reflects only thin fen peat layer on the mire bottom, which was soon replaced by transition mire peat and later by raised bog peat. Peat layers in some places are not evenly distributed and are relocated due to the dome growing and peat layer fracturing.

The results of the pollen analysis indicate that peat in the area of the Cena Mire has been forming since the Atlantic Time until present. During the Atlantic Time, about 6000-6500 years ago, the highly decomposed fen peat layer with some sand admixture deposited on the mineral ground in this area of the Cena Mire after the first Litorina Sea regression. Sedges, reeds and grasses covered the area and probably sometimes the area was flooded. The mixed forest with pine, alder, hazel and broad-leaved trees was dominant in the vicinity.

2. att. Cenas tīreļa nogulumu griezumā Cena –1 procentuālā putekšņu diagramma atspoguļo koku-krūmu un augu grupu putekšņu kopējo sastāvu. Fig. 2. Percentage pollen diagram from Cena Mire section Cena-1 showing the main pollen composition during mire development.



gadu, drīz pēc pirmās Litorīnas jūras regresijas. Grīšļi, niedres un graudzāles klāja ieplaku, kas, iespējams, reizēm pārplūda. Jauktu koku mežs ar priedi, alksni, lazdu un platlapjiem bija izplatīti purva ieplakas apkārtnē.

Paleobotāniskie pētījumi liecina, ka atlantiskā laika beigū posmā Cenas tīrelī ir radušies labvēlīgi apstākļi zemā tipa purva augu izplatībai sakarā ar gruntsūdens līmeņa celšanos ieplakā un sekojoši veidojās koku-zāļu kūdra.

Atlantiskā laika otrajā pusē tagadējā Cenas tīreļa teritorijā ir bijusi atklāta mitra pļava, kurā auga grīšļi, galvenokārt pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa*, krasta grīslis *Carex riparia*, kosas *Equisetum*. To ietvēra platlapju meži ar vīksnu un liepu, mitrākajās vietās auga alksņi, bet pamežā bija daudz lazdu. Zināmu daļu koku stāvā aizņēma arī bērzs, priede un egle, bet, salīdzinot to daļu procentuāli meža sastāvā un ņemot vērā to putekšņu lielo produktivitāti, kopumā šo koku daudzums bija neliels.

Purva veidošanās sākumā ieplakas apkārtnē mežu sastāvā bija izplatīti platlapji. Siltais un mitrais klimats veicināja lielu augu biomasas veidošanos un kūdras sadalīšanās procesus. Klimata izmaiņas subboreāla vidusdaļā izraisīja zemo purvu augu sugu skaita samazināšanos un augstajam purvam raksturīgo sugu ieviešanos.

Tā rezultātā notika strauja sfagnu kūdras uzkrāšanās un augstā purva veidošanās lielākajā purva ieplakas daļā. Galvenie kūdras veidotājaugi šai laikā bija *Sphagnum fuscum*, izņemot dažus griezuma intervālus, kad palielinājās šaurlapu sfagna *Sphagnum angustifolium* un makstainās spilves *Eriophorum vaginatum* īpatsvars. Būtiskas izmaiņas kūdras sastāvā vērojamas griezuma augšējos slāņos, kur dominē Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*.

Sfagnu kūdras sadalīšanās pakāpe ir zema, reti pārsniedz 15%. Cenas tīreļa augstā tipa kūdras ¹⁴C datējumi norāda, ka šī tipa kūdra ir sākusi uzkrāties vismaz pirms 2464±64 gadiem, bet tās uzkrāšanās ātrums ir sasniedzis 1,3 mm gadā.

Griezuma apakšējās daļas nogulumos, kuras veidošanos vecumu putekšņu spektri ļauj nosacīti novērtēt kā atlantiskā laika beigu posmu, parādās pirmie kaņepju, auzu, nātru un ceļmallapu putekšņi, kas vienlaicīgi ar palielinātu ogļišu putekļu daļu liecina par to, ka šīs teritorijas tiešā tuvumā ir dzīvojuši jaunākā akmens laikmeta vai neolīta cilvēki. Putekšņu sastāvs un kūdras datējumi ar ¹⁴C metodi ļauj konstatēt cilvēka darbības pēdas vēl divos periodos: dzelzs laikmetā un no viduslaikiem līdz mūsdienām.

Subboreālajā laikā klimats no atlantiskā silta un mitra mainījās uz nedaudz vēsāku un sausāku, kas izmainīja arī platlapju mežu sastāvu Cenas tīreļa apkārtnē. Mežā samazinājās liepas un vīksnas, bet pamežā arī lazdas daudzums, turpretī ievērojami palielinājās ozola un skā-

barža, kā arī priedes īpatsvars.

Purva veģetācijas sastāvā vēl joprojām dominēja dažādi grīšļi, niedres un kosas (3. att.), taču to īpatsvars subboreāla laika sākumā samazinājās, sāka uzkrāties pārejas tipa kūdra. Tās uzkrāšanās intensitāte nebija liela. Šai laikā atsevišķos periodos joprojām bija labvēlīgi apstākļi kūdras sadalīšanās procesiem.

Sporu-putekšņu un kūdras botāniskā sastāva raksturs norāda, ka sfagnu kūdra veidojusies subboreālā laika vidusposmā, kas savukārt ļauj secināt, ka jau tad Cenas tīrelī sāka veidoties grēdu sliksņu komplekss. Purva lokālās veģetācijas un kūdras veidojošo augu sastāvā izmaiņas nav būtiskas kopš augstā purva izveidošanās līdz mūsdienām.

Būtiska platlapju daudzuma samazināšanās raksturīga subboreālajam laikam (pirms 4800-2800 gadiem), kad klimats kļuva sausāks un vēsāks. *Sphagnum* kūdra turpināja uzkrāties, bet sadalīšanās pakāpe samazinājās. Cenas tīreļa apkārtnē bija izplatīti egļu meži, kas raksturo subboreāla laika otro pusi.

Ļoti intensīva kūdras uzkrāšanās notika subatlantiskajā laikā (pēdējos 2800 gados), mitra un vēsa klimata apstākļos sadaloties sfagniem – *Sphagnum fuscum* un *S. magellanicum*. Jauktu koku meži ar egli, priedi, bērzu un bagātīgu viršu *Calluna vulgaris* segu bija izplatīti apkārtnē. Palielināts ruderālo un kultivēto zemju augu putekšņu daudzums liecina par cilvēka darbību purva apkārtnē.

Foto: V. Baroniņa



Skaista ezers Cenas tīrelī. Skaists Lake in Cena Mire.

Literatūra

- Kalniņa L., Lācis A., Sičovs G., Diņķīte A., Bērtulsone L., Aļukēviča S.** 2005. Cenas tīreļa attīstības dinamika un to ietekmējošie faktori. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 123.-126.
- Pakalne M., Kalniņa L.** 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires – from Siberia to Tierra del Fuego", 147.-174.

Conditions favourable for the broad-leaved forest distribution in the surroundings of Cena Mire area occurred at the beginning of mire formation, which promoted large grass biomass formation in this area and decomposition processes. The climatic changes during middle part of the Subboreal (SB2) caused replacement of fen and transition mire vegetation by raised bog vegetation and the main peat forming plant species during that time was *Sphagnum fuscum*, except some intervals where importance of the *Sphagnum angustifolium* and *Eriophorum vaginatum* increased. The initial changes appear in the very upper peat layer, where in the peat composition *Sphagnum magellanicum* dominates.

Decomposition of *Sphagnum* peat is low and rarely exceeds 15%. According to ¹⁴C dates raised bog peat has been accumulating at least since 2464±64. Rate of raised bog peat accumulation reaches 1.3 mm per year in Cena Mire.

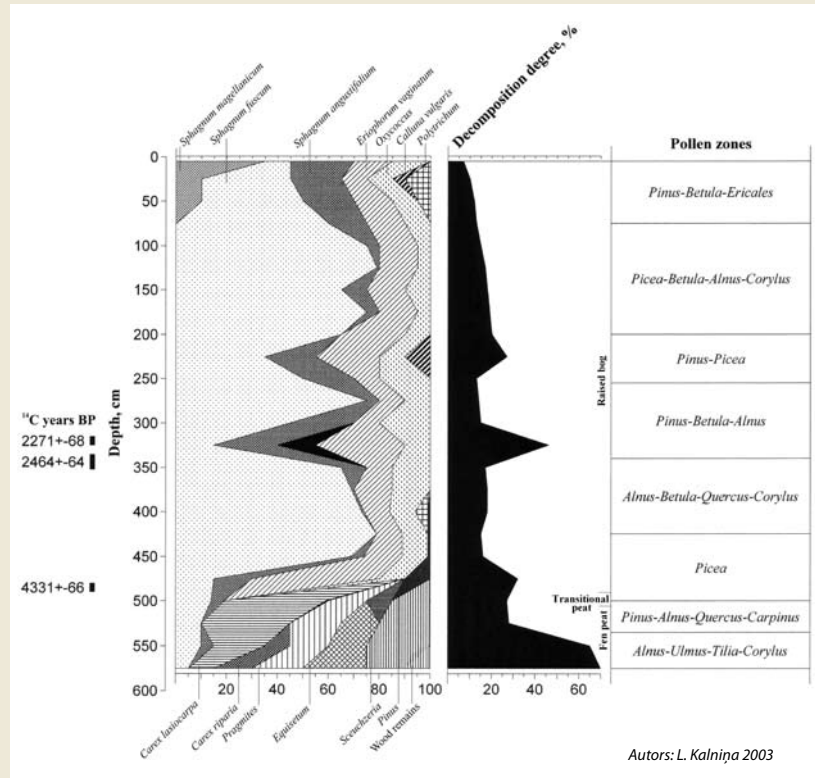
Pollen composition and ¹⁴C dating data from peat layers, which formation is estimated as late Atlantic Time, show the presence of the first hemp, nettle, oats and plantain pollen, which together with increased charcoal dust volume indicate to the presence and activities of the Late Stone Age or Neolithic man in the surroundings of Cena Mire (Fig. 1., see columns of Cultivated plants and also Ruderals).

The paleobotanical investigations from the area close to the northern raised bog dome allow reconstructing the vegetation development (Fig. 3).

Upwards peat layer contains similar plant remains as in the previous zone and pollen content does not show large changes in the local vegetation, where different species of *Sphagnum*, Poaceae and Cyperaceae dominate. Increase of *Quercus* and *Carpinus* is indicated in the regional vegetation at the end of the Atlantic Time.

Significant decrease in broad-leaved trees is characteristic for the Subboreal Time (4800-2800 years ago), when climate became dryer and cooler. *Sphagnum* peat continued to accumulate, but the decomposition degree decreased. During the second part of the Subboreal Time the forest with the dominance of spruce was distributed in the surroundings of Cena Mire. The level of peat decomposition gradually decreased. The changes in local vegetation composition have not been very significant till nowadays.

The second very intensive time of peat formation occurred during the Subatlantic Time (since 2800 years BP) when under humid and cool climatic conditions *Sphagnum fuscum* and *S. magellanicum* peat formed. Forests with spruce, pine and birch with *Ericales*, mainly *Calluna vulgaris* were distributed in the area. Rise of ruderal and cultivated plant pollen occurs in that



3. att. Paleobotānisko pētījumu kompleksā diagramma atspoguļo izmaiņas kūdras botāniskajā sastāvā un kūdras sadalīšanās pakāpē, kas papildināts ar sporu-putekšņu un ¹⁴C datējumu. Fig. 3. Complex diagram of the paleobotanical investigations showing changes in peat botanical composition and decomposition degree supported by pollen and ¹⁴C data.

peat layer, suggesting about human activities. Pollen composition and ¹⁴C dating indicate to human activity traces during three separate time spans: the Neolithic Age, Iron Age and since Medieval Time until nowadays.



Makstainā spilve *Eriophorum vaginatum* ir viena no galvenajām augsto purvu kūdras sastāvdaļām. *Eriophorum vaginatum* is one of the peat forming species in the raised bogs.

Literature

Kalniņa L., Lācis A., Sičovs G., Diņķīte A., Bērtulsone L., Aļukēviča S. 2005. Cenas tīreļa attīstības dinamika un to ietekmējošie faktori. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 123.-126.
 Pakalne M., Kalniņa L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147.-174.

Foto: M. Pakalne

Māra Pakalne Latvijas Dabas fonds / e-pasts: mara@lanet.lv

Cenas tīrelis atrodas Piejūras zemienes ģeobotāniskajā rajonā, kuram kopumā raksturīgi augstie purvi. Pirms tā nosusināšanas un kūdras ieguves, kura aizsākās 20. gs. trīsdesmitajos gados, tas bija viens no lielākajiem purviem Latvijā ar platību, kura sasniedza 8993 ha. Patlaban te ir saglabājusies tikai neliela daļa šī purva, kur joprojām sastop dabisku augstā un pārejas purva veģetāciju. Cenas tīrelī tā malās ierobežo grāvju sistēmas un kūdras lauki.

Cenas tīrelī dominē **augstā purva veģetācija** - apmēram 84 %, kuru ietver purvainu mežu loks. Neskartajai augstā purva daļai ir vairāki kupoli. Augstā purva reljefs nav līdzens – to veido ciņi, lāmas un ieplakas. Vietumis purvs ir klajš, bet cituviet atkal noaudzis ar 5-8 m augstām priedēm. Lielāki, ar priedēm neapauguši līdzieni klajumi saglabājušies purva dienvidu un dienvidaustrumu daļā. Augot specifiskajos purva apstākļos, tās ir ieguvušas purviem raksturīgo priežu formu, kura nereti ir izlocīta, un priedes ir nelielas arī sasniedzot ievērojamu vecumu. Purva centrālajā daļā vērojami lieli purva lāmu labirinti, tie mijas ar ieplakām, kurās dominē parastais baltmeldrs, kurš piešķir Cenas tīrelim savdabīgu ainavisko vērtību.

Cenas tīreļa augstā purva veģetāciju raksturo sila virsis *Calluna vulgaris*, makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, purva dzērvene *Oxycoccus palustris*, bet ir sastopama arī sīkā dzērvene *Oxycoccus microcarpus*, apaļlapu un garlapu rasene *Drosera rotundifolia* un *D. anglica*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*. Cenas tīrelī sūnu stāvā uz ciņiem un ieplakās dominē Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum* un iesarkanais sfagns *S. rubellum*.



Ārkausa kasandra *Chamaedaphne calyculata* lielākoties sastopama Latvijas austrumdaļā, tomēr arī Cenas tīrelī nav retums. *Chamaedaphne calyculata* mostly occurs in East Latvia but in Cena Mire is a common species.

Purva lāmas var būt gan samērā lielas un pastāvīgi pildītas ar ūdeni, kurās sastopami peldošie ūdensaugi, gan arī sezonāli vai periodiski izžūstošas. Lielākajām lāmām raksturīgas mazas saliņas, ličaini krasti, kā arī savstarpēji šauri savienojumi. To malās aug dūkstu grīslis *Carex limosa*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*, bet ūdenī – peldošā varnstorfija *Wamstorfia fluitans* un garsmailes sfagns *Sphagnum cuspidatum*, reizēm var sastapt arī uzpūsto grīslis *Carex rostrata*. Pie lielākajām lāmām veidojas purvainu priežu mežu ieloki ar 6 – 8 m augstām priedēm, kur zemsedzē

dominē sūnas un sīkkrūmi – sila virsis *Calluna vulgaris*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, zilene *Vaccinium uliginosum* un brūklene *V. vitis-idaea* (Pakalne, Kalnina 2005).

Purva lāmas galvenokārt ir nelielas, platībā līdz 0,5 ha, iegarenas, izvietojušās grupās. Purva attīstības gaitā daļa sīkāko lāmu izžūst un aizaug ar sfagniem, ieviešas polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, savukārt daļa lāmu veidojas no jaunā. Aizaugošie grāvji un lāmas rada īpašas dzīvotnes, kas piemērotas vairāku retu sugu eksistencei, tajās var augt peldošie augi, kuru attīstībai nepieciešami stāvoši ūdeņi.

Arī purva ieplakās, kuras nav pastāvīgi pildītas ar ūdeni, sastop garsmailes sfagnu, bet vietumis te aug arī smalkais sfagns *Sphagnum tenellum*. Sūnu, īpaši sfagnu nozīme purvā ir ievērojama, un to segums sasniedz no 80 – 95 %. Uz augstākajiem ciņiem sastop arī brūno sfagnu *Sphagnum fuscum* kopā ar kadiķu dzegužlinu *Polytrichum juniperinum*, visteni *Empetrum nigrum*, lāceni *Rubus chamaemorus*, purva krokvēcelīti *Aulacomnium palustre*, sfagnu poliju *Pohlia sphagnicola*, Šrēbera rūšaini *Pleurozium schreberi* un gludlapu mīliju *Mylia anomala*. Mozaikveidā Cenas tīrelī sastopami sūnu puva ciņi ar sila virsi *Calluna vulgaris* un visteni *Empetrum nigrum*, ārkausa kasandru *Chamaedaphne calyculata*, makstaino spilvi *Eriophorum vaginatum* un ciņu mazmeldru *Trichophorum cespitosum*. Ciņi ir purva nosacīti sausākā daļa un, paceļoties virs lāmām, var pārsniegt 0,5 m augstumu un diametru. Reti izklaidus visā teritorijā sastopami purva bērzs *Betula pubescens* un zemais bērzs *Betula humilis*.

Savdabīga Cenas tīreļa floras īpatnība ir tā, ka vienā teritorijā sastopami rietumu un austrumu floras elementi: ārkausa kasandra *Chamaedaphne calyculata*, kura raksturīga Latvijas austrumdaļas purviem, un ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum*, kurš raksturīgs Rietumlatvijas un Piejūras zemienes purviem.

Pārejas purvs ar atklātu līdzenu ainavu ir saglabājies Cenas tīreļa vidusdaļā, reljefa pazeminājumā. Šeit purva veģetācija ir augu sugām bagātāka, jo atšķirībā no augstā purva, ar kuru tas robežojas, te piekļūst vēl nedaudz barības vielām bagātāki gruntsūdeņi. Blakus esošajā augstā purva veģetācijā kūdras slānis ir tik dziļš, ka tas nesasniedz gruntsūdeņus un barojas tikai ar atmosfēras nokrišņiem. Pārejas purvā kūdras slānis ir no 2,5 – 3m, bet augstā purva daļā tas sasniedz pat 6m. Līdz ar to šeit pārejas purva veģetācijai ir gan zemo, gan arī augsto purvu īpašības (Pakalne, Kalnina 2000). Šeit sastop no augstā purva atšķirīgas augu sabiedrības, kurās ir gan zāļu, gan augsto purvu augi – šaurlapu spilve *Eriophorum angustifolium*, makstainā spilve *E. vaginatum*, trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata*, uzpūstais grīslis *Carex rostrata*, dūkstu grīslis *C. limosa*, tievsakņu grīslis *Carex chordorrhiza*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, purva šeihcērija *Scheuchzeria palustris*, parastais baltmeldrs

Plants and habitats in Cena Mire Nature Reserve

Māra Pakalne Latvian Fund for Nature / e-mail: mara@lanet.lv

Cena Mire is situated in the Coastal Lowland, in the area that is characterised by the presence of raised bogs and rich fens. Before drainage in 1930-ties Cena Mire was one of the largest raised bogs in Latvia reaching the area of 8983 ha. Presently, only 30 % of the mire has remained in a natural status where still high plant and animal species diversity is present. The site borders with drainage ditches and peat extraction fields that still influence the plant species composition of the marginal mire vegetation.

Raised bog vegetation dominates in Cena Mire and comprises about 84 % from the total area. It is surrounded by bog woodland. The intact area of Cena Mire has two raised bog domes. The relief of the raised bog is not flat – it is formed by hummocks, hollows and raised bog pools. Cena Mire may be open or overgrown by 5-8m high pine. More open areas have still preserved in the southern and south-eastern part of Cena Mire. As the pine has grown in the specific mire conditions it has obtained the typical raised bog shape – bog pines are not high but curved and have reached quite old age. In the central area of Cena Mire there is a labyrinth of raised bog pools that interchange with hollows.

The raised bog vegetation in Cena Mire is characterised by the presence of *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *O. mircocarpus*, sundews (*Drosera rotundifolia* and *D. anglica*) and *Andromeda polifolia*. In the bryophyte layer on hummocks and hollows *Sphagnum magellanicum* and *S. rubellum* dominate.

The raised bog pools can be quite large and permanently filled with water where the floating aquatic plants occur, as well as seasonally or periodically dry. For the largest raised bog pools small islands are characteristic. On the bog pool margins *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum magellanicum* grows but in water - *Warnstorfia fluitans* and *Sphagnum cuspidatum* occur. Sometimes *Carex rostrata* appears there. The largest raised bog pools border with the bog woodland that has pine up to 6 – 8 m high but in the ground layer *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* and *V. vitis-idaea* dominate (Pakalne, Kalnina 2005).



Lācene *Rubus chamaemorus* nereti sastopama degradētos augstajos purvos vai arī neskartos purvos uz sausākiem ciņiem. *Rubus chamaemorus* – common species in intact and degraded raised bogs on dry hummocks.

Foto: M. Pakalne



Apalļapu rasene *Drosera rotundifolia* – raksturīga augstā purva suga, bieži sastopama arī Cenas tīrelī. *Drosera rotundifolia* – characteristic species of raised bogs; often occurs in Cena Mire.

Mostly the raised bog pools are small, covering the area of 0.5 ha; they are prolonged and located in groups. During the course of mire development, part of the smallest raised bog pools overgrow and fill-in with *Sphagnum* species. Here appear also *Andromeda polifolia*, *Rhynchospora alba*. At the same time new raised bog pools develop in the other areas of the mire. Also the ditches that are filling-in with vegetation are the habitat for a number of rare plant species that need the standing water.

In the raised bog pools *Sphagnum cuspidatum* grows, but in places also *Sphagnum tenellum* appears. *Sphagnum* species in the raised bog are highly important; their coverage can reach 80 – 95 %. On the highest hummocks *Sphagnum fuscum* grows that is associated with *Polytrichum juniperinum*, *Empetrum nigrum*, *Rubus chamaemorus*, *Aulacomnium palustre*, *Pohlia sphagnicola*, *Pleurozium schreberi* and *Mylia anomala*. In Cena Mire there are also hummocks with *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Eriophorum vaginatum* and *Trichophorum cespitosum*. The hummocks are the relatively highest part of Cena Mire and can reach the height and diameter of 0.5 m. *Betula pubescens* and *Betula humilis* grows in Cena Mire as well. There are also raised bog hollows where *Rhynchospora alba* dominate in the herb layer and is associated by various *Sphagnum* species.

The peculiarity of Cena Mire is that it posses the western and eastern Latvia floristic elements. Here *Chamaedaphne calyculata* grows that is characteristic for Eastern Latvia raised bogs as well as *Trichophorum cespitosum* that are more common in Western Latvia and Coastal Lowland raised bogs.

In the central area of Cena Mire **transition mire** vegetation is characteristic. Here the vegetation is more species rich in comparison with the raised bog vegetation as still some groundwater rich in nutrients reaches the mire surface.

Foto: U. Muzikants

Rhynchospora alba un sfagni, no kuriem dominē struplapu sfagns *S. flexuosum*. Te sastop arī slaido spilvi *Eriophorum gracile*. Dažāda platuma pārejas purvu un slišķņu joslas vērojams arī ap lāmām.

Pārejas joslā no augstā purva veģetācijas uz pārejas purvu raksturīgi samērā augsti ciņi, uz kuriem dominē sīkkrūmi – sila virsis *Calluna vulgaris*, purva dzērvene *Oxycoccus palustris*, vistene *Empetrum nigrum*; sfagnu segums šeit ir mazāks. Šajā joslā konstatēta arī ļoti reta sfagnu suga Latvijā – skaistais sfagns *Sphagnum pulchrum*, kura nosaukums sasaucas ar Skaista ezeru.

Cenas tīrelim ir raksturīga samērā liela sūnu daudzveidība. Kopumā te konstatētas 34 sūnu sugas, 11 no tām ir sfagnu sūnu sugas. Starp sūnu sugām daudzas ir tādas, kuras aug vienīgi sūnu purvos vai barības vielām nabadzīgos mežos, piemēram, daudzas sīkās aknu sūnas, kā gludlapu milija *Mylia anomala*, kailā apaļlape *Odontoschisma denudatum*, Hampes pumpurzarīte *Cephalozia hampeana*, peldošā zemzarīte *Cladopodiella fluitans*, zviņlapu kurcija *Kurzia pauciflora*, sfagnu someniņe *Calypogeia sphagnicola*. Arī no lapu sūnām minamas sugas, kas raksturīgas tikai šādām vietām: zaļsūnas – sfagnu polija *Pohlia sphagnicola*, Bergera divzobe *Dicranum bergeri*, kārpainā divzobīte *Dicranella cerviculata*, pūslīšu mēslsūna *Splachnum ampullaceum* un peldošā varnstorfija *Warnstorfia fluitans*.

Tā kā Cenas tīreli tā malās ietver grāvju sistēmas vai arī kūdras lauki, tad to tuvumā ir izveidojies dažāda platuma, vidēji 10 – 15 m, vietām 100-200 m plats vairāk vai mazāk cilvēka darbības ietekmētais augstais purvs, kurā vēl iespējama atjaunošanās. Augstā purva veģetācijas degradēšanos Cenas tīrelī izraisījis izmainītais dabiskais ūdens režīms. Degradēšanās ietekme izpaužas zemse- dzes veģetācijas struktūrā – mazāks sfagnu klājums, pie- aug sīkkrūmu, īpaši sila virša loma, veidojas blīva kokau- dze, kura salīdzinoši ātri pārsniedz 6 – 8 m augstumu,



Purva dzērvene *Oxycoccus palustris* sastopama uz purva ciņiem.
Oxycoccus palustris on raised bog hummocks.

tiek ievērojami kavēta kūdras veidošanās. Koku stāvā dominē priede, bet sastop arī purva bērzu.

Meža biotopi dabas lieguma teritorijā aizņem salīdzinoši nelielas platības, no kuriem lielāko daļu veido priežu

meži. Lielākie mežu masīvi piegulst dabas lieguma rietumdaļai, šaurākas mežu joslas saglabājušās ziemeļdaļā. Lieguma austrumu daļā ir šauras purvu aptverošas jauktas bērzu – priežu mežaudzes. Mežu biotopi pārsvarā ir mitri, ar sen veidotu, diezgan blīvu grāvju tīklu. Vietām daļu mežaudžu applūdušas bebru darbības rezultātā, veidojot nokaltušu pārmitru egļu un bērzu nogabalus un bebraines. Mežaudzes vidējais vecums 50 – 60 gadi, vecākās priedes līdz 100 gadiem. Kokaudzes stāvu veido galvenokārt parastā priede *Pinus sylvestris* un purva bērzs *Betula pubescens*. Šiem mežiem, kas veidojušies nabadzīgās, skābās, slapjās purva augsnēs, raksturīga bagātīga zāļu un sūnu purvu sugu klātbūtne, sīkkrūmu un grīšļu daudzveidība, mozaikveida sfagnu klājums. Mežu biotopi izvietojusies lokā ap purvu un atsevišķu nelielu saliņu veidā vai kā gredzenveida joslas uz sausāka reljefa paaugstinājumiem ap lāmām ar vaivariņu *Ledum palustre* pārsvaru zemsedzē.

Ūdeņu biotopos dabas lieguma teritorijā veido Skaista ezers 18,5 ha platībā ar tam raksturīgajām salām, purva lāmas un vairāk vai mazāk aizauguši meliorācijas grāvji. Lāmās ūdens saplūst no purva, kad kūdras sega jau ir pietiekoši bieza un ir izveidojies kupols. Ūdens Skaista ezerā ir brūnā krāsā, ar mazu caurredzamību no 0,5 – 1 metram un zemu pH vērtību: 5-6. Brūno krāsu ūdenim piešķir lielais humusvielu saturs, kas rodas purvos nepilnīgas augu materiāla sadalīšanās rezultātā. Peldošo augu joslā atrodami ūdensrožu *Nymphaea alba* un lēpju *Nuphar lutea* audzes. Ūdensklaju ieskauj purvainu mežu josla uz relatīvi sausākām augsnēm. Vietām ezera malās izveidojušies pārejas purva fragmenti ar grīšļiem un sfagniem.

Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājami biotopi veido apmēram 95 % dabas lieguma teritorijas:

- neskarti augstie purvi;
- degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās;
- ieplakas purvos;
- pārejas purvi un slišķņas;
- purvaini meži.

Īpaši aizsargājamas vaskulāro augu sugas Cenas tīrelī – pundurbērzs *Betula nana*, ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum*, plankumainā dzegužpīrkstīte *Dactylorhiza maculata* un sūnu suga – sfagnu someniņe *Calypogeia sphagnicola*. Pundurbērzs sasniedz Latvijā sava dabiskā areāla dienvidu robežu un ir apdraudēts kā ledus laikmeta reliktis; tā izplatība vairāk saistīta ar republikas austrumdaļas un ziemeļaustrumdaļas purviem.

Atzīmējamas arī vairākas citas Latvijā retas vaskulāro un sūnaugu sugas – slaidā spilve *Eriophorum gracile*, skaistais sfagns *Sphagnum pulchrum* (Latvijā tikai dažas atradnes), pūslīšu mēslsūna *Splachnum ampullaceum*, kuras raksturo bioloģiski vērtīgus purva biotopos.

Literatūra

Pakalne M., Kalnina L. 2000. Mires in Latvia. *Suo*, 51(4), 213-226.
Pakalne M., Kalnina L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.

Foto: U. Muzikants

In the nearby raised bog the peat is deep and the plants obtain nutrients only from precipitation. In the transition mire the peat is 2.5-3m deep but in the raised bog – can reach even 6m. Therefore, the transition mire vegetation has both the features of fens and raised bogs (Pakalne, Kalnina 2000). Transition mire vegetation is characterised by the presence of plant communities that differ from that of the raised bog. It includes such species as *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata*, *C. limosa*, *Carex chordorrhiza*, *Andromeda polifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba* and *Sphagnum* species, from which *S. flexuosum* dominates. Here also a rare species in Latvia – *Eriophorum gracile* grows. Transition mire vegetation appears not only here but also near the raised bog pools.

In the transition zone between the raised bog and transition mire vegetation, quite high hummocks have developed where such species, like *Calluna vulgaris*, *Oxycoccus palustris*, and *Empetrum nigrum* dominate; the coverage of *Sphagnum* species is not so high. In this area also a very rare *Sphagnum* species – *Sphagnum pulchrum* grows.

Cena Mire is characterised by high bryophyte diversity. Here 34 bryophyte species were found from which 11 were *Sphagnum* species. Here are such bryophytes that grow only in the mires and nutrient poor forests, like *Mylia anomala*, *Odontoschisma denudatum*, *Cephalozia hampeana*, *Cladopodiella fluitans*, *Kurzia pauciflora* and *Calypogeia sphagnicola*. There are also species that appear only in few places, like *Pohlia sphagnicola*, *Dicranum bergeri*, *Disraeli vermiculate*, *Splachnum ampullaceum* and *Warnstorfia fluitans*.

Cena Mire is surrounded by the drainage ditches and peat fields. In their nearby area, a belt of degraded mire vegetation has developed that may be 10 – 15 m wide but in certain areas may reach 100-200 m. It is the human influenced area where still mire vegetation can recover if the drainage influenced is stopped. The human impact finds reflection in the vegetation structure – decreases the *Sphagnum* coverage, increases the scrub layer, especially the coverage of *Calluna vulgaris*. In places bog woodland develops that quite fast reaches the height of 6-8 m. Peat development is prevented, invasion of pine and birch take place in the mire vegetation.

Forest habitats in the nature reserve cover small areas and include mostly pine forest. The largest forest areas border with the western part of the mire, more narrow belts still occur in the northern part of the nature reserve. In the southern part there are narrow belts of mixed birch – pine forest stands. The forest habitats mostly are wet with the old, quite dense ditch system. In certain places as a result of beaver activities, the spruce and birch stands flooded by beavers occur. The age of forest stands may reach 50 – 60 years but the oldest – 100 years. The tree layer is formed mainly by *Pinus sylvestris* and *Betula pubescens*. These forests have established on the poor in nutrients, acidic and wet soils that are characterised by the presence of mire plant species, mosaic character of the

Sphagnum vegetation. Forest habitats have developed on the raised bog margins as well as in a form of small islands or belts in the raised bog vegetation. Here *Ledum palustre* is common.

Freshwater habitats in the nature reserve represent Skaists Lake that reaches the area of 18.5 ha and has the islands. In Cena Mire there are also raised bog pools and ditches. The water in the pools fills-in when the peat is enough deep and a raised bog dome has established. The water colour of Skaists Lake is brown with low transparency from 0.5 – 1 m and pH value 5-6. The water has the brown colour due to the presence of humic substances which there are because of the low decomposition of plant material. There are also some aquatic plants, like *Nymphaea alba* and *Nuphar lutea*. Skaists Lake is surrounded by pine forest on more dry soil. In places near Skaists Lake transition mire vegetation has developed with *Carex rostrata*, *C. limosa* and *Sphagnum* species.

Foto: M. Pakalne



Pundurbērza *Betula nana* izplatība Latvijā sasniedz areāla dienvidu robežu, Cenas tīrelī tikai vienā atradnē. In Latvia *Betula nana* reaches the southern border of distribution; in Cena Mire is known only one locality.

About 95 % from the territory of the nature reserve comprise **habitats of European importance:**

- Active raised bogs;
- Degraded raised bogs still capable of natural regeneration;
- Depressions on peat substrates of the Rhynchosporion;
- Transition mires and quaking bogs;
- Bog woodland.

Cena Mire is the habitat for **especially protected vascular plant species** in Latvia, like *Betula nana*, *Trichophorum cespitosum*, *Dactylorhiza maculata* and bryophyte species – *Calypogeia sphagnicola*. In Latvia *Betula nana* reaches the eastern border of its distribution and is endangered as a relict species; it is more widespread in east Latvia and north-east Latvia mires. In Cena Mire there are also rare vascular and bryophyte species of Latvia, like *Eriophorum gracile*, *Sphagnum pulchrum* (only few localities in Latvia) and *Splachnum ampullaceum*.

Literature

- Pakalne M., Kalnina L.** 2000. Mires in Latvia. *Suo*, 51(4), 213-226.
Pakalne M., Kalnina L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.

Cepurišu sēnes (Agaricales s.l.) Cenas tīreļi

Inita Dāniele Latvijas Dabas muzejs / e-pasts: inita.daniele@dabasmuzejs.gov.lv

Divu gadu pētījumu rezultātā Cenas tīreļi konstatētas 88 cepurišu sēņu sugas (1. pielik.) no Latvijā reģistrētajām 1080 Agaricales s.l. sugām (Dāniele, Krastiņa 2002). Cenas tīreļa teritorijā sastopamas cepurišu sēnes no dažādām trofiskajām grupām, tomēr tās nav pārstāvētas vienmērīgi. Visplašāk pārstāvētā grupa ir sūnu purviem raksturīgās priežu un bērzu mikorizas sēnes, kas spēj augt skābās un nabadzīgās augsnēs.



Foto: M. Pakalne

Sarkandzelteina *Lactarius helvus* aug sūnu purvu malās un purvainos mežos. *Lactarius helvus* grows on the mire margins and in paludified forests.

Tieši nabadzīgās augsnēs priedei un arī bērzam visvairāk nepieciešama mikoriza. Lielākā mikorizas sēņu daudzveidība vērojama purva malās dažādu biotopu saskares joslās, jo arī tur savstarpējas konkurences rezultātā kokiem vajadzība pēc mikorizas pieaug. Samērā plaši pārstāvēta trofiskā grupa ir briotrofi, galvenokārt uz sfagniem. Tikpat kā nav konstatēti humusa saprotrofi, vienīgi auglīgākās augsnēs purva malās. Arī koksnes saprotrofi vairāk sastopami purva malās un mitrajos mežos. Nobiru saprotrofi aug uz priežu čiekuriem, skujām, nedzīvās zemes slānī.

Cenas tīreļi konstatēti tikai viena Latvijā aizsargājama sēņu suga – purva sviestbeka *Suillus flavidus*. Kopš 2004. gada tā ietverta Latvijas aizsargājamo sugu sarakstā. Tā ir sūnu purviem raksturīga suga, kuras izplatība tiek kartēta Eiropas mērogā. Pagaidām Latvijā zināmas 4 šīs sugas atradnes – gan sūnu purvos, gan starpkāpu ieplakā. Arī visā Eiropā šī suga ir samērā reti sastopama. Ir arī agrāki ziņojumi par šīs sugas atrašanu purvā pie Jaunmārupes 1991. gada 11. oktobrī (Dabas muzeja herbārijā). Precīza atradne nav zināma, bet domājams, ka tas ir Cenas tīreļa teritorijā.

Par retām Latvijā atzītas arī tādas Cenas tīreļi sastopamas sēnes kā Kuka vērdiņšene *Collybia cookei*, dzintara vērdiņšene *Collybia succinea*, melnbrūnā tīmeklene *Cortinarius glandicolor*, mitrāju sārtlapīte *Entoloma elodes*, sūnekļa sārtlapīte *Entoloma sericatum*, sfagnu sārtlapīte *Entoloma sphagnorum*, slaidā liesmenīte *Flammulaster gracilis*, kuprainā ķiverene *Galerina gibbosa*, galvainā ķiverene *Galerina tibiicystis*, purva bārkstmale *Hebeloma helodes*, garkāta bārkstmale *Hebeloma longicaudum*, ēriku sērsēne *Hypholoma ericaceoides*, purvu sērsēne *Hypholoma myosotis*, sila pienaine *Lactarius musteus*, sarkstošā bērzubeka *Leccinum oxydabile*, baltā apšubeka *Leccinum percandidum*, Skotijas pienaine *Lactarius scoticus*, sakņkāta pelēklape *Tephrocybe rancida*.

Dabas liegumā nav konstatētas tādas sēņu sugas, kurām papildus hidroloģiskā režīma stabilizēšanas pasākumiem būtu nepieciešami vēl citi īpaši saglabāšanas pasākumi.

Literatūra

Dāniele I., Krastiņa I., 2002. Latvijas cepurišu sēņu (Agaricales s.l.) konspekts. Latvijas Veģetācija, 5, 43.-174.

Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Cenas tīreļi"

Voldemārs Spungis Latvijas Universitāte / e-pasts: voldemars.spungis@lu.lv

Dabas lieguma bezmugurkaulnieku fauna raksturota, izmantojot atsevišķas bezmugurkaulnieku grupas, kas liecina par konkrēto biotopu bioloģisko vērtību. Mežos īpaša vērtība pievērsta atmirušas koksnes noārdītājiem, purvos – virsaugsnēs posmkājiem un apputeksnētājiem, ūdeņos – spārēm. Bezmugurkaulnieku pētījumi notika samērā īsā laika periodā, tāpēc konstatēta tikai daļa no iespējamās sugu daudzveidības.

Cenas tīreļi bezmugurkaulnieku sugu novērojumi ir bijuši fragmentāri. No Cenas tīreļa (Olaines) apkārtnes zināmi zīleņu vērpēsprīžmetis *Biston lapponarius* (Šulcs, Viidalepp 1972), kārklu zaigraibenis *Apatura iris*, apšu zaigraibenis *Apatura ilia*, apšu raibenis *Limenitis populi*

(Šulcs, Viidalepp 1974), pelēkais pāvācis *Eudia pavonia*, nātru lācītis *Callimorpha dominula* (Šulcs, Viidalepp 1967), spožā skrejvabole *Carabus nitens* (Spuris 1998), gāršas lācītis *Pericallia matronula* (Šulcs, Viidalepp 1967, Spuris 1998). No minētajām sugām tikai zīleņu vērpēsprīžmetis, pelēkais pāvācis un spožā skrejvabole var tikt uzskatītas par augstajam purvam raksturīgām sugām. Cenas tīreļi Emerald projekta laikā (2001.-2003.) tika atrasta baltpieres purvspāre *Leucorrhinia albifrons*.

Meži ar lielākiem kokiem atrodas Cenas tīreļa perifērijā un pie lielākajiem purva ezeriem. Dominē priede, perifērijā – arī bērzs. Konstatētas tikai plaši izplatītas ar kokaugiem saistītas sugas.

Agaricoid fungi (Agaricales s.l.) in Cena Mire

Inita Dāniele Natural History Museum of Latvia / e-mail: inита.daniele@dabasmuzejs.gov.lv



Zāļu purvos sastopamas spilgtas krāsas stiklenes *Hygrocybe* sp.
In the fens *Hygrocybe* sp. grows.

In Cena Mire 88 species of agaricoid fungi are known (Annex 1) (Dāniele, Krastiņa 2002). One of the rarest is *Suillus flavidus* that is a protected fungi species in Latvia and a rare one in Europe.

In the territory of Cena Mire agaricoid fungi from various trophic groups are found that are not evenly represented. Most widely represented is the group that is pine and birch micoriza species characteristic for raised bogs and able to grow in acid and poor soils. Just in poor soils pine and birch needs mycoriza. The highest diversity of mycoriza fungi can be observed on the margins of the raised bogs. It is a place where as a result of inter-species concurrence the need for mycoriza increases. Quite widely is represented the trophic group – bryotrophs that are found mainly on *Sphagnum* species. Humus saprophytes are represented very little, only on the more fertile soils on mire margins. Also wood saprophytes occur more on the raised bog margins and in wet forests. Litter saprophytes are known on pine cones, needles, in the organic layer of the ground.

Foto: M. Pakalne

In Cena Mire only one protected fungi species in Latvia – *Suillus flavidus* is known. Since 2004 it is included in the List of Protected species of Latvia. The site includes also other species that are considered as rare, like *Collybia cookei*, *Collybia succinea*, *Cortinarius glandicolor*, *Entoloma elodes*, *Entoloma sericatum*, *Entoloma sphagnorum*, *Flammulaster gracilis*, *Galerina gibbosa*, *Galerina tibiicystis*, *Hebeloma helodes*, *Hebeloma longicaudum*, *Hypholoma ericaceoides*, *Hypholoma myosotis*, *Lactarius musteus*, *Leccinum oxydabile*, *Leccinum percardidum*, *Lactarius scoticus* and *Tephrocybe rancida*.

In Cena Mire such fungi species that in addition to habitat management actions would need special conservation actions have not been found.

Foto: I. Dāniele



Garkāta sērsēne *Hypholoma elongatum* ir bieži sastopama suga sūnu purvos. *Hypholoma elongatum* is a common species in raised bogs.

Literature

Dāniele I., Krastiņa I., 2002. Latvijas cepurišu sēņu (Agaricales s.l.) konspekts. Latvijas Veģetācija, 5, 43.-174.

Foto: M. Pakalne



Sfagnu ķiverene *Galerina sphagnorum* ir bieži sastopama sūnu atlieku reducente augstajos purvos. *Galerina sphagnorum* occurs in raised bogs.

Invertebrates in Cena Mire Nature Reserve

Voldemārs Spungis University of Latvia / e-mail: voldemars.spungis@lu.lv

The fauna of Cena Mire Nature Reserve can be characterised basing on particular invertebrate taxa which could indicate to the biological value of definite habitats. Particular attention was paid to saproxylic invertebrates in the forests, to epigeic invertebrates and pollinators – in the bogs and to dragonflies – in the water bodies. The study of invertebrates was done during the short period of time, thus only the part of potential species diversity was characterised.

Previous observations of invertebrate species were fragmentary in Cena Mire. Several rare and protected species are known from surroundings of Cena Mire, namely: Rannoch Brindled Beauty *Biston lapponarius* (Šulcs, Viidalepp 1972), Purple Emperor *Apatura iris*, Lesser

Purple Emperor *Apatura ilia*, Poplar Admiral *Limenitis populi* (Šulcs, Viidalepp 1974), Emperor Moth *Eudia pavonia*, Scarlet Tiger *Callimorpha dominula* (Šulcs, Viidalepp 1967), ground beetle *Carabus nitens* (Spuris 1998), Large Tiger Moth *Pericallia matronula* (Šulcs, Viidalepp 1967, Spuris 1998). Only Rannoch Brindled Beauty, Emperor Moth and ground beetle can be regarded as characteristic for the raised bogs. Eastern White-faced Darter *Leucorrhinia albifrons* was found in the Cena Mire during the Emerald project (2001-2003).

Forests with larger trees are situated on the margins of Cena Mire and around raised bog pools. Pine is dominant, birch – sporadically in the periphery of bog.

CENAS TĪRELIS

Tipiskā pārejas un tipiskā augstajā purvā bezmugurkaulnieku fauna krasi atšķirās. Pārejas purvā lakstaugu stāva kukaiņu daudzveidība bija būtiski lielāka – 15 dzimtas un vairāk kā 500 īpatņu nekā augstajā – atbilstoši 9 dzimtas un 40 īpatņi (2. pielik.). Krasās atšķirības nosaka augāja bagātība. Pārejas purvs būtiski paaugstina Cenas tīreļa bioloģisko daudzveidību, tajā konstatēts īpaši augsts saprofāgo sugu skaits un blīvums, bet zems plēsēju un parazītu sugu skaits. Augstajā purvā atrastas biotopam raksturīgās sugas. Sugu sastāvs atspoguļo arī lāmu klātbūtni – parādās ūdens kukaiņu sugas.

Tauriņu sugas tika izmantotas kā atklāta augstā purva bioloģiskās vērtības indikatori. Kopumā netika konstatētas īpaši aizsargājamas vai retas sugas, bet gan tipiskais purva sugu komplekss. Pavasarī dominēja zilēnītis *Calliphrys rubi*, raibeņi *Clossiana euphrosyne* un *Proclossiana eunomia*, kā arī nelielā skaitā novērots resngalvītis *Pyrgus malvae*. No jūnija līdz augustam purvā lielā skaitā var redzēt divas zilēnišu sugas – *Plebeius idas* un *P. argus*. Šīs sugas ir purviem raksturīgas, bet nav purva biotopu speciālisti. Nav konstatēts taurenis – purva dzeltenis *Colias palaeno*, kas ir purva speciālists un glaciālrelikts. Jūnijā novērojama liela apputeksnētāju sugu kameņu un ziedmušu daudzveidība, kuras ielidojušas no purvam pieguļošajiem biotopiem.

Purva virsaugsnēs fauna ir tipiska augstajiem purviem (4. pielik.). Sugu sastāvs un relatīvais sugu populācijas blīvums ir augsts, salīdzinot ar pētījumiem lielajos, neskartajos purvos, piemēram, Bažu purvā, Ķemeru tīrelī un Teiču purvā. Īpaši augsts ir purva speciālista – purvu skrejvaboles *Agonum ericeti* populācijas blīvums. Šī



Purva dzeltenis *Colias palaeno* apdzīvo tikai augstos purvus. Tauriņš ir glaciālrelikts – saglabājies no tiem laikiem, kad Latvijas teritorijā bija tundras augājs. *Colias palaeno* occurs only in raised bogs. It is a relic post-glacial species – has remained in Latvia from that time when there was tundra vegetation.

suga lielākā skaitā parādās atklātos lielos purvos, bet purvu aizaugšana ar priedēm pēc meliorācijas samazina šīs skrejvaboles blīvumu. Otrās skrejvaboles – purva speciālista *Pterostichus rhaeticus* populācijas blīvums ir vidējs. Analizējot skrejvaboļu izmēru grupas, jākonstatē,

Foto: V. Spunģis



Krastu medniekzirneklis *Dolomedes plantarius* apdzīvo stāvošu ūdeņu krastmalas, veikli medī piekrastē un arī zem ūdens. *Dolomedes plantarius* inhabits coasts of standing water bodies, it easily hunts at coast and also under water.

ka dominē tikai pēc izmēra sīkas vaboles. No išspārņiem pārsvarā novērojama saprofāgā suga *Drusilla canaliculata*, kas saistīta ar saprotrofajām sēnēm.

No skudrām dominē plaši izplatītā un ekoloģiski plastiskā melnā skudra *Lasius niger* un *Myrmica scabrinodis*. Īpaši jāpiemin ziemeļu skudra *Formica gagatooides*. Suga ir izplatīta boreālās joslas ziemeļu daļā, un Cenas tīrelis ir tālākā zināmā atradne uz dienvidiem no sugas pamatareāla. Samērā augsts ir bezspārnaino cikāžu *Ulopa reticulata* un *Delphacodes capnodes* populācijas blīvums, kas ir augstāks purvos ar zemāku augāju. Tāpat purvā bieži, bet nelielā skaitā, sastopams purviem raksturīgais sienāzis *Metrioptera brachyptera* un sisenis *Chortippus montanus*. Zirnekļu skaits ir salīdzinoši augsts. Purva noraktajā daļā ir ļoti zema sugu daudzveidība. Meliorācijas grāvju krastos savairojušies zemesvēži.

Purva lāmas nodrošina samērā zemu spāru sugu daudzveidību. Konstatētas tikai 11 spāru sugas. No pēc izmēra lielajām spārēm dominēja plankumainā ceļotājspāre *Libellula quadrimaculata*.

Reti bija sastopamas citas sugas. No vidēja izmēra spārēm samērā zems populācijas blīvums bija *Leucorrhinia* un *Sympetrum* ģinšu sugām. Pirmās dominēja no maija līdz jūlijam, otrās – no jūlija. Sīkspāres tika lielā skaitā novērotas purva lāmām. Tās parasti nelido tālu no ūdenstilpēm, taču lielās un vidējās spāres nereti ceļo lielos attālumos, it īpaši *Sympetrum* ģints sugas.

Foto: V. Lārmānis

Only common and widely distributed saproxylic species were observed.

The fauna of invertebrates greatly differs from the typical raised bogs and transition mires. The diversity of grass-dwelling invertebrates was significantly higher – 15 families and more than 500 individuals – in the transition mire, in the raised bog – 9 and 40 respectively (Annex 2). Vegetation richness determine these differences. Particularly large number and density of saprophytic species and low number of species of predatory and parasitic invertebrates was recorded in the transition mire. Thus the fen significantly increases species diversity in Cena Mire. Characteristic species were found in the raised bog. Species composition also reflects a presence of water bodies – water insect species appear in the samples.

Butterfly species characterise biological value of open raised bog. In total, no rare or protected butterfly species were found. Characteristic species community for bogs dominate. *Callophrys rubi*, *Clossiana euphrosyne* and *Proclassiana eunomia* was dominant in spring, some individuals of *Pyrgus malvae* were also observed. Two species of blues – *Plebeius idas* and Blue *P. argus* is observed in large numbers from June to August. These species are characteristic for bogs, but they are not bog specialists. *Colias palaeno* – the bog specialist and post-glacial relic species – was not found. High diversity of pollinators – bumblebees and hoverflies – was observed in June. Most obvious these insects arrived from the surrounding habitats to feed on flowering plants in the bog.

The epigeic fauna is typical for raised bogs (Annex 4). Species diversity and relative population density was high in comparison with similar studies in large and natural bogs of Latvia as Baži Mire, Lielais Ķemeri Tīrelis and Teiči Mire. Particularly high relative population density was stated for bog specialist ground beetle *Agonum ericeti*. This species has favourable conditions in the large open raised bogs. The population density of species decreases after the melioration of bogs and overgrowing by pines. The population density of bog specialist ground beetle *Pterostichus rhaeticus* was average. Analysing body size groups of ground beetles it was stated that only small in size beetles dominated in the bog. *Drusilla canaliculata* feeding on saprotrophic fungi dominated among rove beetles.

Widely distributed and ecologically plastic ants *Lasius niger* and *Myrmica scabrinodis* dominated among ants. The northern species *Formica gagatoides* should be mentioned particularly. The species is distributed in the northern part of boreal zone and locality in the Cena Mire is situated on the south boarder of distribution area. Comparatively high population density was stated for apterous cicadas *Ulopa reticulata* and *Delphacodes capnodes*. The higher density was stated in bogs with low-grown vegetation. Grasshopper *Metriopectera*

Foto: V. Spungģis



Parastais purvraibenis *Clossiana selene* ir bieži sastopama suga gandrīz katrā Latvijas augstajā purvā. *Clossiana selene* is a common species almost in every Latvian raised bog.

brachyptera and locust *Chortippus montanus* were observed frequently, but in small number. The population density of spiders was relatively high. The species diversity in the excavated part of the bog was extremely low. Numerous mole crickets *Gryllotalpa gryllotalpa* inhabit the banks of ditches.

The dystrophic lakes and bog pools can provide rather low species diversity of dragonflies. Only 11 species were found. From the dragonflies with large size of body Four-spotted Libellula *Libellula quadrimaculata* dominated. The other species occurred rather rare. From the dragonflies with medium size of body species of the genera *Leucorrhinia* and *Sympetrum* had rather low density. *Leucorrhinia* dominated from May to July, while *Sympetrum* – from July to September. Damselflies were observed near the bog water bodies in large numbers. These species usually did not leave water body's coast, while larger in size species, particularly *Sympetrum* species frequently fly long distances.

The water bodies of bogs are not favourable for protected water beetle species. Rare water beetle *Dytiscus lateralimarginalis* was found (Kalniņš 1999).

Foto: M. Pakalne



Spārēm piemērotākie biotopi purvā ir lāmu apkārtnē. Surroundings of raised bog pools are the best habitat for dragonflies.



Latvijā retā karaliskā dižspāre *Anax imperator* apdzīvo galvenokārt augstos purvus. Cenas tīrelī ir viena no bagātākajām šīs sugas populācijām Latvijā. In Latvia *Anax imperator* occurs mainly in raised bogs. In Cena Mire is known one of the largest populations of this species in Latvia.

Purva ūdenstilpes nav piemērotas aizsargājama ūdensvaboju pastāvīgām populācijām. Konstatēta reta (Kalniņš 1999) airvaboļu suga *Dytiscus lateralimarginalis*. Ūdenszirneklis *Argyroneta aquatica* visos ezeros veido stabilas populācijas. Citu ūdens kukaiņu (trīsuļodu, maksteņu, viendienišu) populācijas ir mazskaitlīgas, netika novērota kādas sugas masveidīga savairošanās.

Cenas tīrelī, neskatoties uz tā lielo platību, konstatētas tikai dažas īpaši aizsargājamas sugas (3. pielik.). Tas izskaidrojams ar samērā viendabīgiem biotopiem, kas aizņem lielas platības. Esošo sugu populāciju stāvoklis

vērtējams kā labvēlīgs, jo biotopi ir stabili, aizņem lielas platības un antropogēnā ietekme ir nenozīmīga.

No aizsargājamām spāru sugām novēroti vairāki desmiti karaliskās dižspāres *Anax imperator* īpatņi. Sugai Latvijā parasti ir ļoti zems populācijas blīvums un visbiežāk novērojami tikai atsevišķi īpatņi. Latvijā un ES aizsargājamā raibgalvas purvuspāre *Leucorrhinia albifrons* nelielā skaitā sastopama pie visām lielākajām Cenas tīreļa ūdenstilpēm. Populācijas stāvoklis ir labvēlīgs. Kūdras karjeri purva perifērijā neietekmē šo spāru populācijas. Spilgtā purvuspāre *Leucorrhinia pectoralis* atrasta pie Skaista ezera, kur veido stabilu, bet mazskaitlīgu populāciju.

Antropogēnās ietekmes – nosusināšana purva perifērijā, izmīdīšana un ogošana kopumā vāji ietekmē purva bezmugurkaulniekus. Vecais kūdras ieguves karjers atstāj vāju ietekmi uz pārējā purva faunu.

Literatūra

- Kalniņš M.** 1999. Distribution of the water beetle *Cybister lateralimarginalis* De Geer, 1774 (Coleoptera, Dytiscidae) in Latvia. *Latvijas Entomologs*, 37, 38-39.
- Spuris Z.** (red.). 1998. Latvijas Sarkanā grāmata. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 4. sēj. Bez mugurkaulnieki. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 388 lpp.
- Sulcs A., Viidalepp J.** 1967. Verbreitung der Grossschmetterlinge (Macrolepidoptera) im Baltikum. 3. Spinneartige und Schwärmen. *Deutsche Entomol. Zeitschr.*, N. F., 14, N 1, 395-431.
- Sulcs A., Viidalepp J.** 1972. Verbreitung der Grossschmetterlinge im Baltikum. 4. Spanner. *Deutsche Entomol. Zeitschr.*, N. F., 19, N 1-3, 151-209.
- Sulcs A., Viidalepp J.** 1974. Verbreitung der Grossschmetterlinge im Baltikum. 1. Tagfalter. *Deutsche Entomol. Zeitschr.*, N. F., 21, N 4-5, 353-403.

Putni dabas liegumā "Cenas tīrelis"

Aivars Petriņš Latvijas Universitāte, Zooloģijas muzejs / e-pasts: buteo@lanet.lv

Pirmās plašākās ziņas par Cenas tīreļa putniem sniedzis M. Brands, kurš 1939. gadā vairākkārt apsekojis purvu, meklējot sudrabkaiju *Larus argentatus* kolonijas (Brandt 1941, 1942). Vēlākos gados pārskatus vai atsevišķus datus publikācijās par Cenas tīreļa retajām putnu sugām ir devuši K.Vilks (Вилкс 1953) un E.Tauriņš (Тауриньш 1961). Cenas tīreļa ornitofaunu ekspedīciju laikā ir reģistrējis J. Baumanis, kas desmit gadu ilgā periodā (1969.-1978.) kopā ar pavadoņiem veicis maršrutus pa purva centrālās daļas putniem bagātākajiem rajoniem (Baumanis 1980). Atsevišķas ziņas par Cenas tīreļa putnu sugām atrodamas arī citos izdevumos (Petriņš u.c. 1986; Priednieks u.c. 1989; Виксне 1983). 2001.-2003. gadā (Annon 2004) veikti vairāki purva apmeklējumi, kā arī tā perifērijas daļās kūdras izstrādes zonās (E.Račinska dati). Periodā no 2003. – 2005.gadam maijā un jūnijā purvā ornitofaunas izpētes nolūkos veikti maršruti, kur reģistrētas tur sastaptās putnu sugas un īpatņu skaits.

Visu iepriekšējo pētījumu rezultātā dabas liegumā un tā tuvākajā, robežojošajā zonā – meža aptverošajā joslā – konstatētas 22 Latvijas un Eiropas īpaši aizsargājamās



Dzeltnais tārtiņš *Pluvialis apricaria* raibajā purva ainavā grūti pamanāms. It is difficult to see *Pluvialis apricaria* in the colourful raised bog landscape.

putnu sugas, no kurām pēdējos 20 gados reģistrētas 15 sugas, bet 7 sugas vairs nav atrastas ligzdojam purvā. Teorētiski iespējamas vēl dažas sugas, kas ligzdo mazā skaitā un epizodiski.

Purvs pārsvarā robežojas ar **skujkoku – priežu mežiem**, vietām mitriem bērzu nogabaliem. Lielākais meža masīvs robežojas ar rietumdaļu. Purvu no mežiem atdala

Water spider *Argyroneta aquatica* formed stable and rich populations in all water bodies. The populations of other aquatic insects (non-biting midges, caddis flies, mayflies) were small in number, no outbreak of any species was observed.

Only few particularly protected species were found in the Cena Mire regardless the large area (Annex 3). That could be explained by rather homogenous habitats covering large areas. The conservation status of these species can be characterised as favourable as habitats are stable, cover large areas and the anthropogenic influence is insignificant.

From particularly protected species some tenths of Emperor Dragonfly *Anax imperator* were observed. Usually separate individuals of this species can be observed and population density is very low. The protected in Latvia and EU species Eastern White-faced Darter *Leucorrhinia albifrons* was recorded in a small number near all larger water bodies of Cena Mire. Status of population is favourable. Peat excavation sites in the periphery of bog did not influence the populations of these dragonflies. Large White-faced Darter *Leucorrhinia pectoralis* was found only near the Skaists Lake, where it forms stable, but not numerous population.

The anthropogenic influences – ditching of bog in the periphery, trampling of soil during berry-picking weakly influence the bog invertebrates. Abandoned peat extraction site has insignificant impact on the fauna of the whole bog.

Foto: V. Spungģis



Spilgtā purvuspāre *Leucorrhinia pectoralis* ir raksturīgs purva ezeriņu apdzīvotājs. Tēviņus viegli atšķirt pēc spilgti oranža laukuma uz vēdera. *Leucorrhinia pectoralis* is a characteristic inhabitant of small bog lakes. The males can be easily recognised by bright orange spot on abdomen.

Literature

- Kalniņš M.** 1999. Distribution of the water beetle *Cybister lateralis* De Geer, 1774 (Coleoptera, Dytiscidae) in Latvia. *Latvijas Entomologs*, 37, 38-39.
- Spuris Z.** (red.). 1998. Latvijas Sarkanā grāmata. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 4. sēj. Bezmugurkaulnieki. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 388 lpp.
- Šulcs A., Viidalepp J.** 1967. Verbreitung der Grossschmetterlinge (Macrolepidoptera) im Baltikum. 3. Spinneartige und Schwärme. *Deutsche Entomol. Zeitschr.*, N. F., 14, N 1, 395-431.
- Šulcs A., Viidalepp J.**, 1972. Verbreitung der Grossschmetterlinge im Baltikum. 4. Spanner. *Deutsche Entomol. Zeitschr.*, N. F., 19, N 1-3, 151-209.
- Šulcs A., Viidalepp J.**, 1974. Verbreitung der Grossschmetterlinge im Baltikum. 1. Tagfalter. *Deutsche Entomol. Zeitschr.*, N. F., 21, N 4-5, 353-403.

Birds in Cena Mire Nature Reserve

Aivars Petriņš University of Latvia, Museum of Zoology / e-mail: buteo@lanet.lv

The first more wide information about the bird species of Cena Mire were presented by M. Brands, who in 1939 has repeatedly visited the mires searching for *Larus argentatus* colony (Brandt 1941, 1942). In the later years overviews or separate data about the rare bird species of Cena Mire is given in the publications of K.Vilks (Вилкс 1953) and E.Тауриņš (Тауриньш 1961). During the field observations the ornithofauna of Cena Mire has been registered by J. Baumanis who during the ten year period from 1969 until 1978 together with fellow-travellers has walked along the routes in the central part of the mire that is one of areas most rich in bird species (Baumanis 1980). Information about the bird species of Cena Mire is also in other publications (Petriņš u.c. 1986; Priednieks u.c. 1989; Виксне 1983).

Within the frame of different projects the territory has been inspected several times during the time period from 2001 till 2005.

As a result of all the studies in total 22 especially protected bird species in Latvia and Europe were mentioned from which evidence about their presence during the last

20 years is for 15 species but 7 species were not found nesting. Theoretically some more species can be found nesting in small numbers and episodically.

The raised bog mainly borders with the **coniferous forest** – mainly pine but in places with wet birch forest. The largest forest area is in the western part of Cena Mire, more narrow area is in the northern part. In the eastern part there are narrow mixed forest birch-pine growths. The mire margin bordering with the forest is without distinct peninsulas, there are not mineral islands. From the forest, the mire is separated by ditches.

In the west from the mire the forest area is wet and drained by ditches. In the surrounding forests bird species of wet pine and birch forests are characteristic, like *Tringa ochropus*, *Scolopax rusticol*, *Gallinago gallinago*, *Columba palumbus*, *Dendrocopos major*, *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus trochylus*, *Phylloscopus collybita*, *Ficedula hypoleuca*, *Muscicapa striata*, *Anthus trivialis*, *Erithacus rubecula*, *Turdus phylomelos*, *Turdus merula*, *Troglodytes troglodytes*, *Fringilla coelebs*, *Aegolius caudatus*, *Parus*

grāvji. Rietumos no purva meža masīvs ir mitrs un meliorēts ar grāvjiem, meža nogabali pārtapuši par kūdreņiem, rekonstruktīvajās cirtēs mitros bērzu izcirtumus apstāda ar egli.

Apkārtējos mežos raksturīgas mitru priežu un bērzu mežu putnu sugas, piemēram, meža tilbīte *Tringa ochropus*, sloka *Scolopax rusticola*, mērkaziņa *Gallinago gallinago*, lauku balodis *Columba palumbus*, dižraibais dzenis *Dendrocopos major*, melngalvas ļauķis *Sylvia atricapilla*, vītītis *Phylloscopus trochylus*, čunčiņš *Phylloscopus collybita*, melnais mušķērājs *Ficedula hypoleuca*, pelēkais mušķērājs *Muscicapa striata*, koku čipste *Anthus trivialis*, sarkanriklīte *Erithacus rubecula*, dziedātājstrazds *Turdus phylomelos*, melnais meža strazds *Turdus merula*, pāceplītis *Troglodytes troglodytes*, žubīte *Fringilla coelebs*, garastīte *Aegolius caudatus*, purva zīlīte *Parus palustris*, pelēkā zīlīte *Parus montanus*, cekulzīlīte *Parus cristatus*,



Foto: A. Petriņš

Purva tilbīti *Tringa glareola* it bieži var novērot purvā lāmu krastos vai sēžam nelielas priedītes zaros. *Tringa glareola* can be quite often observed on raised bog pools margins or on the branches of small pines.

lielā zīlīte *Parus major*, mizložņa *Certhia familiaris*, zeltgalvītis *Regulus regulus*, ķivulis *Carduelis spinus*, svilpis *Pyrhula pyrhula*, silis *Garrulus glandarius*, dzeltenā stērste *Emberiza citrinella*, vārna *Corvus corone cornix* un citas. No Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamām sugām novērots melnais stārķis *Ciconia nigra*, zivju ērglis *Pandion haliaeetus*, ķīķis *Pernis apivorus*, čūskērglis *Circaetus gallicus*, mazais ērglis *Aquila pomarina* melnā dzilna *Dryocopus martius* un vakarlēpis *Caprimulgus europaeus* (5. pielik.).

Pārejas purvs. Slapjiem – slišķņainiem klajumiem raksturīga ļoti trūcīga kokaugu veģetācija, kas nav attīstījusies paaugstināta mitruma dēļ, ir tāla pārskatāmība. Biežāk sastopamās putnu sugas ir ķivīte *Vanellus vanellus*, pļavu čipste *Anthus pratensis*, lauku cīrulis *Alauda arvensis* un lukstu čakstīte *Saxicola rubetra*.

No Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamām sugām te sastopama dzērve *Grus grus*, riesta laikā rubenis *Tetrao tetrix*, niedru lija *Circus aeruginosus*, dzeltenais tārtiņš *Pluvialis apricaria*, kuitala *Numenius arquata*, retāk pļavas tilbīte *Tringa totanus*, senāk konstatēts arī lietuvainis *Numenius phaeopus*.

Sausākās priežu apauguma zonās vērojamas dažāda blīvuma, garuma un resnuma priežu grupas. Tās vizuāli atgādina jaunāku mitru priežu mežu. Sausākas priežu apauguma zonas visvairāk atrodas purva kupolu perifērijā, vairāku lielāku lāmu un to grupējumu krastos. Šis biotops putnu sugu ziņā ir visnabadzīgākais.

Biežāk sastopamās sugas ir žubīte *Fringilla coelebs*, koku čipste *Anthus trivialis*, dzeguze *Cuculus canorus*, dažkārt brūnspārnu ļauķis *Sylvia communis*, kā arī Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamā suga – brūnā čakste *Lanius collurio*.

Purvā ir daudz mazu – 0,2 līdz 3 ha **purva lāmu**, kuru kopējais skaits skaitāmas simtos. Tās vairumā gadījumu ir iegarenas un izvietotas grupās, dažkārt tik blīvi, ka šādu apvidu iespējams šķērsot tikai dažos virzienos. Vairumam lāmu raksturīgas mazas saliņas, ličaini krasti, šauras krasta iežmaugas vai savstarpēji šauri savienojumi. Tieši purva lāmas ir vietas, kur koncentrējas vairums purviem raksturīgās putnu sugas. Te sastopamas tādas sugas kā kajaks *Larus canus*, gaigala *Bucephala clangula*, meža pīle *Anas platyrhynchos*, krīklis *Anas crecca*, to krastos uzturas baltā cielava *Motacilla alba*, retāk niedru stērste *Emberiza schoeniclus* un citas. Migrāciju laikā – sējas zoss *Anser fabalis*, baltpieres zoss *Anser albifrons*, baltvēderis *Anas penelope* cekulpīle *Aythya fuligula*. Kā ligzdotāja (kolonijās) izzudusi sudrabkaija *Larus argentatus*. No Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamām sugām te sastopama lielā čakste *Lanius excubitor*, purva tilbīte *Tringa glareola*, dzērve *Grus grus*.

Izzudušas tādas uz ezeru saliņām ligzdojošas sugas kā lielais piekūns *Falco peregrinus*, brūnkakla gārgale *Gavia stellata* un melnkakla gārgale *Gavia arctica*, kuras savulaik Cenas tīrelī bija konstatētas.

Kūdras ieguves lauki (neietilpst dabas liegumā) aizņem salīdzinoši lielu daļu – visā kādreizējā purva dienvidu galā jeb aptuveni vienā trešajā daļā no bijušās purva platības, kurā vai nu iegūst kūdru, vai ir veikti priekšdarbi tās ieguvei. Kūdras izstrādes zonās sakarā ar mitruma un veģetācijas izmaiņām ornitofauna ir neraksturīga dabiskam purvam. Izmantošanas periodā kūdras lauki ir ornitoloģiskā ziņā degradētas teritorijas.

Visā purva teritorijā epizodiski novērojama bezdelīga *Hirundo rustica*, mājas čurkste *Delichon urbica*, svīre *Apus apus*, lielais ķīris *Larus ridibundus*, krauklis *Corvus corax*. Cenas purva dabas lieguma teritorijā nav tādu ligzdojošu sugu, kuru apdzīvotajā teritorijā būtu nepieciešamas darbības, ko saprotam kā mežsaimniecisku vai lauksaimniecisku apsaimniekošanu. Tomēr purvs melioratīvi ietekmēts ne tikai vietās, kur notiek kūdras ieguve, bet arī tā robežā ar aptverošo mežu, kur ir izveidojušās nosusinātas zonas sakarā ar meža meliorāciju un purva robežgrāvja izveidošanu. Tādēļ dabas lieguma teritorijā ir nepieciešami apsaimniekošanas darbi, kas atjauno agrāko hidroloģisko pārmitro jeb dabisko stāvokli. Tas pozitīvi ietekmēs tās putnu sugas, kas apdzīvo specifiskas

palustris, *Parus montanus*, *Parus cristatus*, *Parus major*, *Certhia familiaris*, *Regulus regulus*, *Carduelis spinus*, *Pyrhula pyrhula*, *Garrulus glandarius*, *Emberiza citrinella*, *Corvus corone cornix* and other species.

Species protected in Europe and Latvia include *Ciconia nigra*, *Pandion haliaeetus*, *Pernis apivorus*, *Circaetus gallicus*, *Aquila pomarina*, *Dryocopus martius*, *Caprimulgus europaeus* (Annex 5).

Transition mire is characterised by poor tree layer that has not developed because of the high wetness. The most common bird species here are *Vanellus vanellus*, *Anthus pratensis*, *Alauda arvensis* and *Saxicola rubetra*.

Species protected in Europe and Latvia include *Grus grus*, *Tetrao tetrix* during rutting-time, *Circus aeruginosus*, *Pluvialis apricaria*, *Numenius arquata*, more rare is *Tringa totanus*, previously *Numenius phaeopus* has been observed.

In the dryer areas pine of various density, height and width is observed. Visually, they remind younger wet pine forest. Most often they occur in the periphery of the raised bog domes, near the raised bog pools. This habitat is most poor in bird species. Most common species here include *Fringilla coelebs*, *Anthus trivialis*, *Cuculus canorus*, sometimes *Sylvia communis* as well as species protected in Europe and Latvia – *Lanius collurio*.

There are many **raised bog pools** with the size from 0,2 until 3 ha which can be counted in hundreds. In most cases, they are elongated and located in groups, sometimes so densely that such area is difficult to cross. For most of the raised bog pools, small islands are characteristic. The raised bog pool area is the place where most of the bird species characteristic for bogs occur, like *Larus canus*, *Bucephala clangula*, *Anas platyrhynchos*, *Anas crecca*, *Motacilla alba*, more rare *Emberiza schoeniclus* and others. During the migration time *Anser fabalis*, *Anser albifrons*, *Anas penelope*, *Aythya fuligula* are observed. As a nesting species in colonies *Larus argentatus* has disappeared.

Protected species in Europe and Latvia include *Lanius*

excubitor, *Tringa glareola* and *Grus grus*. There are several nesting species that have disappeared from the small bog pool islands, such as *Falco peregrinus*, *Gavia stellata* and *Gavia arctica*.

Peat extraction fields outside the territory of the nature reserve are bordering with the mire in the southern part. They cover one third of the previous mire area. In this area due to the changes in moisture conditions and vegetation, the bird fauna is not characteristic for the intact mire. Here such species as *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Apus apus*, *Larus ridibundus*, *Corvus corax* are periodically observed.

Foto: J. Ķuze



Lietuvainis *Numenius phaeopus* – raksturīgs ligzdotājs purvos, savulaik arī *Cenas tīrelī*, tagad ļoti reta suga Latvijā. *Numenius phaeopus* – characteristic nesting species in mires, earlier was known also in Cena Mire; at present a very rare species in Latvia.

Foto: J. Ķuze



Baltpieres zosis *Anser albifrons*, kā arī citu sugu zosis *Cenas tīrelī* mēdz pulcēties pārceļošanas periodā. *Anser albifrons* and other geese species gather in flocks in the bogs before the migration.

Foto: J. Ķuze



Kajaks *Larus canus* - viena no kaiju sugām, kas augstajos purvos ligzdo visbiežāk. *Larus canus* - one of the gull species that nests most often in the raised bogs.

In the territory of Cena Mire there are not such nesting bird species, in which inhabited area management actions would be not needed (like forest or agriculture management).

Still the mire is influenced by drainage not only in the areas where peat extraction is carried out but also in the marginal area with forest where drained areas have established due to forest drainage and mire contour ditches. Therefore, in the area of the nature reserve management actions were needed to restore the earlier hydrological regime. It will positively influence those

– pārmitras purva teritorijas – palielinātos to blīvums un skaits.

Literatūra

Anon. 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Rīga, Darudec.

Baumanis J. 1980. Ornitofaunas izmaiņas Cenas tīrelī desmit gadu periodā (1969.-1978.), Retie augi un dzīvnieki. Rīga, 29.-33.

Brandt M. 1941. Über das Brutvorkommen der Silbermowe (*Larus argentatus omnissus*) und Sterntauchers (*Colymbus stellatus*) im Ostbalticum.-J.f.O.89.2/3, 257.-268.

Brandt M. 1942. Ornithologische Beobachtungen auf den Hochmooren Lettlands. Korr.. Bl. Nat.Ver. Riga.Posen. 64, 76.-77.

Petriņš A., Bergmanis U. 1986. Par čūskērgli (*Circaetus gallicus* GM.) Latvijā. Zorenko, T.(red). Охрана, экология и этология животных.

Сборник научных трудов, Рига. ЛГУ, 57.-72.

Priednieks J., Strazds M., Strazds A., Petriņš A. 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Rīga. Zinātne, 351 lpp.

Račinskis E. 2004. Eiropas Savienības nozīmes putniem nozīmīgās vietas Latvijā. Rīga. LOB, 176 lpp.

Вилкс К. 1953. Колебания численности некоторых видов птиц Латвийской ССР за последние десятилетия. Перелеты птиц в европейской части СССР. Сборник докладов орнитологической конференции (апрель 1951 г.). Изд. Академии Наук Латвийской ССР. Рига, 183.-195.

Тауриньш Е. 1961. Орнитофауна верховых болот Латвийской ССР. **Лусис Я. Я., Спурис З. Д., Тауриньш Е. Я., Вилка И. К.** (ред.). Ecology and Migrations of Birds in the Baltic. Proceedings of the 4th Baltic Ornithological conference. Riga, July -August, 1960. Riga, Publishing House of the Academy of Sciences of the Latvian SSR, 311.-315.

Викс Я. (ред.) 1983. Птицы Латвии. Территориальное распределение и численность. Изд. Зинатне. Рига, 224 с.

Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Cenas tīrelis"

Valdis Pilāts *Gaujas Nacionālā parka administrācija / e-pasts: valdis.pilats@gnp.gov.lv*

Cenas tīreļa, līdzīgi kā citu purvu zīdītājdzīvnieku faunu, pārstāv salīdzinoši neliels sugu skaits: konstatētas 10 sugas, 8 sugas uzskatāmas kā teritorijā sastopamas un vēl 12 sugas ir varbūtēji sastopamas (kopā 30 no 60 Latvijā sastopamajām sauszemes zīdītājdzīvnieku sugām). Starp zīdītājdzīvniekiem nav sugu, kurām purvi būtu vienīgā vai galvenā dzīves vieta. Tomēr ir vairākas sugas, kuras mēdz dzīvot purvos: pastāvīgi, sezonāli vai laiku pa laikam.

Par nosacīti tipiskām purvu sugām var saukt tikai četras: balto zaķi *Lepus timidus*, meža caunu *Martes martes*, vilku *Canis lupus* un alni *Alces alces*. Cenas tīrelī dzīvo vai regulāri iekļūst gan mežiem, gan atklātiem, zājainiem biotopiem raksturīgas sugas, kā arī amfibiontās sugas un sugas, kas apdzīvo dažādus biotopus. Ja sīkie zīdītāji savas dzīves laikā tālu nepārvietojas un tādēļ pieder pie pastāvīgajiem tīreļa iemītniekiem, tad lielie un arī vidēja izmēra zvēri var pārmaiņus apdzīvot gan purvu, gan tam pieguļošos mežus. Pie tam sīkie zīdītāji galvenokārt apdzīvo purva malas, kur purvs robežojas ar mežu – tur, piemēram, sastopami mazais cirslis *Sorex minutus* un meža cirslis *S. araneus*. Purva atklātajā daļā barības meklējumos bieži, galvenokārt ziemā, ieklejo baltie zaķi, stirnas, staltbrieži un aļņi.

Dažu zīdītājdzīvnieku sugu klātbūtni Cenas tīrelī veicinājis cilvēks ar savu saimniecisko darbību. Neskartā purvā bebrī *Castor fiber* nedzīvo, bet, ja purvā vai gar purva malu tiek izrakti grāvji, tur drīz vien iemītnās šie dzīvnieki. Kur ir grāvji, tur ir bebra dzīvei nepieciešamie resursi – ūdens grāvī un barība nosusinātajā purva daļā: lapu koki, krūmi un dažādi lakstaugi. Cenas tīrelī bebrī ieviesušies pagājušā gadsimta 70.-jos gados pēc meliorācijas grāvju izrakšanas. Ja kādreiz bebrus medīja cilvēki, tad to diezgan sekmīgi dara lapsas un it īpaši vilki.

No dabas liegumā satopamajām zīdītājdzīvnieku sugām 5 ir īpaši aizsargājamas. Ziemeļu sikspārnis *Eptesicus nilsoni* acīmredzot tīrelī sastopams tikai epizodiski, kad šīs sugas atsevišķi īpatņi barības meklējumos naktīs

dažkārt pārlido purva ūdenstilpes.

Pēc mednieku ziņām lieguma teritorijā uzturas viens vilku bars (ģimene). Novērots, ka vilki galvenokārt medī Cenas tīrelim pieguļošajos mežos, bet atklāto purvu gada lielākajā daļā vilki izmanto dienas slēptuvju ierīkošanai. Tikai ogotāju radītā traucējuma. Toties lūši *Lynx lynx* tīrelī ieklejo samērā reti. Kā vilkiem, tā arī lūšiem Cenas tīrelis kalpo kā bioloģiskais koridors, jo tas ir daļa no gandrīz vienīgā meža un purva vienlaidus masīva starp Rīgu un Ķemeru nacionālo parku, pa kuru var notikt dzīvnieku migrācija starp Kurzemi un Vidzemi.

Foto: V. Baroniņa



Meliorācijas grāvji ir cilvēka veidots bebra dambju būvniecībai piemērots biotops. Drainage ditches near mires are a human made habitat that is an appropriate habitat for beavers and their dams.

bird species that inhabit specific wet raised bog areas. Thanks to management, their number and density would increase.

Literature

- Anon. 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Riga, Darudec. Projekta lauka anketu materiāli.
- Baumanis J.** 1980. Ornitofaunas izmaiņas Cenas tīrelī desmit gadu periodā (1969.-1978.), Retie augi un dzīvnieki. Riga, 29.-33.
- Brandt M.** 1941. Über das Brutvorkommen der Silbermowe (*Larus argentatus omnissus*) und Sterntauchers (*Colymbus stellatus*) im Ostbalticum.-J.f.O.89.2/3, 257.-268.
- Brandt M.** 1942. Ornithologische Beobachtungen auf den Hochmooren Lettlands. Korr.. Bl. Nat.Ver. Riga. Posen. 64, 76.-77.
- Petriņš A., Bergmanis U.** 1986. Par čūskērgļi (*Circaetus gallicus* GM.) Latvijā. Zorenko, T.(red). Охрана, экология и этология животных.

Сборник научных трудов, Рига. ЛГУ. 57.-72.

Priednieks J., Strazds M., Strazds A., Petriņš A. 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Riga. Zinātne, 351 lpp.

Raciņskis E. 2004. Eiropas Savienības nozīmes putniem nozīmīgās vietas Latvijā. Riga, LOB, 176 lpp.

Вилкс К. 1953. Колебания численности некоторых видов птиц Латвийской ССР за последние десятилетия. Перелеты птиц в европейской части СССР. Сборник докладов орнитологической конференции (апрель 1951 г.). Изд. Академии Наук Латвийской ССР. Рига, 183.-195.

Тауриньш Е. 1961. Орнитофауна верховых болот Латвийской ССР. **Лусис Я. Я., Спурис З. Д., Тауриньш Е. Я., Вилка И. К.** (ред.). Ecology and Migrations of Birds in the Baltic. Proceedings of the 4th Baltic Ornithological conference. Riga, July -August, 1960. Riga, Publishing House of the Academy of Sciences of the Latvian SSR, 311.-315.

Виксне Я. (ред.) 1983. Птицы Латвии. Территориальное распределение и численность. Изд. Зинатне. Рига, 224 с.

Mammals in Cena Mire Nature Reserve

Valdis Pilāts Administration of the Gauja National Park / e-mail: valdis.pilats@gnp.gov.lv

The mammal fauna of Cena Mire similarly to the other mires is represented by relatively small number of species: 10 species were found, 8 species are assumed as present and 12 species – as presumably present (altogether 30 of 60 terrestrial mammal species occurring in Latvia).

There are no mammal species for which mires is the only or main habitat. However, mires are inhabited by several mammal species permanently, seasonally or temporally. Mountain Hare *Lepus timidus*, Pine Marten *Martes martes*, Wolf *Canis lupus* and Elk *Alces alces* are only mammal species – relatively true dwellers of mires.

Cena Mire is inhabited or regularly visited by mammal species typical in forests, open grasslands, as well as by amphibiotic species and species dwelling in different habitats. Small mammals with restricted movement abilities are permanent inhabitants of mires. Medium-sized and large mammals are able to inhabit both mire habitats and surrounded forests alternatively. Moreover, small mammals – Shrews *Sorex spp.*, Voles *Microtus spp.* dwell mainly on the margins of raised bogs close to forested areas. The central, more open part of mire are visited by foraging mountain hares, roe deer *Capreola capreolus*, red deer *Cervus elaphus* and elk, mainly during the winter.

In Cena Mire the presence of some mammal species is facilitated by human optional activities.

For example, beavers avoid untouched raised bogs. Nevertheless, they invade mires after ditches are dug. Due to ditches beavers are supplied with most necessary resources for their life – with water in ditch and food along the ditch: deciduous trees, bushes and soft vascular plants. In Cena Mire beavers appeared when drainage ditches were dug in 1970-ties.

In former times beavers were hunted, now they are prey of foxes *Vulpes vulpes* and especially of wolves *Canis lupus*. From all mammal species that occur in Cena Mire five species are protected.

Northern bat *Eptesicus nilsoni* most obviously is episodic visitor of the mire. During the night feeding routes of some bats may lead over the largest bog pools.

According to data given by hunters, the nature reserve is inhabited by wolfs` family pack. Hunters have noticed that wolfs prey mainly in the forests adjacent to Cena Mire. Almost the whole year the central part of mire wolfs use as a hiding-place during the day time. Only when people are coming to pick berries wolfs are leaving the mire avoiding the disturbance.

The Lynx *Lynx lynx* roves inside the mire occasionally. Cena Mire is very important both for wolfs and lynxes on their population level. It serves as a corridor through which species can move freely between Kurzeme and Vidzeme as it is part of almost only continuous area of forests and mires to the South-East from Kemeru National Park.

Foto: V. Baroniņa



Gar meliorācijas grāvjiem ir bebra dzīvei nepieciešamie resursi. Due to ditches beavers are supplied with most necessary resources for their life.



Foto: M. Pakalne

2

PURVU VĒRTĪBAS UN TO AIZSARDZĪBA

MIRE VALUES AND THEIR CONSERVATION

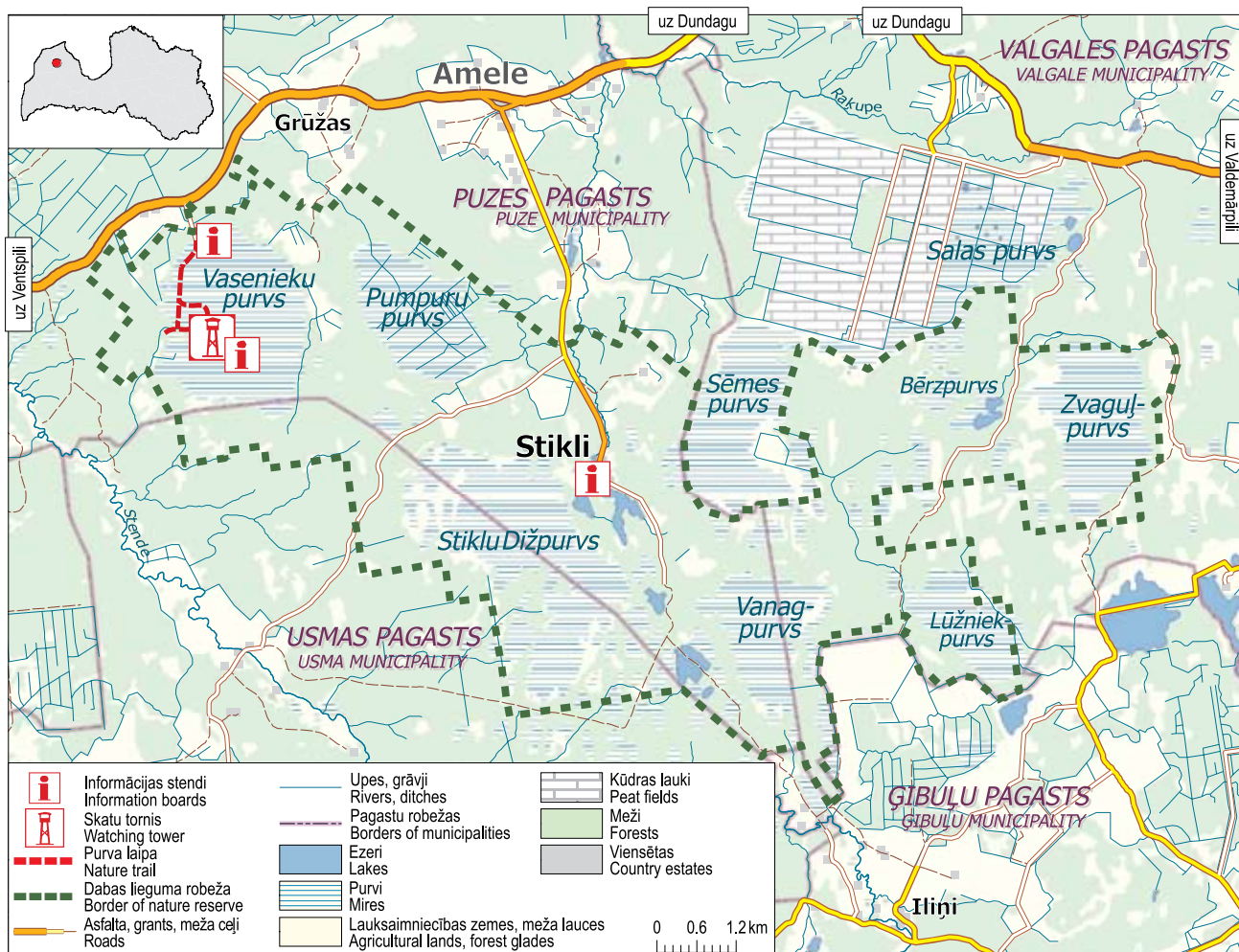


2.2. Dabas liegums STIKLU PURVI

2.2. Stikli Mires Nature Reserve

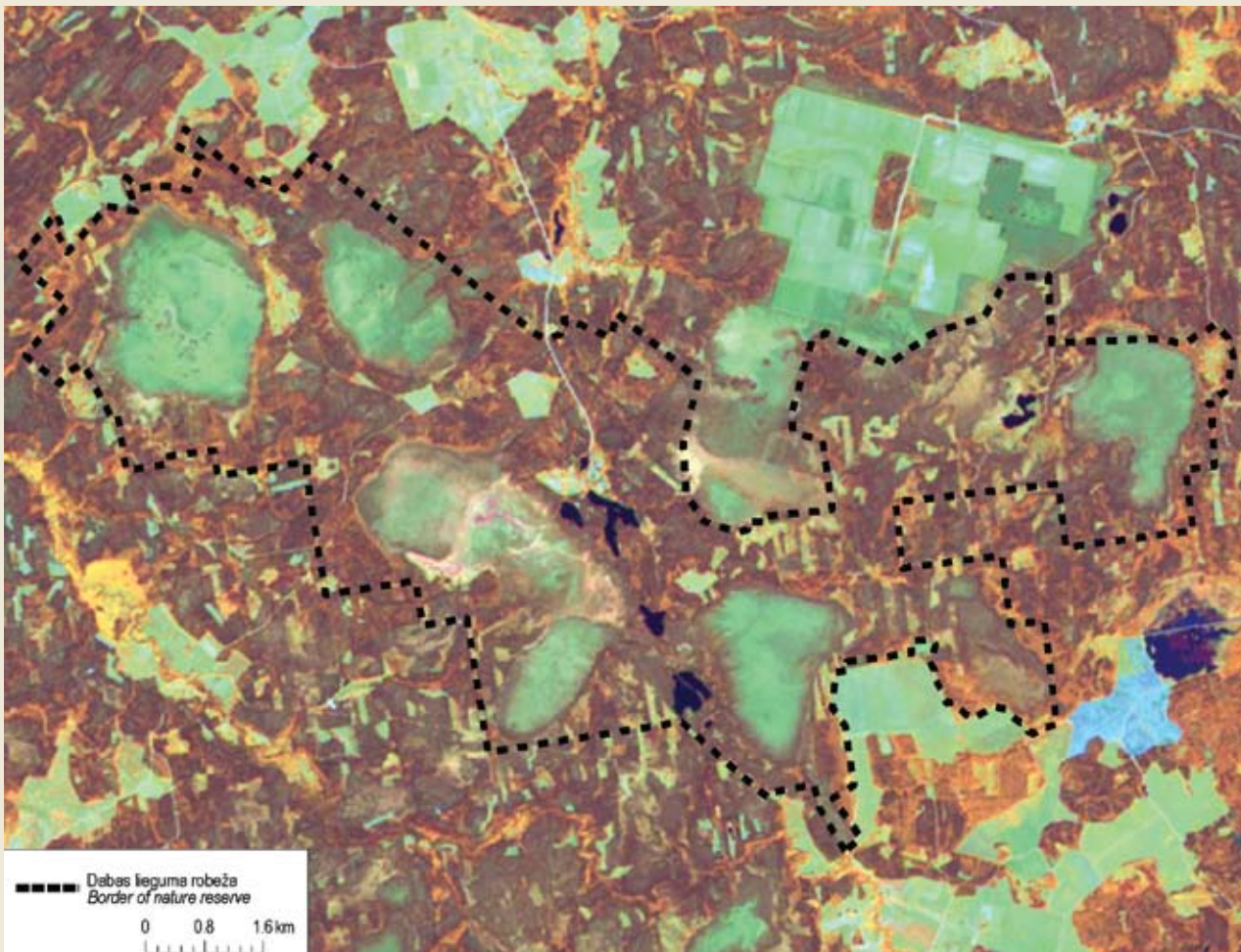
Teritorijas statuss:	Atrodas:
<ul style="list-style-type: none"> Latvijas īpaši aizsargājama dabas teritorija – dabas liegums Eiropas aizsargājamo teritoriju tīkla <i>Natura 2000</i> vieta Putniem starptautiski nozīmīga vieta (PNV) 	<ul style="list-style-type: none"> Ventspils rajona Puzes un Usmas pagastos Talsu rajona Valdgales pagastā
	Izveidots:
	1977. gadā
Galvenās dabas vērtības:	Platība:
<ul style="list-style-type: none"> Rietumkurzemē lielākais augsto purvu komplekss Daudzveidīgi mežu biotopi 8 ezeri 109 Latvijā un Eiropā aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas Īpaši nozīmīga putnu teritorija – konstatētas 28 Latvijas un Eiropas īpaši aizsargājamās putnu sugas 	<ul style="list-style-type: none"> 1977. g. – 1 720 ha 1999. g. – 6 636 ha
Negatīvās ietekmes:	Apsaimniekošana:
<ul style="list-style-type: none"> Purvu meliorācijas rezultātā negatīvi ietekmēti apmēram 75 ha augsto purvu Pirms dabas lieguma dibināšanas teritorijā veikta intensīva mežsaimnieciskā darbība, kā arī mežu meliorācija un ceļu būve 	<ul style="list-style-type: none"> 18 lielo un 117 mazo dambju būvniecība uz meliorācijas grāvjiem purvā 58 ha paaugas izciršana medņu rīstos Uzbūvēta purva laipa un skatu tornis

Dabas lieguma "Stiklu purvi" novietojums.
Location of Stikli Mires Nature Reserve.



Teritorijas statuss:	Location:
<ul style="list-style-type: none"> Especially protected nature area in Latvia – nature reserve. Included in European network of protected territories Natura 2000. Internationally Important Bird Area. 	<ul style="list-style-type: none"> Puze and Usma Municipalities, Ventspils District; Valdgaile Municipality, Talsu District
	Established:
	1977
Main nature values:	Total area:
<ul style="list-style-type: none"> The largest raised bog complex in Western Latvia 8 especially protected habitats of European importance and 2 of Latvia 109 especially protected plant and animal species in Latvia and Europe 	<ul style="list-style-type: none"> 1977 – 1,720 ha 1999 – 6,636 ha
Negative influence:	Management:
<ul style="list-style-type: none"> Previous drainage of mire for peat extraction purposes, 75 ha raised bog are influence drainage Intense forest management before nature reserve was established 	<ul style="list-style-type: none"> 18 large dams and 117 small dams were built on the drainage ditches 58 ha of forest habitats Western taiga and Tetrao urogallus leks were managed The boardwalk and the watching tower were built

Stiklu purvu satelitaina.
Satellite image of Stikli Mires.



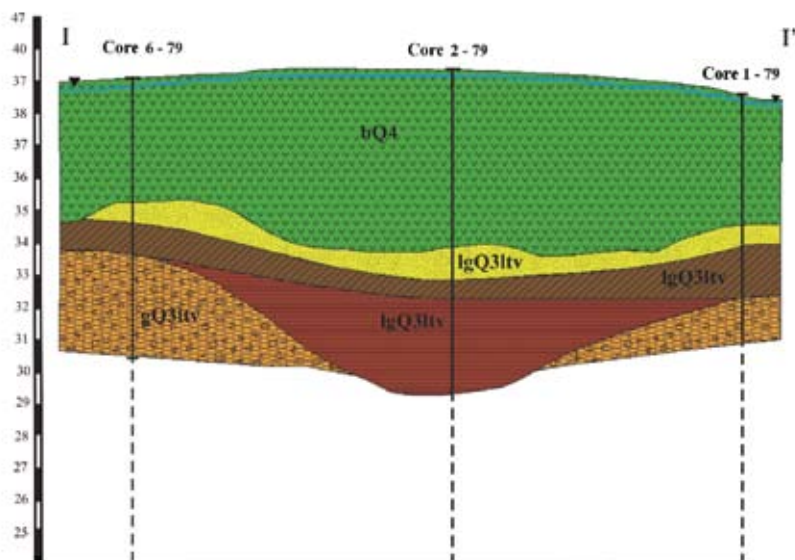
Vasenieku purva ģeoloģiskās attīstības un veģetācijas vēsture

Laimdota Kalniņa Latvijas Universitāte / e-pasts: laimdota.kalnina@lu.lv

Vasenieku purvs ir viens no Stiklu dabas lieguma augstajiem purviem. Pēc Kūdras fonda datiem (Latvijas kūdras fonds 1980) Vasenieku purva kopējā platība ir 497 ha, kūdras slāņu biezums sasniedz 6 m, vidēji 3,8 m. Vasenieku purva augšējo kūdras slāni veido vāji sadalījusies augstā tipa kūdra, kuras sadalīšanās pakāpe 3 m dziļumā mainās un tā kļūst vidēji sadalījusies.

Kūdras raksturojošie lielumi ir šādi: sadalīšanās pakāpe 5 – 45 %, relatīvais mitrums 96 %, pelnainība 0,9 – 14 % (Latvijas kūdras fonds 1980).

Vasenieku purvs veidojies, pārpurvojoties plašai ieplakai, kura veidojusies Baltijas ledus ezera seklūdens zonā. Mūsdienās tas ir plašs, tā lielākajā daļā ir dabisks augstais purvs ar atklātām purva lāmām, it sevišķi ziemeļu daļā. Purva ieplakas pamatu veido ūdeni vāji caurlaidīgi nogulumi – ar dzelzs hidroksīdu cementētas smiltis (ortšteinis) vai blīvs morēnas smilšmāls.



APZĪMĒJUMI / LEGEND

Kūdra Peat
 Slokšņu māli Varved clay
 Smilšaina morēna Sandy till
 Smiltis Sand
 Smilšmāls Sandy clay

1. att. Vasenieku purva ziemeļaustrumu daļas ģeoloģiskais šķērsgriezums (A. Jansone pēc Nusbaums, Zvingēvics, 1979). Fig. 1. Geological cross-section of the northern eastern part of the Vasenieki Mire (According to Nusbaums, Zvingēvics, 1979, drawn by A. Jansone).

Gruntsūdeni saturošie ieži ir kūdra un smiltis. Gruntsūdens barošanās norisinās no atmosfēras nokrišņiem, līdz ar to gruntsūdeņu svārstības ir atkarīgas no izvaiķošanas un nokrišņu daudzuma. Gruntsūdens līmenis ir tuvs zemes virsmai (apmēram 0,2 m), un tā līmeņa svārstības ir niecīgas.

Vasenieku purva teritorijā galvenokārt ir izplatītas augstā tipa kūdra, bet purvu malās sastopamas pārejas un zemā tipa kūdra. Tās galvenokārt ir veidojušās uz mālainiem

iežiem vai morēnas, bet vietām arī granšainiem nogulumiem. Purva lielākā daļa ir pilnīgi klaja, apaugums no malām iestiepjas apmēram 200 m tālu.

Purva virsma – līdzena, ar kritumu uz malām, centrālajā daļā paceļas līdz 4 m, salīdzinot ar dienvidu daļas malu, 2,5 m – ar rietumu daļu, 2 m – ar austrumu daļu un 1 m – ar ziemeļu daļu. Straujāks reljefa kritums ir pašās purva malās, sevišķi dienvidu un dienvidrietumu daļās.

Ģeoloģija un ģeomorfoloģija

Ģeomorfoloģiski Vasenieku purvs ietilpst Ugāles līdzenumā, kur pārsvarā izplatīti glaciolimniskie nogulumi. Reljefs – līdzens līdz lēzeni viļņots. Purvā augstuma ieplakas atzīmes mainās no 37,9 m līdz 40,8 m vjl., bet virsas saposmojumu pārsvarā veido ledāja un tā kušanas ūdeņu baseinu krasta veidojumi, senas deltas, iekšzemes kāpas un lokālie pamatiežu paaugstinājumi, kas sakarā ar nelielo kvartāra nogulumu segas biezumu, labi atspoguļojas mūsdienu reljefā. Šie paaugstinājumi, kas bija salas Baltijas ledus ezerā un kuru virsas absolūtais augstums ir 30 – 40 m vjl., iekļauj pazeminājumus un ieplakas (20 – 30 m vjl.).

Vasenieku purva ģeoloģiskā griezumā augšējo daļu veido 10 līdz 30 m biezs kvartāra nogulumu slānis (smiltis, slokšņu māli, smilšmāls), kas pārsedz vidusdevona Burtnieku svītas (D₂br) nogulumiežus – smilšakmeņu slāņkopu. Griezumā pašu augšējo daļu veido 2,2 m līdz 5,5 m biezs kūdras (bQ₄) nogulumu slānis, kas uzkrājies pirms 6000 līdz 5000 gadiem (1. att.). Purva ieplakas pamatnē pētījumu vietā V-1 tika atsegta labi sadalījusies pārejas tipa grīšļu – sfagnu kūdra ar smiltis piejaukumu, kam tika veikta sporu – putekšņu analīze (1. tabula, 2., 3. att.). Pētījumu vietā V-3, purva ziemeļdaļā urbumā tika atsegta labi sadalījusies augstā tipa sfagnu – spilvju kūdra (4. att.).

1. tabula. Vasenieku purva ziemeļdaļas griezumā V-1 kūdras slāņu raksturojums.

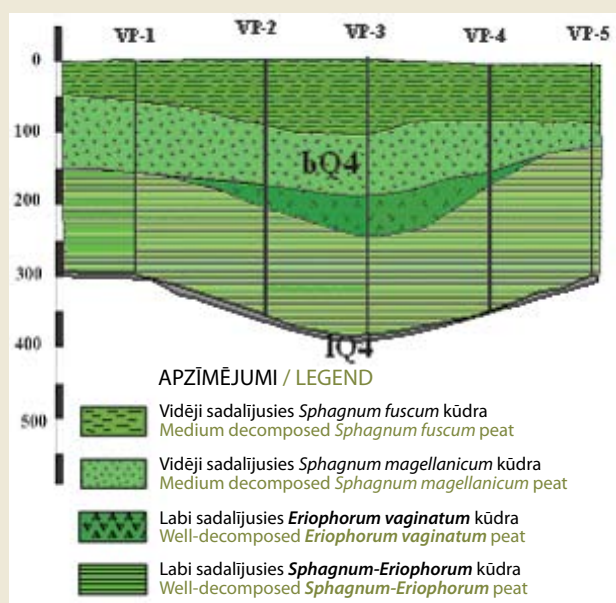
Kūdras slāņa dziļums	Kūdras slāņa raksturojums
0 – 2,50 m	vidēji sadalījusies brūnā sfagna kūdra
2,50 – 3,00 m	vidēji sadalījusies Magelāna sfagna kūdra
3,00 – 4,10 m	labi sadalījusies sfagnu – spilvju kūdra
4,10 – 5,00 m	labi sadalījusies grīšļu – sfagnu kūdra ar smiltis piemaisījumu

Geological and vegetation history of Vasenieki Mire

Laimdota Kalniņa University of Latvia / e-mail: laimdota.kalnina@lu.lv

Vasenieki Mire is one of the raised bogs in Stikli Mires Nature Reserve. The total area of Vasenieki Mire according to the Peat Fund information (Latvijas kūdras fonds 1980) is 497 ha, peat thickness reaches 6.0 m, and medium peat depth is 3.8 m. The uppermost part of Vasenieki Mire peat consists of low decomposed raised bog peat that becomes medium and well-decomposed below the depth of 3 m. General peat characteristics are as follows – decomposition degree is 5 – 45 %, moisture 96, 1 – 96, 0 %, ash content is between 0, 9 – 14, 0 % (Latvijas kūdras fonds 1980).

Vasenieki Mire has originated mainly due to the land paludification in the depression that formed in the shallow zone of the former Baltic Ice Lake. Nowadays, it is a raised bog which is almost in pristine state in the largest part of it. Vasenieki Mire is very wet with a large number of open bog pools, particularly at the northern part. Bottom of the mire depression is formed by water impermeable deposits – sand cemented by iron, as well as dense morainic sandy clay.



4. att. Vasenieki purva ziemeļu daļas ģeoloģiskais šķērsgriezums (A. Jansone). Fig. 4. Geological cross-section at the northern part of Vasenieki Mire (by A. Jansone).

Peat and sand contains groundwater that is fed by precipitation and therefore, fluctuation of groundwater level depends on the values of precipitation and evaporation. Groundwater level is located close to the ground surface (approximately 0.2 m).

Raised bog peat prevails in Vasenieki Mire, but also transition mire peat occurs as well. Fen peat has formed mainly on the mire margins. Peat has accumulated as a result of paludification of clayey deposits (clay, till) as well as of gravel in some places.

Surface of the raised bog is flat with slopes towards the margins. The central part of the bog is up to 4 m higher in

comparison with southern margin, 2.5 m – with western part, 2.0 m – with eastern part and 1.0 m – with northern part.

Geology and geomorphology

Vasenieki Mire according to the geomorphologic division of Latvian districts is located in Ugāle Lowland, where glaciolinnic sediments prevail. Relief in the mire vicinity is flat to slightly undulating. Elevation of bog surface ranges between 37.9 m to 40.8 m above the sea level (a.s.l.). Relief of the surrounding area was formed by the last glacier activity and its melting water basins which coastal formations, ancient estuaries, inland dunes and local elevations of the bedrock are still visible in the contemporary relief. These uplifts were the islands in the Baltic Ice Lake with elevation 30 – 40 m a.s.l. and include also depressions (20 – 30 m a.s.l.).

The upper part of the geological section in the Vasenieki Mire area forms 10 to 30 m thick Quaternary deposit strata, which covers Devonian sedimentary rocks – sandstone Middle Devonian Burtneku Formation (D_2^{brt}). The very upper part of the section is represented by 2.2 m to 5.5 m thick peat deposit (bQ_4) layer which has formed during the last 6000 to 5000 years (Fig. 1). Well-decomposed transition type *Carex* – *Sphagnum* peat with sand admixture was found on the bottom of the mire in the studied site V-1 by pollen analysis (Table 1, Fig. 2 and 3) and well-decomposed raised bog *Sphagnum* – *Eriophorum vaginatum* peat in studied site V-3 which is located in the northern part of the mire (Fig. 4).

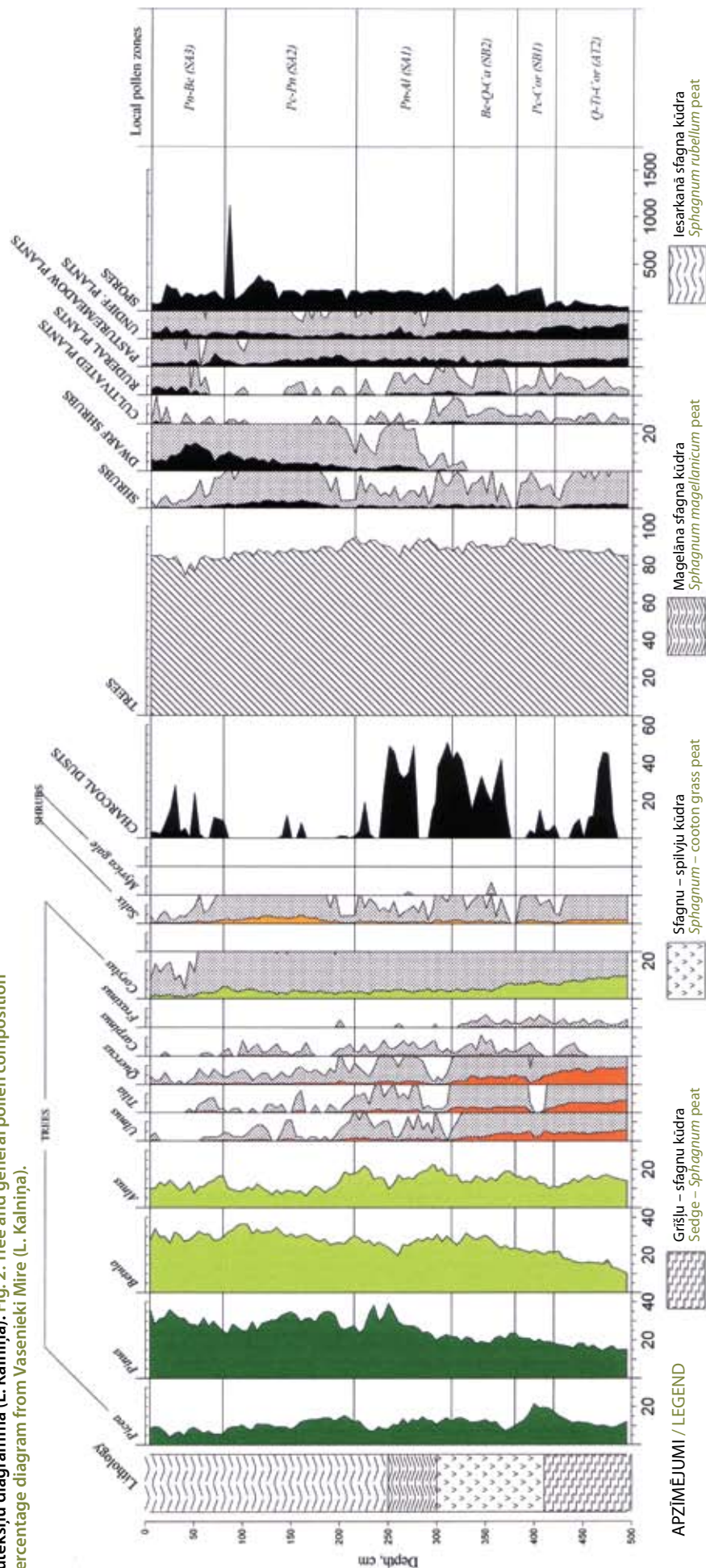
Table 1. Characteristics of peat strata in the northern part of Vasenieki Mire, site V-1.

Depth of peat layer	Characteristics of peat layer
0,00 – 2,50 m	Low to medium decomposed raised bog <i>Sphagnum fuscum</i> peat
2,50 – 3,00 m	Medium decomposed raised bog <i>Sphagnum magellanicum</i> peat
3,00 – 4,10 m	Medium to well-decomposed raised bog <i>Sphagnum</i> – <i>Eriophorum vaginatum</i> peat
4,10 – 5,00 m	Well-decomposed transition mire <i>Carex</i> – <i>Sphagnum</i> peat with sand admixture

Vegetation history and climate changes

Results of numerous investigations prove that pollen reflect the local mire vegetation as well as regional vegetation composition. It allows suggesting about vegetation development and climate changes during the course of mire development. Analysing pollen of various plant species that are found in the surface layer peat deposits, past climate may be determined. By identifying the pollen grains in the sediments, the

2. att. Vasenieku purva nogulumu koku un kopējā sastāva procentuālā putekšņu diagramma (L. Kalniņa). Fig. 2. Tree and general pollen composition percentage diagram from Vasenieki Mire (L. Kalniņa).



Veģetācijas vēsture un klimata izmaiņas

Daudzu pētījumu rezultāti ir pierādījuši, ka sporu un putekšņu sastāvs atspoguļo gan lokālo purva veģetācijas sastāvu, gan arī reģionālo veģetāciju, tādējādi sniedzot iespēju spriest par veģetācijas attīstību un klimata izmaiņām purva attīstības gaitā. Analizējot dažādu augu sugu putekšņu daudzveidību un kūdras botānisko sastāvu, var rekonstruēt pagātnes klimatu. Identificējot putekšņus nogulumos, var iegūt reālu ainu par pagātnes vidi, kā arī noteikt nogulumu vecumu.

Pētīto vietu V-1 un VP3 purva nogulumu putekšņu analīžu rezultāti atspoguļo purva attīstību un veģetācijas izmaiņas kopš atlantiskā laika vidus līdz mūsdienām (2. un 3. att.).

Kūdras slāni griezuma apakšējā daļā veido labi sadalījusies grīšļu-sfagnu kūdra ar smilts piejaukumu. Šis slānis izveidojies uz Baltijas ledus ezera laikā izveidojušos smilts nogulumiem. Putekšņu sastāvs liecina par kūdras uzkrāšanos atlantiskā laika vidū. Šie dati norāda uz nogulumu uzkrāšanās pārtraukumu laika posmā kopš Baltijas ledus ezera apstākļu beigām pirms apmēram 10 000 gadiem līdz atlantiskā laika vidusposmam pirms apmēram 6000 – 5000 gadu. Līdzīga situācija ir arī citā izpētes vietā VP3, kur arī konstatēts, ka kūdra uzguļ uz Baltijas ledus ezera apstākļos nogulsnētām smiltīm un ir nogulumu uzkrāšanās pārtraukums, līdz atlantiskā laika vidū sāka veidoties kūdra.

Putekšņu analīzes dati atspoguļo platlapju (ozolu, liepu, vīksnu un gobu) mežu izplatību purva ieplakas apkārtnē (AT2) apakšējā kūdras slāņa uzkrāšanās laikā. Šis kūdras slānis satur mikroskopiskus (10-150 μ) oglišu putekļus, kultivēto zemju augu (*Cerealia*) un ruderālu augu putekšņus vai tā dēvētos antropogēnos indikatorus kā ceļtekas (*Plantago*), nātres (*Urtica*), balandu dzimtas (*Chenopodiaceae*) putekšņus. Šie dati norāda uz akmens laikmeta cilvēku eksistenci purva tuvumā atlantiskajā un subboreālajā laikā.

Salīdzinot iegūtās sporu – putekšņu un botāniskā sastāva analīzes, var redzēt, ka Vasenieku purvs sācis veidoties atlantiskā laika vidus posmā. Atlantiskajā laikā bija optimāli klimatiskie apstākļi purva attīstībai – iestājās silts un mitrs klimats, iespējams, paaugstinājās gruntsūdens līmenis bijušajā Baltijas ledus ezera akumulācijas līdzenuma ieplakā. Mitrums un gaisa temperatūra, kas bija augstāka salīdzinājumā ar mūsdienām, radīja labvēlīgus apstākļus purva attīstībai, veicināja lielas biomasas uzkrāšanos un nodrošināja

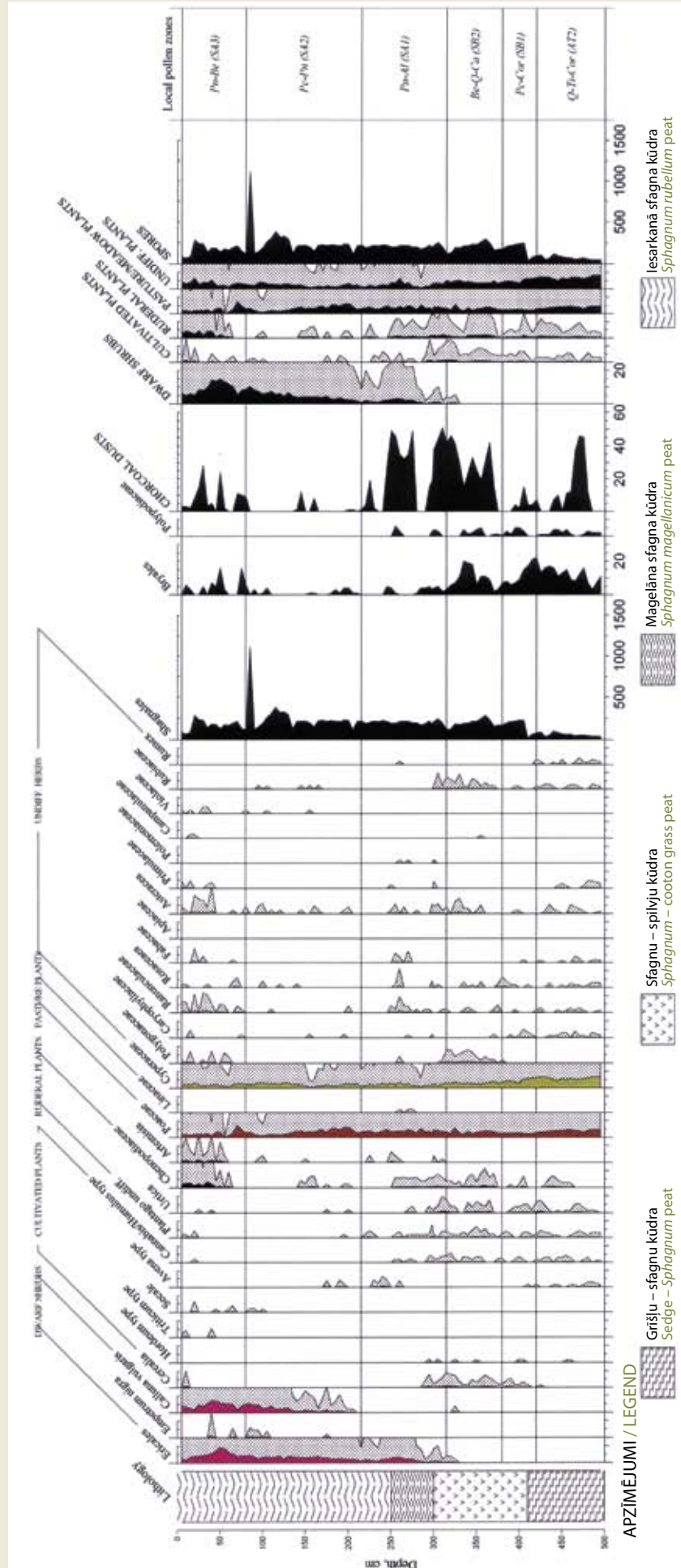
real picture of the past environment can be obtained, as well age of deposits estimated.

In the studied sites V-1 and VP3 pollen data reflect mire development and vegetation changes since the middle part of the Atlantic Time up to nowadays (Fig. 2 and 3).

The lower part of peat sequence is represented by well-decomposed transition mire *Carex – Sphagnum* peat with sand admixture, which has originated on the Baltic Ice Lake sand. Pollen data indicate to the peat accumulation during the middle part of the Atlantic Time. These data point to the gap in sediment sequence between Baltic Ice Lake (approximately before 10 000 years) and the middle of the Atlantic Time (6000-5000 years). Similar situation was found in the other investigated site V3, where also the lowest peat layer has formed on the Baltic Ice Lake sediments.

Pollen data (pollen zone AT2) reflect broad-leaved (oak, linden, elm) forest distribution in the surroundings of the mire during formation of the first peat layers in the mire depression. Peat layer contains microscopic particles (10-150 μ) of charcoal dust, cultivated land (*Cerealia*) and ruderal plant pollen or anthropogenic indicators, like *Plantago*, *Urtica*, *Chenopodiaceae*. These data indicate to the Stone Age human existence nearby mire during the Atlantic and also the Subboreal Time when raised bog *Sphagnum magellanicum* peat accumulated.

Comparison of pollen diagrams allows suggesting that Vasenieki Mire has started to form during the middle part of the Atlantic Time when warm and humid climate possibly promoted the raise of groundwater level in the depressions of the former Baltic Ice Lake. Moisture and temperatures higher than nowadays were favourable for mire vegetation development. Large biomass promoted intensive peat accumulation but warm conditions favoured decomposition process. Approximately 1.5 m thick *Carex-Sphagnum* and *Sphagnum-Eriophorum vaginatum* peat layer accumulated during the Atlantic Time. During that time mire development was intense and peat layer soon became thick and plants were not able to reach mineral groundwater. Mires were fed only by precipitation that promoted the change of vegetation composition. In the mires raised bog peat started to accumulate.



3. att. Vasenieku purva nogulumu lakstaugu putekšņu un sporu procentuālā diagramma (L. Kalniņa). Fig. 3. Herb pollen and spore percentage diagram from Vasenieki Mire (L. Kalniņa).

sadalīšanās procesu intensitāti. Tā rezultātā veidojās labi sadalījusies grīšļu – sfagnu kūdra. Šajā laikā purva attīstība kļuva intensīva, palielinājās tā platība, kur uzkrājās biezi, vidēji sadalījušies sfagnu – spilvju un grīšļu – sfagnu kūdras slāņi. Atlantiskajā laikā izveidojās aptuveni 1,5 m biezs kūdras slānis. Tas bija tik biezs, ka augi vairs nevarēja sasniegt ar barības vielām bagātus gruntsūdeņus, un tie sāka baroties no nokrišņu ūdeņiem. Tā rezultātā mainījās purva augu sastāvs un, tiem atmirstot, sāka uzkrāties augstā tipa kūdra.

Klimatisko izmaiņu rezultātā sākās subboreālais laiks, dominēja sfagni un spilves, kas atmirstot veidoja dažādu sfagnu – spilvju, spilvju, Magelāna un brūnā sfagna kūdras. Subboreāla lielākajā daļā Vasenieku purvā notika intensīva kūdras uzkrāšanās, kūdras slānis ir līdz 1 m biezs.

Subatlantiskajā laikā veidojās pārmitri apstākļi, turpināja uzkrāties Magelāna un brūnā sfagna kūdra. Izveidojās aptuveni līdz 2,5 m biezs nogulumu slānis.

Iegūtie rezultāti un to analīze ļauj secināt, ka:

- Vasenieku purva sporu – putekšņu diagrammas atspoguļo purva veģetācijas izmaiņas kopš atlantiskā laika vidus posma, kad purva ieplakā

izveidojušies optimāli apstākļi kūdras uzkrāšanai – mitrs klimats līdz mūsdienām;

- purva attīstība sākusies atlantiskā laika vidusposmā, pārpurvojoties minerālgruntij un izveidojoties pārejas tipa sfagnu-grīšļu kūdrai;
- purva nogulumus ziemeļdaļā pārstāv augstā tipa jeb sūnu kūdra, bet centrālajā daļā, kur kūdras biežums lielāks, griezuma apakšējā daļā pārstāvēta arī pārejas tipa grīšļu – sfagnu kūdra;
- atlantiskā laika vidusposmā veidojusies pārejas tipa grīšļu-sfagnu kūdra, atlantiskā laika beigu posmā: sfagnu-spilvju kūdra, subboreālā Magelāna sfagnu kūdra, subatlantiskajā laikā vāji sadalījusies Magelāna un brūnā sfagna kūdra;
- kultivēto zemju un ruderālo augu klātbūtne putekšņu spektros norāda uz akmens laikmeta cilvēku eksistenci purva tuvumā atlantiskajā un subboreālajā laikā.

Literatūra

Latvijas PSR Kūdras fonds. 1980. Rīga: Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija. Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts. 716 lpp.

Pakalne, M., Kalnina, L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires – from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.

Augi un biotopi dabas liegumā "Stiklu purvi"

Ilze Rēriha *Slīteres nacionālā parka administrācija / e-pasts: ilze.reriha@slitere.gov.lv*

Dabas liegumā „Stiklu purvi” (6636 ha) apvienojas lielākais augsto purvu komplekss Kurzemē, kuru veido 5 purvi, 8 ezeri un lielas mežu platības. Teritorijas purviem raksturīgs ciņu-ieplaku komplekss, purva lāmu labirinti, kā arī pārejas purvi un sliksnāgas. Vislielākās platības aizņem Stiklu Dižpurvs ar 724 ha, pārējie purvi ir mazāki: Vasenieku purvs (497 ha), Vanagu purvs (354 ha), Zvauguļu purvs (244 ha) un Pumpuru purvs (283 ha).

Starp purviem un ezeriem ir meži, kurus Stiklu apkārtnē visvairāk ir ietekmējusi saimnieciskā darbība. Tomēr, pateicoties plašajām kontaktjoslām un paaugstinātajam mitrumam lapotnē, ko nodrošina purvi un ezeri, arī meži daļā teritorijas ir bioloģiski daudzveidīgi. Atšķirīgie biotopi ir pamats samērā bagātai florai. Floristiskie pētījumi Stiklu apkārtnē aizsākušies jau 20. gs. astoņdesmitajos gados (Ābele 1984) un turpināti vēlākajos gados, arī dabas aizsardzības plāna izstrādes laikā 2005. gadā. Dabas lieguma „Stiklu purvi” teritorijā kopumā konstatētas 487 vaskulāro augu sugas no 269 ģintīm un 85 dzimtām un 178 sūnaugu sugas no 99 ģintīm un 45 dzimtām. No aizsargājamām augu sugām dabas lieguma teritorijā konstatētas 29 reto un īpaši aizsargājamo vaskulāro augu sugas (6. pielik.), no kurām 4 sugu atradnes pašreiz ir izzudušas, bet par 3 sugu eksistenci ir grūti pārliecināties, jo to agrāk atzīmētās atradnes nav tik precīzi aprakstītas, lai viennozīmīgi spriestu par to izzušanu. Liegumā ir konstatētas 28 aizsargājamās sūnaugu sugas, no kurām 3 sugas 2005. gadā nav atrastas.

Foto: M. Pakalne



Vasenieku purvs ir samērā klajš, vietām ar lāmu labirintiem. Vasenieki Mire with the labyrinth of raised bog pools.

Augstie purvi Stiklu purvu dabas liegumā lielākoties ir atklāti ar nelielām priežu joslām to malās. Starp tiem ir izvietojusies ezeri. Augstos purvus raksturo noteiktas augu sabiedrības – uz ciņiem sastop *Empetro nigri* – *Sphagnetum fuscum* un *Sphagnetum magellanici*, bet purva ieplakās – *Rhynchosporium albae* un *Caricetum limosae*. Pārejas purvi vērojami augsto purvu malās un ietver augu sabiedrības ar uzpūsto grīslī *Caricetum*

Paleobotanical studies of peat allow concluding that:

- Pollen diagrams reflect vegetation development since the middle part of the Atlantic Time when in the mire depression was favourable conditions for mire vegetation development and peat formation. During that time formation of *Carex-Sphagnum* peat started. Later during the end of the Atlantic Time and the Subboreal it was covered by *Sphagnum-Eriophorum vaginatum* peat, during the Subatlantic Time by *Sphagnum magellanicum* and *Sphagnum fuscum* peat;
- Mire deposits in the northern part are represented by different raised bog peat types, mainly by *Sphagnum* peat. In the central part of mire, where peat layer thickness is larger, in the bottom part of section also transition type *Carex-Sphagnum* peat was found;
- *Carex-Sphagnum* peat has formed during middle of the Atlantic Time, *Sphagnum-Eriophorum vaginatum* peat at the end of the Atlantic Time (AT3) and the Subboreal Time. *Sphagnum magellanicum* peat has formed during the middle of the Subboreal Time but *Sphagnum fuscum* and *Sphagnum magellanicum* low decomposed peat during the Subatlantic Time.

Foto: V. Baronīna



Izžuvušu purva lāmu vietā atsedzas kūdra.
Dry raised bog pools with opened peat.

Literature

- Latvijas PSR Kūdras fonds.** 1980. Rīga: Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija. Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts. 716 lpp.
- Pakalne, M., Kalnina, L.** 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires – from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.

Plants and habitats in Stikli Mires Nature Reserve

Ilze Rēriha Administration of Slītere National Park / e-mail: ilze.teriha@slitere.gov.lv

Stikli Mires Nature Reserve includes 5 raised bogs, 8 lakes and large forests with the total area 6 636ha. The total area of Stikli Dižpurvs Mire reaches 724 ha. The other mires include Vasenieki Mire (497 ha), Vanagu Mire (354 ha) and Zvaguļu Mire (244 ha) and Pumpuru Mire (283 ha).

Mires are separated by forests that in the area of the nature reserve are influenced by human activities. Still, thanks to the wide transition areas and more high moisture in the canopy of leaves due to the presence of mires and lakes, also forests in this area are biologically diverse. The various habitats are the basis for the fairly rich flora. Floristic studies in the vicinity of Stikli were begun in 1920-ties (Ābele 1984) and continued later, as well as in 2005 during the elaboration of Management Plan for Stikli Mires Nature Reserve.

In the area of Stikli Mires Nature Reserve, in total 487 vascular plant species from 269 genus and 85 families and 178 bryophyte species from 99 genus and 45 families are known. The territory is rich in protected plant species. In total 29 rare and especially protected vascular species (Annex 6) were found from which habitats of 4 species at present have dissappeared, but the existence of 3 species is uncertain as their localities have not been precisely described to make the conclusion that the species have dissappeared. In total, in the nature reserve 28 protected bryophyte species are known from which in 2005 three

were not discovered. In the area of the nature reserve several rivers and streams occur. As these water courses are small, the flora of aquatic plants is not rich here. One of the most interesting habitats that could be mentioned is the one with *Scapania undulata* near Dižiere Lake.

Raised bogs in Stikli Mires Nature Reserve are mostly open with sparse pine belts on the margins. The mosaic of mires with small lakes in their centre, surrounded by wet forests, has produced a large diversity of mire communities and species. Raised bog hummocks are characterised by *Empetro nigri-Sphagnetum fusi* and *Sphagnetum magellanicum*. In bog hollows communities with *Rhynchosporium albae* and *Caricetum limosae* occur. Transition mire vegetation covering rather significant areas in the marginal parts of Stikli Mires includes *Caricetum rostratae*. Small fen fragments with *Caricetum lasiocarpae* occur also on mire margins (Pakalne & Kalnina 2005).



Purva jāņeglīte *Pedicularis palustris* nereti sastopama zemajos un pārejas purvos.
Pedicularis palustris is quite common in fens and transition mires.

Foto: U. Muzikants

rostratae. Purvu malās ir arī mazi fragmenti ar pūkaugļu grīslī *Caricetum lasiocarpae* (Pakalne, Kalnina 2005).



Purva vārnkāja *Comarum palustre* bieži sastopama zāļu purvos.
Comarum palustre often occurs in fens.

Augstie purvi Stiklu apkārtnē veido purvu kompleksu – pieci no tiem atrodas dabas liegumā un aizņem gandrīz trešdaļu no tā platības. Šeit dominē augsto jeb sūnu purvu biotopi ar augu sabiedrībām, kuras veido maksimālā spilve *Eriophorum vaginatum*, sila virsis *Calluna vulgaris*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, vistene *Empetrum nigrum*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*, brūnais sfagns *S. fuscum* u.c. Vasenieku un Stiklu Dižpurva raksturojošā iezīme ir ciņu un lāmu komplekss ar tādām īpaši aizsargājamām augu sugām kā Lindberga sfagns *Sphagnum lindbergii* Stiklu Dižpurvā (Latvijā zināmas tikai 2 sugas atradnes) un sfagnu apaļlape *Odontoschisma sphagni* Zvaguļu, Vasenieku, Pumpuru un Vanagu purvā. Lāmas ir gan īslaicīgi izžūstošas, gan ar pastāvīgu ūdens līmeni. To krastos sastopamas biotopam raksturīgas sugas – parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, purva šeihcērija *Scheuchzeria palustris*, apaļlapu un garlapu rasene *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, aknu sūnas – zvīņlapu kurcija *Kurzia pauciflora* un peldošā zemzarīte *Cladopodiella fluitans*. Vasenieku purva rietumu malā veidojas strauts, kas ievērojami palielina teritorijas bioloģisko daudzveidību, radot kontaktjoslas un specifiskus ekoloģiskos apstākļus. Kā tipiskas Piejūras zemienes ģeobotāniskajam rajonam un Rietumlatvijai jāmin tādas sugas kā ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum* (suga vietām veido arī Rietumlatvijai raksturīgo *Eriophoro – Trichophoretum cespitosi* augu sabiedrību), sīpoliņu un skrajais donis *Juncus bulbosus*, *J. squarrosus*. Kā retākas sūnu sugas augsto purvu biotopos vēl minams kārpainais un blīvais sfagns *Spagnum papillosum*, un *S. compactum*.

Foto: U. Muzikants

Zāļu purvi aizņem nelielas platības, pārsvarā veidojot pārejas joslas purvu malās un ezeru krastos. Biežāk sastopamie dominanti te ir augstais un pūkaugļu grīslis *Carex elata*, *C. lasiocarpa*. Kā retākā suga jāmin Buksbau- ma grīslis *Carex buxbaumii*, kurš ir sastopams Dižieres krastā.

Pārejas purvi un slišķņas sastopami dažu ezeru krastos, kā arī sūnu purvu apmalēs. Lielākās pārejas purvu platības ir Zvaguļu ezera piekrastē. Te dominē uzpūstais, dūkstu un tievsakņu grīslis *Carex rostrata*, *C. limosa*, *C. chordorrhiza*, struplapu, gludais, grieztais un sirpjlapu sfagns *Sphagnum flexuosum*, *S. teres*, *S. contortum*, *S. subsecundum*, kā retāka suga ir jāmin strupais sfagns *Sphagnum obtusum* (Dižieres krastā). Pārejas purvos vairākās vietās atrastas īpaši aizsargājamās augu sugas – purva sūnene *Hammarbya paludosa* un palu grīslis *Carex paupercula*.

Purvu biotopus un sugas pašreiz aizsargā dabas aizsardzības plānā iekļautie apsaimniekošanas pasākumi, kuri nodrošinās ūdens līmeņa atjaunošanos degradētajos purvos. Kā potenciāli bīstams elements ir jāmin adventīva un ekspansīva sūnu suga – parastā liklape *Campylopus introflexus*, kura sastopama Vasenieku purva meliorētajā daļā. Taču jādodomā, ka pēc iepriekšējā hidroloģiskā režīma atjaunošanas, dabiskā augu sega atjaunosies un pastiprinātas starpsugu konkurences rezultātā parastā liklape izzudīs.

Meži aizņem 2/3 no dabas lieguma teritorijas. Konstatēti 19 meža augšanas apstākļu tipi. Lielākās platības aizņem slapjainu un purvainu meža tipi, tie kopumā sastāda 63% no visiem mežiem. Biežāk sastopamā koku suga ir priede – tā dominē 80% no kopējās meža zemju platības. Bērzs dominē 10% no teritorijas, egle – 9%, bet melnalksnis un apse – 1% no mežu kopplatības. Stiklu apkārtnes meži nav veci – 43% no teritorijas veido meži, kuru vecums ir no 51 līdz 100 gadiem, 33% mežaudžu vecums nepārsniedz 50 gadus, 22% mežaudžu vecums ir no 101 līdz 150 gadiem un tikai 2% mežaudzēs koki pārsniedz 151 gadu vecumu. Zemsedzē valdošās ir purvainiem mežiem raksturīgas augu sugas – purva vaivariņš *Ledum palustre*,

Foto: U. Muzikants



Dzeltenā dzegužkurpīte *Cypripedium calceolus* dabas liegumā veido nelielu, bet noturīgu populāciju. *Cypripedium calceolus* in the nature reserve forms a small but stable population.

Mires cover almost one third of the territory. Raised bog habitats dominate and include plant communities with *Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*. Vasenieki and Stikli Dižpurvs Mires are characterised by the complex of raised bog pools and ridges. Especially protected plant species – *Sphagnum lindbergii* was found in Stikli Dižpurvs Mire in (there are known only 2 localities of this species in Latvia) but *Odontoschisma sphagni* in Zvaguļu, Vasenieku, Pumpuru un Vanagu Mires. The raised bog pools may be filled with water or can dry out during the summer. Near the pools *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, and hepatics, like *Kurzia pauciflora* and *Cladopodiella fluitans* occur. In the western part of Vasenieki Mire a stream starts that greatly increases the biological diversity of the territory, establishing contact areas and specific ecological conditions.



Gludais sfagns *Sphagnum teres* nereti dominē ezeru krastu sliķņās. *Sphagnum teres* quite often occurs in a quaking mire.

Stikli Mires include typical species of the Coastal Lowland and Western Latvia, like *Trichophorum cespitosum* (the species forms the community characteristic for Western Latvia *Eriophoro – Trichophoretum cespitosi*), as well as *Juncus bulbosus* and *J. squarrosus*. More rare species of the raised bog habitats in Latvia are *Sphagnum papillosum* and *S. compactum*.

The largest part of Vasenieki, Stikli Dižpurvs Mire, Vanagu and Zvaguļu Mires correspond to the habitat of priority protection in Europe – intact raised bogs (7110*) status but part of Vasenieki and Pumpuru Mire include also degraded raised bog habitats still capable of natural regeneration (7120).

Fens in the territory of the nature reserve cover small areas, mainly forming transition areas on mire margins and lake shores. More common species include *Carex elata* and *C. lasiocarpa*. The rarest species known here is *Carex buxbaumii* that occurs near Dižiere Lake.

Transition mires occur on lake shores as well as on raised bog margins. The largest areas are known near

Zvaguļu Lake. It is the habitat of European importance – transition mires and quaking bogs (7140). *Carex rostrata*, *C. limosa*, *C. chordorrhiza*, *Sphagnum flexuosum*, *S. teres*, *S. contortum* and *S. subsecundum* dominate here, more rare species include *Sphagnum obtusum* (near Dižiere Lake). In transition mires in several places especially protected plant species of Latvia, such as *Hammarbya paludosa* and *Carex paupercula* appear.

Foto: M. Pakalne



Foto: M. Pakalne

Stiklu purvos vietām var atrast apallapu rasenes *Drosera rotundifolia* un garlapu rasenes *D. anglica* hibrīdu - *Drosera obovata*. In Stikli Mires sometimes in the raised bog appears the hybrid species between *Drosera rotundifolia* and *D. anglica* - *Drosera obovata*.

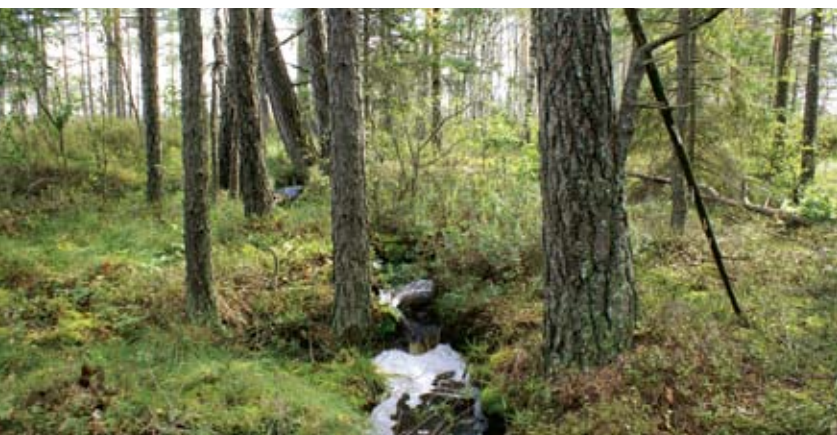
Mire habitats and species are currently protected by the management actions included in the Management Plan that ensure the favourable hydrological regime in the degraded areas of the Vasenieki Mire. As potentially dangerous adventive and expansive species *Campylopus introflexus* should be mentioned. It occurs in the drained part of Vasenieki Mire. Hopefully, after the establishment of the earlier hydrological regime that was before drainage, the natural plant cover will re-appear and due to inter-species conqurence it will disappear.

In the territory of the nature reserve, in total **19 forest habitat types** were described. The largest areas cover moist and wet forest types – totally they comprise 63% from all the forest area. Common species in the tree layer is pine; it dominates in the 80% from the total forest covered area. Birch dominates in 10% of the territory, spruce – 9%, but black alder and aspen – 1% from the total forest area. The forests of Stikli settlement surroundings are not old – 43% include forests which age ranges between 51 and 100 years, 33% of forest age do not exceed 50 years, 22% is between the age of 101 and 150 and only in 2% of forests include trees older than 151 years. The herb layer of paludified forests includes such characteristic species as *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus* and *Molinia caerulea*. Plant species diversity is higher in forests, in the vicinity of raised bogs and lakes. Important is the habitat of *Cardamine flexuosa* in the western margin of

parastā zilene *Vaccinium uliginosum*, melleņu *Vaccinium myrtillus*, zilganā molīnija *Molinia caerulea*. Botāniski daudzveidīgākie ir meži purvu un ezeru tuvumā. Nozīmīga ir izlocītās ķērsas *Cardamine flexuosa* atradne Pumpuru purva rietumu malā un ļoti vitāla bālziedu brūnkātes *Orobancha pallidiflora* atradne starp Zvaguļu purvu un Stūriņezera. Izlocītā ķērsa *Cardamine flexuosa*, tāpat kā dūkstu vijolīte *Viola uliginosa*, kura sastopama slapajos Stiklu mežos un to kontaktjoslās, ir raksturīgi Rietumlatvijas floras elementi. Stūriņezera apkārtnes mežā 2007. gada rudenī atrasta arī jauna, samērā bagātīga dzeltenās dzegužkurpītes *Cypripedium calceolus* atradne Latvijā (A. Opmanis, mutisks ziņojums). Zvaguļu purva un Vanagu purva apkārtnē ir konstatēti vairāki pārmitru mežu nogabali ar īpaši bagātu briofloru. Te sastopamas tādas sugas kā viļņainā šķībvācelīte *Plagiothecium undulatum*, kailā apallape *Odontoschisma denudatum*, smaržīgā zemesomenīte *Geocalyx graveolens*, gludkausiņa jungermanija *Jungermannia leiantha*, pirkstainā rikardija *Riccardia palmata*, purva lāpstīte *Scapania paludicola*, sašaurinātā bārdlape *Barbilophozia attenuata*, pļavas hipns *Breidleria pratensis*. Uz ziemeļiem no Stikliem Vecieres upes krastā ir sastopami veci, jauktu koku mežā augoši ozoli, uz kuriem konstatēta īpaši aizsargājama sūnu suga – nokarenā stardzislene *Antitrichia curtispindula*. Šī suga atrasta arī Stūriņezera apkārtnē uz ozolu pamatnēm, diemžēl bebru darbības rezultātā, ceļoties ūdenslīmenim, daži no ozoliem ir atmiruši.

Liegumā ir izdalīti dabisko mežu biotopi, arī pārējā teritorijā mežsaimnieciskā darbība tiek regulēta atbilstoši sugu un biotopu aizsardzības prasībām, tāpēc ir prognozējama mežu bioloģiskās daudzveidības palielināšanās.

Pļavas dabas lieguma teritorijā aizņem nelielas platības. Ir konstatēts dzelzszāles *Carex nigra* un sāres grīšļa *Carex panicea* pļavu komplekss Stiklu ciema ziemeļu pierobežā. Šīs pļavas teritorija ir neliela, taču tās saglabāšanai ir būtiska nozīme bioloģiskās daudzveidības palielināšanā, jo šeit aug dabas liegumā reti sastopamas sugas – purva dzeguzene *Epipactis palustris*, blusu grīslis *Carex pulicaris*, purva atālene *Parnassia palustris*. Kādreiz artas un sētas pļavas atrodas Ameles-Ugāles ceļa dienvidu malā. Tā kā te novērojama dabisko pļavu indikatorsugu atgriešanās (bez tam pļavā konstatēta arī Latvijas Sarkanajā grāma-



No Vasenieku purva iztek strauts, bet pat uz tā bebris ir pamanījis uzcelt savu dambi. From Vasenieki Mire flows out a stream; even a beaver has established a dam on it.

tā ierakstīta augu suga – sīkais āboliņš *Trifolium dubium*), pļava ir iekļauta bioloģiski vērtīgo zālāju skaitā. Degradēts aizsargājams biotops – zilganās molīnijas pļavas un īpaši aizsargājama augu suga – odu gimnadēnija *Gymnadenia conopsea* – ir saglabājusies Ūķenes mežniecības 365. kvartāla 17. nogabalā. Pļavu biotopi, kas ir nozīmīgi kukaiņu sugām un kuros ir paredzama dabiskās veģetācijas atjaunošanās, ir arī pie "Zvaguļu" mājām. Pļavas un to kontaktjoslas ievērojami palielina apkārtnes bioloģisko daudzveidību, tāpēc ir aktuāla minēto pļavu regulāra pļaušana.

Dabas lieguma „Stiklu purvi” teritorijā plūst vairākas mazas **upītes un strauti**. Tā kā šīs ūdensteces nav lielas, ūdensaugu flora te nav bagāta. Kā interesantākā ir jāmin viļņainās lāpstītes *Scapania undulata* atradne strautā Dižieres krastā.

Kā īpašs biotops sūnām kalpo **laukakmeņi**. Lai gan Stiklu apkārtnē neizceļas ar lielu laukakmeņu daudzumu, Vasenieku purva apkārtnē ir konstatēta viena no Latvijā retākajām uz akmeņiem augošajām sūnu sugām – klints andreja *Andreaea rupestris*, kā arī biežāk izplatītā sīkvācelītes sarmenīte *Racomitrium microcarpon*. Biotops nav apdraudēts.

Dabas liegumā sastopami arī cilvēku darbības veidoti biotopi – **ceļi, to apmales, meža stigas un grāvji**. Reizēm tieši šādi biotopi rada iespēju eksistēt reti sastopamām sugām ar pazeminātu konkurences spēju. Viena no tādām ir palu staipeknītis *Lycopodiella inundata*, kas aug uz mazlietotiem meža ceļiem. Ceļmalā ir konstatēta plūksnu ķekarparade *Botrychium multifidum*, bet uz meža stīgām aug retas sūnu sugas – zobainā bārdaine *Pogonatum dentatum* un zobainā īslaicīte *Ephemerum serratum*. Zemieņu grīslim *Carex demissa* vienīgā atradne dabas lieguma teritorijā ir grāvī. Šādu biotopu un sugu aizsardzība ir samērā sarežģīta. Risinājums ir mērena saimnieciskā darbība.

Gandrīz 45 % dabas lieguma teritorijas aizņem Eiropas Savienības nozīmes **īpaši aizsargājami biotopi**:

- neskarti augstie purvi (Vasenieku purva, Stiklu Dižpurva, Vanagpurva un Zvaguļpurva lielākā daļa);
- degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās (daļa Vasenieku purva un Pumpuru purva);
- pārejas purvi un slīkšņas;
- purvaini meži;
- boreāli meži;
- melnalkšņu staigņāji.

Pumpuru purvā grāvju sistēma ir samērā sekla, tāpēc tur purva biotopi samērā labi atjaunojas, bet Vasenieku purvā nepieciešami īpaši apsaimniekošanas pasākumi – aizsprostu būve uz meliorācijas grāvjiem, kas arī tika paredzēta dabas aizsardzības plānā un realizēta 2007. gadā.

Literatūra

Ābele G. 1984. Jaunas aizsargājamo augu atradnes Ventspils rajona Stiklu apkārtnē // Retie augi un dzīvnieki. Rīga: LatZTIZPI, 26.- 28.
Pakalne M., Kalnina L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) "Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego", 147-174.



Foto: U. Muzikants

Pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa* sastopams un nereti dominē pārejas purvos. *Carex lasiocarpa* often dominates in the transition mires.

Pumpuru Mire and highly vital locality with *Orobancha pallidiflora* near Zvaguļu Mire and Stūriņezers Lake. *Cardamine flexuosa*, similarly as *Viola uliginosa* occurs in the wet forests and ecotone zones and are characteristic elements of West Latvia flora. In the vicinity of Zvaguļu and Vanagu Mire several wet forest areas with especially rich bryoflora were found and include such species as *Plagiothecium undulatum*, *Odontoschisma denudatum*, *Geocalyx graveolens*, *Jungermannia leiantha*, *Riccardia palmata*, *Scapania paludicola*, *Barbilophozia attenuata* and *Breidleria pratensis*. To the north from Stikli settlement on the bank of Veciere River, in the mixed forest with oaks an especially protected bryophyte species – *Antitrichia curtipendula* was recorded. This species occurs in the vicinity of Stūriņezers Lake on oak basis. Sadly, due to the beaver activities that have caused rising of the water level, some of the oaks have died.

In the nature reserve the key habitat forest types have been distinguished. The forest management is according to the requirement needed for species and habitats protection.

Grasslands in the nature reserve cover small areas. The grassland complex including *Carex nigra* and *Carex panicea* is known in the northern, border of Stikli settlement. The area of this meadow is small but its maintenance has an essential role in increasing the biodiversity of the nature reserve, as here such rare species as *Epipactis palustris*, *Carex pulicaris* and *Parnassia palustris* are known. Previously plown and sown grasslands are located near Amele-Ugāle road. Here the return of the indicator species of the natural

grasslands is observed (also species of Red Data Book of Latvia *Trifolium dubium*), the site is included in the List of biologically valuable grasslands. Degraded protected habitat – *Molinia caerulea* grassland and especially protected plant species *Gymnadenia conopsea* – occurs in the territory of Ūķene Forestry. Grassland habitats that are important for insect species and where the return of the natural vegetation can be foreseen is near “Zvaguļi” house. Grasslands and their contact areas significantly increase the biological diversity of the area. Therefore, regular mowing of the grasslands is important.

As a special habitat for the bryophytes serve rubbles. Although the vicinity of Stikli settlement is not distinguished by the high presence of rubbles, near Vasenieki Mire one of the most rare bryophyte species of Latvia grows – *Andreaea rupestris*, as well as *Racomitrium microcarpon* was found there. This habitat is endangered.

In the territory of the nature reserve there are also human made habitats – **roads, road sides, forest firebreaks and ditches**. Sometimes in such habitats species with low concurrence ability grow, like *Lycopodiella inundata* that appears on forest roads that are rarely used. Near the road, such species as *Botrychium multifidum* was recorded but on forest firebreaks – rare bryophyte species – *Pogonatum dentatum* and *Ephemerum serratum*. The only locality of *Carex demissa* is known in the ditch. Protection of such habitats is quite complicated. The solution can be moderate management.

Almost 45% from the total area of Stikli Mires Nature Reserve cover **especially protected habitats** of European importance that include:

- Active raised bogs (the largest part of Vasenieki, Stiklu Dižpurvs, Vanagu and Pumpuru Mires);
- Degraded raised bogs still capable of natural regeneration (part of Vasenieki and Pumpuru Mires);
- Transition mires and quaking bogs;
- Bog woodland;
- Western taiga;
- Fennoscandian deciduous swamp forests.

In Pumpuru Mire the drainage system is quite shallow. Therefore, the habitats can more easily regenerate but in Vasenieki Mire the ditches are deep and it was necessary to carry there out the management action that included building of dams on the drainage ditches. This action was also planned in the Management Plan that was elaborated in 2007.

Literature

Ābele G. 1984. Jaunas aizsargājamo augu atradnes Ventspils rajona Stiklu apkārtnē// Retie augi un dzīvnieki. Rīga: LatZTIZPI, 26.- 28.

Pakalne M., Kalnina L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: M. Steiner (ed.) “Moore – von Sibirien bis Feuerland / Mires - from Siberia to Tierra del Fuego”, 147-174.

Dabas lieguma "Stiklu purvi" ezeri un to ūdensaugu flora

Uvis Suško *Daugavpils Universitāte / e-pasts: uvis.susko@biology.lv*

Dižiere – viens no diseitrofajiem ezeriem Stiklu ezerainē. *Dižiere Lake is one of the dyseutrophic lakes in Stikli area.*

Dabas liegumā "Stiklu purvi" ietilpst 8 no 16 Stiklu ezeraines ezeriem, kas atrodas nomaļā ūdensšķirtnes apvidū starp Račupi ziemeļos un Stendi dienvidos. Septiņi no lieguma ezeriem – Maziere, Dižiere, Dziļene, Zutene, Seklene, Velnezers un Līdaku ezers atrodas vienā ezeru virknē starp Stiklu Dižpurvu rietumos un Sēmes un Vanagu purviem austrumos, savukārt 5 km attālais Stūriņezers atrodas uz austrumiem no šīs ezeru virknes starp Bēzru un Zvaguļu purviem. Šie glaciālās izcelsmes ezeri, līdzīgi Usmas ezeram, ir izveidojušies pirms 9000 līdz 10000 gadu senā Baltijas ledus ezera līča malā, atrodas aptuveni 5 līdz 7,5 km (Stūriņezers 2 km) uz R – ZR no tā senkrasta un ir šī izzudušā ledusezera atliekas. To ezerdobes, savukārt, veidojušās galvenokārt kūstošā ledāja ārdošās darbības rezultātā (Leinerte 1988, Tidriķis 1998).

Visi ezeri pieder Baltijas jūras lielbaseinam un Irbes baseinam. Zutenes, Dziļenes, Dižieres un Mazieres ūdeņi pa Vecieri, Račupi un Lonasti plūst uz ziemeļiem, līdz sasniedz Stendes lejteci un Irbi (8. pielik.). Pārējo 4 ezeru ūdeņi pa vairākām pietekām – Stūriņezers pa Sēmi, Velnezers un Seklene pa Paegļu valku un Līdaku ezers pa purvainu ieplaku – sākumā plūst uz dienvidiem, sasniedz Stendes vidusteci, vēlāk lejtecē, uzņemot Lonastes ūdeņus, ietek Irbē. Ezeru vidējā ūdens līmeņa absolūtie augstumi atrodas robežās starp 31,4 m vjl. Mazierei līdz 36,6 m vjl. Stūriņezeram. Pēc tiešā sateces baseina galvenajiem zemes lietojuma veidiem lielākā daļa ezeru – Seklene, Zutene, Velnezers, Dziļene un Līdaku ezers raksturojami kā mežezeri, kas atrodas ūdensšķirtnes zonā, respektīvi, ir pirmie (Velnezera daļēji var uzskatīt arī par otro) ezeri ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes. Līdz ar to pirmie četri no tiem ir notekoši, bet Līdaku ezers – ar stāvošu ūdeni. Arī Stūriņezers raksturojams kā

Foto: I. Rēriņa

mežezers, tomēr atšķiras ar caurtekošo režīmu un ir trešais ezers ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes, respektīvi, atrodas ūdensšķirtnes zonas tuvumā. Caurtekošie Dižiere un Maziere raksturojami kā mežmalu ezeri, jo ievērojama to tiešā sateces baseinu daļa jau ir apgūta. Abi ezeri atrodas tiešā ūdensšķirtnes zonas tuvumā – Dižiere ir trešais, bet Maziere – ceturtais ezers ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes.

Mūsdienās visi dabas lieguma ezeri raksturojami kā sekli, t.i., neslāņoti (nestratificēti) ezeri, kuros ūdens sasilst un sajaucas vienmērīgi līdz dibenam. Liegumā ir pārstāvēti semidistrofā, distrofā un diseitrofā tipa ezeri. Semidistrofā tipa ezeri raksturo ilgstošu pāreju starp oligotrofo un distrofo ezera attīstības stadiju un veidojas oligotrofā ezerā no ārpuses ielūstot humusvielām bagātiem ūdeņiem, kas rodas laika gaitā pārpurvojoties ezeru tuvākajai apkārtnē. Viena no raksturīgākajām šo ezeru iezīmēm ir reliktā lobēliju-ezereņu kompleksa augāja klātbūtne, kas gadu tūkstošu gaitā ir saglabājusies no ezera oligotrofās attīstības stadijas. Šie ezeri ir ļoti jutīgi pret visāda veida antropogēno ietekmi un tāpēc mūsdienās ļoti apdraudēti. Vēl 20. gadsimta nogalē šim ezeru tipam varēja pieskaitīt 3 no lieguma ezeriem – Sekleni, Velnezera un Zuteni. Diemžēl nelabvēlīgās bebru darbības dēļ 21. gadsimta pirmajos gados Seklenē un Velnezera ievērojami paaugstinājās ūdens līmenis, kā rezultātā pilnībā izzuda visas bagātīgi pārstāvētā lobēliju-ezereņu kompleksa augu sugas. Līdz ar to semidistrofā stadija abos ezeros ir izzudusi, un tie ir kļuvuši par distrofiem ezeriem. Arī Zutenē līdzīga iemesla dēļ vērtīgākā lobēliju-ezereņu kompleksa daļa (Dortmaņa lobēlija) izzuda jau 20. gadsimta 80-to gadu vidū, tomēr viena no kompleksa sugām – sīpoliņu donis ezerā joprojām ir sastopama, un tas ļauj šo ezeru joprojām uzskatīt par semidistrofu.

Distrofā tipa ezeriem, kas pārstāv nākamo attīstības stadiju pēc semidistrofās fāzes, raksturīgi purvaini un barības vielām nabadzīgi apstākļi. Lobēliju-ezereņu kompleksa sugas šajos ezeros sen jau kā izzudušas, un arī pārējā ūdensaugu flora ir nabadzīga. Arī distrofā tipa ezeri mūsdienās ir apdraudēti, jo ir ļoti jutīgi pret antropogēno eitrofikāciju, kā ietekmē samērā īsā laikā var pārveidoties par diseitrofā tipa ezeriem. Distrofā tipa ezerus liegumā pārstāv Stūriņezers un Līdaku ezers, kam pēdējos gados sakarā ar nelabvēlīgajām pārmaiņām pievienojusies arī Seklene un Velnezers.

Diseitrofie ezeri mūsu apstākļos ir noslēdzošā ezeru attīstības stadija, kas var rasties gan no semidistrofās, gan distrofās, eitrofās vai arī no hipereitrofās ezeru attīstības stadijas (Mäemets 1971, 1974, Leinerte 1988). Šādu ezeru mūsdienās kļūst arvien vairāk, jo nelabvēlīgās antropogēnās ietekmes rezultātā par tādiem kļūst daļa distrofo ezeru, savukārt, pastiprinoties pārpurvošanās procesiem, par tādiem kļūst daudzi agrākie eitrofie

Lakes in Stikli Mires Nature Reserve and their macrophyte flora

Uvis Suško *University of Daugavpils / e-mail: uvis.susko@biology.lv*

In total, 8 lakes are known in Stikli Mires Nature Reserve comprising a half of the 16 lakes of Stikli Lakeland. They are located in a remote watershed area between Raķupe River in the north and Stende River in the south. Seven lakes – Maziere, Dižiere, Dziļene, Zutene, Seklene, Velnezers and Līdaku Lakes are located in a single lake chain between Stikli Dižpurvs Mire in the west as well as Sēme Mire and Vanagu Mire in the east while the 5 km distant Stūriņezers Lake is situated to the east from this lake chain between Bēzū Mire and Zvaguļu Mire. These glacial lakes, similarly like Usma Lake, have risen 9000 – 10000 years ago at the edge of the ancient Baltic Ice Lake bay and are situated 5 – 7.5 km (Stūriņezers Lake 2 km) to the W – NW from its ancient coast and are relics of this glacier lake. Their lake beds have formed as the result of the destructive activity of the glacier (Leinerte 1988, Tidriķis 1998).

All lakes belong to the drainage area of the Baltic Sea and to the catchment area of Irbe River, in particular. Waters from Zutene, Dziļene, Dižiere and Maziere Lakes are running along Veciere, Raķupe and Lonaste Rivers to the north until they reach the middle stretch of Stende River and after that flow into Irbe River (Annex 8). Water from the other 4 lakes flows along several tributaries. Stūriņezers Lake flows along Sēme River, Velnezers and Seklene Lake along Paegļu vāls Rivulet and Līdaku Lake along a swampy depression first to the south until they reach the middle stretch of Stende River and having absorbed waters of Lonaste River flow into Irbe River. The average altitudes of mean water levels of lakes are from 31.4 m a.s.l. for Maziere Lake to 36.6 m a.s.l. for Stūriņezers Lake. According to the main land use types represented in the direct catchment area of lakes, majority of them – Seklene, Zutene, Velnezers, Dziļene and Līdaku Lakes are forest lakes that are situated in the watershed zone, i.e., they are the first lakes (Velnezers Lake can partially be regarded as the second one) in watercourse flow from the watershed. Therefore, first four of them are down flowing lakes while Līdaku Lake is a stagnant water body. Stūriņezers Lake is also a forest lake, however, differs in its running-water regimen and is the third consecutive lake in watercourse flow from the watershed, i.e., it is located in the vicinity of the watershed zone. The running-water Dižiere and Maziere Lakes are typical forest edge lakes because a considerable part of their direct catchment area has already been deforested. Dižiere and Maziere Lakes are located in a direct vicinity of the watershed zone – Dižiere Lake is the third and Maziere Lake is the fourth lake in watercourse flow from the watershed.

At present, all lakes can be characterized as shallow, i.e., non-stratified lakes in which water equally gets warm and mixed up to the depth. There are semidystrophic, dystrophic and dyseutrophic lakes in the reserve. Semidystrophic lakes represent a continuous transition

phase between the oligotrophic and dystrophic development stages of lakes and develop when waters rich in humic substances flow into them from outside as the result of gradual lake terrestrialisation. One of the most characteristic features of these lakes is the presence of the relict species from the *Lobelia-Isoetes* complex that have survived in course of many thousand years from the oligotrophic phase of lakes. These lakes are very sensitive to all kinds of anthropogenic impact and therefore, are greatly endangered. Up to the end of the 20th century, altogether 3 lakes could be attributed to this type – Seklene, Velnezers and Zutene Lakes. Unfortunately, because of the uncontrolled beaver activities the water level of Seklene and Velnezers Lakes has considerably risen in first years of the 21st century and after that all species from the richly represented *Lobelia-Isoetes* complex have disappeared completely. Therefore, both lakes from earlier semidystrophic lake stage have turned into typical dystrophic lakes. In a similar way, the most valuable part of the *Lobelia-Isoetes* complex found in Lake Zutene (*Lobelia dortmanna*) also has disappeared in the middle 1980-ies although one species of the complex – *Juncus bulbosus* var. *fluitans* has survived in the lake enabling us to regard this lake as still semidystrophic.

Dystrophic lakes that represent the next development stage after the semidystrophic phase are characterized by nutrient-poor conditions. Species of the *Lobelia-Isoetes* complex have long ago disappeared and macrophyte flora is poor. Dystrophic lakes are also endangered because they are sensitive to the anthropogenic eutrophication that can, in a short time, transform them into the dyseutrophic stage. Dystrophic lakes are represented by Stūriņezers and Līdaku Lakes as well as by Seklene and Velnezers Lakes.

Foto: I. Rēriņa



Pārejas purvi un slišķņas šaurākā vai platāka joslā sastopamas gandrīz pie visiem Stiklu ezeraines ezeriem. Stūriņezers. Transition mires form a belt near lakes in Stikli Nature Reserve. Stūriņezers Lake.

ezeri. Liegumā ir 3 diseitrofi ezeri – Dziļene, Dižiere un Maziere. Pirmie divi, visticamāk, par tādiem kļuvuši antropogēnās ietekmes rezultātā, izzūdot semidistrofajai stadijai, savukārt Maziere kļuvusi diseitrofa, acīmredzot, līdz ar antropogēnās ietekmes mazināšanos, izejot no hipereitrofās fāzes.

Dabas lieguma ezeri ir pārsvarā nelieli, to platības ir no 1 līdz 20 hektāriem. Tikai trim ezeriem platība ir lielāka par 10 ha – Stūriņezeram 10,25 ha, Seklenei 13,44 ha un Dižierei 19,72 ha. Lielākie sateces baseini ir caurtekošajiem ezeriem, kas ir pēc kārtas trešie vai ceturtie ūdens-
teces ceļā no ūdensšķirtnes: Dižierei – 8,37 km², Mazierei – 8,50 km² un Stūriņezeram 11,35 km².

Visiem ezeriem sateces baseini ir mazapgūti, un to lielāko daļu veido meži (53 – 81%, Seklenei – 35%, Dziļenei – 26%) vai purvi (22 – 62%, Līdaku ezeram – 7%). Lauksaimniecības zemes vai citas atmežotas platības ļoti nelielā apjomā (3 – 8%) raksturīgas tikai 5 ezeriem – Stūriņezeram, Mazierei, Dižierei, Dziļenei un Zutenei. Ezera specifiskā baseina vērtība, kas ir attiecība starp ezera sateces baseina un tā ūdensvirsmas platību, raksturo sateces baseina ietekmi uz ezeru. Vislielākā ietekme uz ezeriem ir Stūriņezera un Mazieres sateces baseiniem, kuru specifiskās vērtības ir ļoti augstas, attiecīgi, 111 un 480. Pārējiem ezeriem – Seklenei, Zutenei, Dižierei, Dziļenei un Velnezeram tā ir ievērojami mazāka un specifiskā baseina vērtības ir robežās starp 17 un 26, bet Līdaku ezeram – tikai 8.

Visi dabas lieguma ezeri kopumā vērtējami kā sekli vai diezgan sekli. Pusei ezeru – Dziļenei, Zutenei, Velnezeram un Seklenei lielākie dziļumi nedaudz pārsniedz 5 m un ir robežās no 6,8 m Dziļenei līdz 8 m Seklenei. Pārējiem ezeriem tie ir mazāki par 5 m. Ezera ūdens apmaiņa jeb ūdens apmaiņas ātrums ir nosacīts laiks, kurā ezera ūdens masas atjaunojas uz to ūdeņu rēķina, kas gada laikā pietiek no ezera sateces baseina. Nosacītā ūdens apmaiņa ir otrs svarīgākais ezeru raksturojošais rādītājs aiz dziļuma (Leinerte 1988). Notekošiem un beznoteces ezeriem, kas atrodas ūdensšķirtnes zonā, nosacītais ūdens apmaiņas periods ir ilgāks nekā ārpus tās esošajiem caurtekošajiem ezeriem. Ūdensšķirtnes zonā esošajiem lieguma ezeriem – Velnezeram, Līdaku ezeram, Zutenei, Seklenei un Dziļenei nosacītā ūdens apmaiņa ir 0,4 – 0,7 gadi, respektīvi, ūdens apmainās vidēji 183 – 254 dienās. Caurtekošajai Mazierei, Stūriņezeram un Dižierei tā ir 0,016 – 0,17 gadi, respektīvi, ilgst vidēji 6 līdz 63 dienas. Visātrāk ūdens apmainās Mazierē – vidēji 6 dienās, bet visilgāk Dziļenē – vidēji 254 dienās.

Visi lieguma ezeri ir tipiski brūnūdens ezeri, to ūdens krāsa ir tumši brūna, kas saskaņā ar klasisko Forela-Ules skalu atbilst vistumšākajam 21. numura tonim. Vienīgi Stūriņezera ūdens krāsa ir nedaudz gaišāka un atbilst 20. numura tonim. Šāda ūdens krāsa 1971. un 1974. gadā bija arī Seklenei un Dižierei. Pēdējo gadu desmitu laikā notikusi ūdens krāsas satumšošanās šajos ezeros norāda uz pastiprināto distrofikācijas ietekmi, ko nosaka lielais

Foto: M. Pakalne



Sniegbaltā ūdensroze *Nymphaea candida* vietām sastopama Stiklu ezeraines ezeros. *Nymphaea candida* in places occurs in the lakes of Stikli Mires Nature Reserve.

purvu īpatsvars to sateces baseinā. Ezeru ūdens dzidri-
ba sakarā ar tumšo ūdens krāsu ir pārsvarā ļoti maza un lielākajai to daļai 2005. gada vasarā bija 0,8 m, vienīgi Seklenē sasniedzot 1,05 m. Pēdējo 30 gadu laikā Seklenē novērojama pakāpeniska ūdens dzidri-
šanas no 1,5 m 1971. gada vasarā līdz 1,05 m 2005. gada vasarā, un arī tas uzskatāmi liecina par distrofikācijas procesa pastiprināšanos. Kopējais aizaugums ezeros ir neliels un sastāda no 9% Dziļenei līdz 26% Seklenei un 28% Velnezeram. Vienīgi mazajā Līdaku ezerā tas sastāda 45% no ezera platības. Pārējo 4 ezeru – Stūriņezera, Dižieres, Zutenes un Mazieres kopējais aizaugums aizņem 11 – 18% no to ūdensvirsmas platības.

Būtiskas ūdens līmeņa izmaiņas 20. gadsimta nogalē skāra Zuteni, kur laikā no 1983. līdz 1987. gadam bebru darbības rezultātā ievērojami paaugstinājās ūdens līmenis, kas vismaz jau kopš 1994. gada tomēr ir atjaunojies normālā stāvoklī. Ļoti nelabvēlīgas izmaiņas ap 2001. gadu skāra Sekleni un Velnezaru, kad arī tajos bebru darbības rezultātā ievērojami paaugstinājās ūdens līmenis, pilnībā iznīcinot visas šajos ezeros sastopamās lobēlīju–ezereņu kompleksa augu sugas un vienlaicīgi pārveidojot tos no semidistrofās uz distrofo attīstības stadiju. Vislielākā antropogēnā ietekme laika gaitā skārusi Mazieri, kuras krastā atrodas Stiklu ciems un laikā no 1853. līdz 1915. gadam darbojās stikla fabrika. Stiklu ciems ietekmē arī Dižieri, kuras ZRZ krastā tas atrodas. Dziļeni 20. gadsimta gaitā ietekmējusi lauksaimniecības zemju meliorācija ap Stiklu ciemu. Šāda veida ietekme nelielā veidā skārusi arī Zuteni. Meliorācijas grāvja ierīkošana Velnezera D galā savukārt veicinājusi ātrāku Vanagu purva noteces ūdeņu nonākšanu Velnezarā un Seklenē.

Floristiskie pētījumi dabas lieguma ezeros veikti 1989. un 1994. gada vasarā (Suško 1988, 1994, 1996a, 1996b) un atkārtoti 2005. gadā. Ezeros konstatētas kopumā 6 sūnaugu un 32 (1994. gadā – 36) vaskulāro augu sugas (10. pielik.). Ezeru litorālā konstatētās 32 vaskulāro augu sugas pārstāv 23 ģintis un 20 dzimtas (1994. gadā 27 ģintis un 23 dzimtas). Mieturaļģes ezeros nav atrastas, acīmredzot humusvielām pārāk bagātās vides dēļ. Sugām visbagātākais ezers ir Dižiere, kur sastopamas 22

Dysetrophic lakes are the final stage of lake development in our conditions and can develop both from semidystrophic, dystrophic, eutrophic or hipereutrophic development stages (Mäemets 1971, 1974, Leinerte 1988). At present, number of such lakes is increasing due to the negative anthropogenic impact. Some dystrophic lakes gradually become dysetrophic as well as many eutrophic lakes turn into dysetrophic due to the more intense lake terrestrialization. There are 3 dysetrophic lakes in the nature reserve – Dzijene, Dižiere and Maziere Lakes. The first two have become dysetrophic, most likely because of the anthropogenic impact that has discontinued in the semidystrophic stage while Maziere Lake has become dysetrophic evidently by the shift of the hypereutrophic phase due to the gradual decrease of the negative anthropogenic impact.

Lakes of the reserve are mostly rather small and their areas comprise 1 – 20 ha. Only in 3 lakes the area is larger than 10 ha – Stūriņezers Lake reaches 10.25 ha, Seklene Lake 13.44 ha and Dižiere Lake 19.72 ha. The running-water lakes which are the third or the fourth ones in watercourse way from the watershed possess the largest catchment areas: Dižiere Lake – 8.37 km², Maziere Lake – 8.50 km² and Stūriņezers Lake – 11.35 km².

Catchment areas of all lakes are considerably intact and are mostly covered by forests (53 – 81%, around Seklene Lake – 35% and Dzijene Lake – 26%) or mires (22 – 62%, around Līdaku Lake – 7%). Agricultural lands make up a very small proportion (3 – 8%) and are only near 5 lakes (Stūriņezers, Maziere, Dižiere, Dzijene and Zutene Lakes). Specific catchment area of the lake that is the proportion between the entire lake catchment area and its water area represents the influence of the catchment area on the lake. The greatest influence on lakes has the catchment areas of Stūriņezers and Maziere Lakes and values of their specific catchment areas are very high – 111 and 480, respectively. Its influence on other lakes – Seklene, Zutene, Dižiere, Dzijene and Velnezers Lake is considerably smaller with the values from 17 to 26 and 8 for Līdaku Lake.

All lakes of the reserve are shallow or rather shallow. The maximum depth of half of lakes – Dzijene, Zutene, Velnezers and Seklene Lake just slightly exceeds 5 m and is between 6.8 m in Dzijene Lake and 8.0 m in Seklene Lake. The maximum depth of other lakes is less than 5 m.

The period of water turnover in lake is an estimated time during which the whole water mass of the lake is renewed on the account of water coming from the lake catchment area in course of one year. The estimated period of water turnover is the second most important indicator behind the depth that characterizes a lake (Leinerte 1988). Lakes with down flowing or stagnant water regimen that are located in the watershed zone have a longer period of water turnover than those with running-water regimen located outside it. The estimated period of water turnover for lakes located in the watershed zone – Velnezers, Līdaku, Zutene, Seklene

and Dzijene Lake lasts from 0.40 to 0.70 years, i.e., the complete water turnover takes, on average, 183 to 254 days. The period of water turnover for the running-water Maziere, Stūriņezers and Dižiere Lake takes 0.016 to 0.17 years, i.e., on average 6 to 63 days. The shortest period of water turnover is in Maziere Lake – on average 6 days, the longest one in Dzijene Lake – on average 254 days.

All lakes of the reserve are typical brown water lakes with dark brown water colour that, according to the classical scale by Forel-Ule, corresponds to the darkest colour of number 21. Only the water of Stūriņezers Lake is slightly lighter and corresponds to the colour of number 20. Such water colour in 1971 and 1974 was also in Seklene and Dižiere Lakes. The darkening of water colour that has occurred in these lakes in course of last decades indicates to the increased process of dystrophication determined by a large proportion of mires in their catchment areas. Owing to the dark water colour, the water transparency (the Secchi depth) in lakes is mostly very small and in the summer of 2005 constituted for the majority of them just 0.8 m, except for Seklene Lake where it reached 1.05 m. Gradual decrease of water transparency can be observed during the last 30 years in Seklene Lake – from 1.5 m in the summer of 1971 to 1.05 m in the summer of 2005 that also clearly indicates the increased process of dystrophication. The total lake terrestrialization is small and makes up from 9% in Dzijene Lake to 26% in Seklene Lake and 28% in Velnezers Lake. Only in small Līdaku Lake it makes up 45% of the water area. In the 4 other lakes – Stūriņezers, Dižiere, Zutene and Maziere Lakes it makes up 11 – 18% of their water area.

Significant water level changes occurred at the end of the 20th century in Zutene Lake when between 1983 and 1987 it considerably rose due to the beaver activities. However, at least since 1994 the water level has returned in its normal state. Negative changes around 2001 occurred in Seklene and Velnezers Lake when due to the uncontrolled beaver activities the water level considerably raised thus completely destroying all the species of the *Lobelia-Isoetes* complex found in these lakes as well as, at the same time, transforming the lakes from the semidystrophic to the dystrophic development stage. The most important anthropogenic impact in the course of time affected Maziere Lake because the Stikli Settlement is located at its bank as well as a glass factory was active here from 1853 to 1915. The Stikli Settlement affects also Dižiere Lake at NW bank of which it is located. During the 20th century Dzijene Lake has been affected by the drainage of agricultural lands around the Stikli Settlement. To some extent, such impact has affected also Zutene Lake. Digging of the drainage ditch at the southern end of Velnezers Lake has favoured faster transportation of waters from the Vanagu Mire into Velnezers and Seklene Lakes.

Floristic investigations in lakes of the reserve were made in the summer of 1994 and repeated in the summer of 2005. Altogether, 6 bryophyte and 32 (36 in 1994) vascular

(1994. gadā – 23) vaskulāro augu un 1 sūnaugu suga – parastā avotsūna *Fontinalis antipyretica*. Lielākā daļa ezeru ir sugām vidēji bagāti – Dziļenē, Seklenē, Velnezerā un Zutenē konstatētas 13 – 20 (1994. gadā: 16 – 20) vaskulāro augu sugas un 1 – 2 sūnaugu sugas (izņemot Sekleni). Sugām nabadzīgi ir distrofais Līdaku ezers un Stūriņezers, kā arī antropogēni stipri ietekmētā Maziere, kur sastopamas 5 – 12 vaskulāro augu sugas. Pētījumi veikti arī ezeru nokrastes sliktākā, kur konstatētas 28 sūnaugu sugas no 20 ģintīm un 14 dzimtām, kā arī 48 vaskulāro augu sugas no 38 ģintīm un 26 dzimtām. Sugām visbagātākās ir Stūriņezera nokrastes sliktākā, kur sastopamas 18 sūnaugu un 32 vaskulāro augu sugas. Bagāta tā arī ir Dižierei un Līdaku ezeram, kur atrastas 3 – 5 sūnaugu un 25 – 27 vaskulāro augu sugas, vidēji bagāta Mazierei un Zutenē: 1 – 4 sūnaugu un 20 – 21 vaskulāro augu sugas, bet visnabadzīgākā Dziļenei, Seklenei un Velnezeram, kur konstatētas 2 – 3 sūnaugu un 7 – 14 vaskulāro augu sugas.

Dabas lieguma ezeros un to krastmalās pārstāvēti 3 Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājami biotopi:

- distrofi ezeri – Stūriņezera, Seklenē, Velnezerā un Līdaku ezerā;
- pārejas purvi un sliktākās – pie visiem ezeriem;
- oligotrofu līdz mezotrofu augu sabiedrības minerālvielām nabadzīgās ūdenstilpēs un to krastmalās – Zutenē, agrāk arī Seklenē un Velnezerā.

Vienlaicīgi ezeros sastopami arī 2 Latvijas īpaši aizsargājamo biotopu veidi – Distrofi ezeri (Stūriņezera, Seklenē, Velnezerā un Līdaku ezerā) un Semidistrofi ezeri (Zutenē, agrāk arī Seklenē un Velnezerā).

Pirms bebru izraisītās ūdens līmeņa paaugstināšanās, kas notika 21. gadsimta pirmajos gados, Seklene bija viens no vērtīgākajiem lobēliju-ezereņu ezeriem Latvijā, kur bagātīgi bija sastopamas vairākas retas un īpaši aizsargājamas lobēliju-ezereņu kompleksa sugas – daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis*, gludsporu ezere *Isoetes lacustris*, sīpoliņu donis *Juncus bulbosus* var. *fluitans*, vienzieda krastene *Littorella uniflora* un Dortmaņa lobēlija *Lobelia dortmanna* (7. pielik.). Arī Velnezerā nelielā daudzumā toreiz bija sastopamas vairākas šī kompleksa sugas – daudzstublāju pameldrs, sīpoliņu donis un Dortmaņa lobēlija. Jāatzīmē, ka Seklene un Velnezers bija divas no trim Latvijā zināmajām daudzstublāju pameldra atradnēm, līdz ar to mūsdienās šī suga pie mums saglabājusies vairs tikai Klāņezera. Līdz pagājušā gadsimta 80-to gadu vidum Dortmaņa lobēlija bija sastopama arī Zutenē, bet drīz pēc tam izzuda līdzīgas bebru darbības izraisītās ezera ūdens līmeņa paaugstināšanās dēļ. Antropogēnās darbības rezultātā kopš 1994. gada Dižierē izzudusi arī vienīgā sīpoliņu doņa atradne.

Mūsdienās lieguma ezeru litorālā sastopama vairs tikai viena īpaši aizsargājama ūdensaugu suga no lobēliju-ezereņu kompleksa – sīpoliņu donis *Juncus bulbosus* var. *fluitans* (Zutenē). Dziļenes sliktākā sastopama Latvijā

diezgan retā slaidā spilve *Eriophorum gracile*, bet Seklenes un Velnezera krastā – neliela īpaši aizsargājama palu staipeknīša *Lycopodiella inundata* populācija. Stūriņezera nokrastes sliktākā konstatētas 2 īpaši aizsargājamas sūnaugu sugas – jomainā rikardija *Riccardia chamaedryfolia* un purva lāpstīte *Scapania paludicola*, kā arī 2 Latvijā pāreji sastopamas zāļu purvu sugas – Blando-va purv spalve *Helodium blandowii* un Kosona sirpjplape *Scorpidium cossonii*.

Ezeru tipi

Distrofie ezeri ir ezeri, kam raksturīga humusvielu (dzeltenas līdz melnas krāsas polimēri savienojumi, kas rodas no atmirušiem organismiem) akumulācija (uzkrāšana).

Diseitrofi ezeri ir ezeri, kam raksturīga biogēno elementu (slāpekļis, fosfors, dzelzs un silīcijs dažādās to atrašanās formās) un humusvielu akumulācija.

Semidistrofi (oligodistrofi) ezeri raksturo ilgstošu pāreju starp oligotrofu un distrofo ezera attīstības stadiju un veidojas oligotrofā ezerā no ārpuses iekļūstot humusvielām bagātiem ūdeņiem, kas rodas laika gaitā pārpurvojoties ezeru tuvākajai apkārtnē.

Foto: V. Baroniņa



Dūkstu grīslis *Carex limosa* ir raksturīga suga ezeru krastu pārejas purvos un sliktākās. *Carex limosa* is characteristic plant species in transition mires.

Literatūra

- Leinerte M.** 1988. Ezeri deg! Rīga, Zinātne, 96. lpp.
Māemets A. 1971. Estonian limnology. Tallinn Valgus, 96 p.
Māemets A. 1974. On Estonian lake types and main trends of their evolution// Estonian wetlands and their life. Tallinn Valgus, 29- 62.
Suško U. 1988. 1985.- 1987. gada floristisko pētījumu rezultāti Latvijas ezeros// Retie augi un dzīvnieki. Rīga LatZITZPI, 18.- 27.
Suško U. 1994. Jaunas ziņas par Ilūkstes līlezeraines un citu Latvijas apgabalu reto un aizsargājamo augu atradnēm// Daba un Muzejs. Nr. 5, 36.- 42.
Suško U. 1996a. Mieturālģu pētījumi Ilūkstes ezeraines un Kurzemes ezeros// Daba un Muzejs. Rīga Adverts, 101.- 104.
Suško U. 1996b. Retie augi Ilūkstes ezeraines un Kurzemes ezeros// Daba un Muzejs. Rīga: Adverts, 105.- 111.
Tidriķis A. 1998. Stiklu ezeri// Latvijas Daba. Rīga. 5. sēj., 157.- 158.

plant species were found in lakes (Annex 10). Dižiere Lake is the richest in species with altogether 22 (23 in 1994) vascular plant species and 1 bryophyte species – *Fontinalis antipyretica*. The majority of lakes are medium rich in species with 13 – 20 vascular plant species (16 – 20 species in 1994) and 1 – 2 bryophyte species (except for Seklene Lake) found in Džiļene, Seklene, Velnezers and Zutene Lakes. Dystrophic Līdaku and Stūriņezers Lakes as well as the human influenced Maziere Lake are poor in species and are represented by 5 – 12 of them. Investigations were carried out also in the shoreline quagmires of the lakes where altogether 28 bryophyte species from 20 genera and 14 families as well as 48 vascular plant species from 38 genera and 26 families were recorded. The richest in species is the shoreline quagmire at Stūriņezers Lake where 18 bryophyte and 32 vascular plant species were found. It is also rich at Dižiere and Līdaku Lake where 3 – 5 bryophyte and 25 – 27 vascular plant species were found, medium rich at Maziere and Zutene Lakes with 1 – 4 bryophyte and 20 – 21 vascular plant species and the poorest at Džiļene, Seklene and Velnezers Lakes with 2 – 3 bryophyte and 7 – 14 vascular plant species.

Three protected habitat types of European importance were found in lakes and at their shores – „Natural dystrophic lakes and ponds” (Stūriņezers, Seklene, Velnezers and Līdaku Lakes), „Transition mires and quaking bogs” (occur at all lakes) and „Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea* and/or *Isoëto-Nanojuncetea*” (Zutene Lake, earlier also in Seklene and Velnezers Lakes). At the same time, also 2 habitat types of Latvian importance occur in lakes – „Dystrophic lakes” (Stūriņezers, Seklene, Velnezers and Līdaku Lakes) and „Semidystrophic lakes” (Zutene Lake, earlier also in Seklene and Velnezers Lake).

Before the rise of the water level caused by the beaver activities that occurred at the very beginning of the 21st century, Seklene Lake was one of the most valuable *Lobelia-Isoetes* lakes in Latvia where several rare and especially protected species of the *Lobelia-Isoetes* complex – *Eleocharis multicaulis*, *Isoetes lacustris*, *Juncus bulbosus* var. *fluitans*, *Littorella uniflora* and *Lobelia dortmanna* were growing abundantly (Annex 7). Several species of this complex – *Eleocharis multicaulis*, *Juncus bulbosus* var. *fluitans* and *Lobelia dortmanna* were found at that time also in Velnezers Lake. It is worth mentioning that Seklene and Velnezers Lake represented two from altogether 3 localities of *Eleocharis multicaulis* known in Latvia and today just a single locality of this species has preserved. Up to the middle of 1980-ties *Lobelia dortmanna* was found also in Zutene Lake but disappeared in a similar way because of the rise of water level caused by uncontrolled beaver activities. Due to the negative anthropogenic impact since 1994 also the only one locality of *Juncus bulbosus* var. *fluitans* is extinct in Dižiere Lake.

At present, only 1 especially protected macrophyte species of the *Lobelia-Isoetes* complex is known in the

littoral of lakes – *Juncus bulbosus* var. *fluitans* (Zutene Lake). The rare mire species *Eriophorum gracile* grows in the in the shoreline quagmire of Džiļene Lake while a small population of the especially protected *Lycopodiella inundata* has preserved at the shore of Seklene and Velnezers Lake. Two especially protected bryophyte species – *Riccardia chamaedryfolia* and *Scapania paludicola* as well as 2 other rare mire species – *Helodium blandowii* and *Scorpidium cossonii* were recorded in the shoreline quagmire of Stūriņezers Lake.

Foto: U. Suško



Palu staipeknītis *Lycopodiella inundata* aug uz aizauguša meža ceļa.
Lycopodiella inundata grows on a forest road.

Lake types

Dystrophic lakes are lakes characterized by the accumulation of humic substances.

Dyseutrophic lakes are lakes characterized by the accumulation of both biogenic and humic substances.

Semidystrophic (oligodystrophic) lakes represent a continuous transition phase between the oligotrophic and dystrophic development stages of lakes and develop when waters rich in humic substances flow into them from outside as a result of gradual terrestrialisation up of lake shores and their vicinity.

Literature

- Leinerte M. 1988. Ezeri deg! Rīga, Zinātne, 96. lpp.
 Mäemets A. 1971. Estonian limnology. Tallinn Valgus, 96 p.
 Mäemets A. 1974. On Estonian lake types and main trends of their evolution// Estonian wetlands and their life. Tallinn Valgus, 29- 62.
 Suško U. 1988. 1985.- 1987. gada floristisko pētījumu rezultāti Latvijas ezeros// Retie augi un dzīvnieki. Rīga LatZTIZPI, 18.- 27.
 Suško U. 1994. Jaunas ziņas par Ilūkstes līlezeraines un citu Latvijas apgabalu reto un aizsargājamo augu atradnēm// Daba un Muzejs. Nr. 5, 36.- 42.
 Suško U. 1996a. Mieturalģu pētījumi Ilūkstes ezeraines un Kurzemes ezeros// Daba un Muzejs. Rīga Adverts, 101.- 104.
 Suško U. 1996b. Retie augi Ilūkstes ezeraines un Kurzemes ezeros// Daba un Muzejs. Rīga: Adverts, 105.- 111.
 Tidriķis A. 1998. Stiklu ezeri// Latvijas Daba. Rīga. 5. sēj., 157.- 158.

Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Stiklu purvi"

Voldemārs Spunģis Latvijas Universitāte / e-pasts: voldemars.spungis@lu.lv

Atsevišķi dati par bezmugurkaulnieku sugām dabas liegumā "Stiklu purvi" atrodami publikācijās. Latvijas Sarkanajā grāmatā (LSG) (Spuris 1998) nav tieši norādīts, ka dati iegūti dabas liegumā „Stiklu purvi”, bet kartē ir atzīmēts, piemēram, lielā dižkoksngrauzņa *Ergates faber* atradne. 2001.-2003. gados konstatēti vītolu slaidkoksngrauzis *Necydalis major*, zaļais vītograuzis *Aromia moschata*, apšu raibenis *Limenitis populi*, gāršas samtenis *Lopinga achine* un krastu medniekzirneklis *Dolomedes plantarius*.



Foto: V. Spunģis

Meža siksamtenis *Coenonympha hero* apdzīvo galvenokārt mitras pļavas. Šādu pļavu aizaugšana ar krūmiem apdraud sugas pastāvēšanu. *Coenonympha hero* inhabits mostly wet meadows. An overgrown of such meadows threatens species existence.

Teritorija ir liela un ietver visai atšķirīgus biotopus. Kopumā teritorijas lielākajā daļā ir Latvijai tipiska šo biotopu fauna. Atsevišķās vietās sugu daudzveidība ir augstāka. Biotopu bioloģisko vērtību raksturo indikatori: atklātām ainavām – tauriņi; mežiem – saproksilofāgi; purviem – lakstaugu un virsugsnes fauna; ūdeņiem – spāres (9. pielik. 183. lpp., 11. pielik.).

Dabas lieguma **mežos** atmirušas koksnes apdzīvotāju daudzveidība ir samērā zema, kaut gan šeit ir liels mežu īpatsvars. Lielas skujkoku audžu platības un relatīvi jauni meži pašlaik ir samērā nepiemēroti reto sugu pastāvēšanai. Vecu lapkoku īpatsvars ir neliels. Tomēr jāatzīmē, ka dabas liegumā ir stabila lielā asmaļa *Peltis grossa* populācija. Konstatēts ļoti retais sprakšķis *Adelocera fasciata*, kā arī citi dabisko mežu indikatori. Lielāka saproksilofāgu daudzveidība konstatēta mežos gar ūdenstecēm un ezeriem. Īpaši augsta tā ir ap bebrainēm pie strautes, kas iztek no Vasenieku purva. Labākā vieta ir gar Zutenes ezera rie-

tumu krastu, kur ir vecas priedes, egles, daudz kritalu, arī daži resni kadiķi. Te ir stabila lielā asmaļa populācija. Uz teritorijas robežas konstatēts viens ozols ar lapkoku praulgrauzi *Osmoderma eremita*, taču populācija ir vāja. Lapkoku un jauktos mežos atrasts retais divzobu vārpstingliemezis *Clausilia bidentata*. Priežu mežos gar Zvaguļpurva dienvidaustrumu malu konstatēta vāja skudru lauvas *Myrmeleon formicarius* populācija. Mežos vietām pie ezeriem un gar upītēm ir sastopama spoža skudra *Lasius fuliginosus*.

Kopumā dabas lieguma mežos ir maz vietu ar saproksilofāgiem piemērotiem biotopiem un to platības ir ierobežotas. Visā teritorijā ir bijusi un vietām turpinās saimnieciskā darbība. Dominējošie priežu meži ir maz piemēroti īpaši aizsargājamām sugām. Kopumā saproksilofāgu populācijas ir vājas.

Pļavas dabas liegumā lielākās platībās ir tikai Stiklu ciemata apkārtnē, kur tās tiek apsaimniekotas, citur – nelielas. Tauriņu izvietojums teritorijā ir nevienmērīgs. Tie lielākā skaitā sastopami vietās, kur meži mijas ar klajumiem, gar meža un purva malām. Meža masīvu un purvu vidienē tauriņu ir maz. Tomēr tauriņu sugu daudzveidība ir samērā augsta – 37 sugas (9. pielik.). Sugām bagātākās vietas ir galējās rietumu daļas meži, meža stiga no Stikliem līdz Velnezeram un Seklenei, kā arī gar Zvaguļpurva ziemeļrietumu malu. Šeit lielā skaitā konstatētas divas Eiropā aizsargājamas sugas – gāršas samtenis *Lopinga achine* un meža siksamtenis *Coenonympha hero*. Gāršas samtenis apdzīvo lapkoku mežus vai skujkoku mežu malas ar lapu kokiem. Meža siksamtenis apdzīvo slapjas pļavas, bieži vien mīt uz kūdrainas augsnes. Tātad abām šīm sugām ir piemēroti biotopi. Stiklu purvos un to apkārtnē samērā lielā skaitā konstatēts purva dzeltenis *Colias palaeno*, kas ir purva glaciālrelikts. Purvos ir liels skaits arī divu zilēnīšu sugu – *Plebeius idas* un *P. agrus*, kas ir raksturīgi tieši purviem.



Foto: V. Spunģis

Spiļblakts *Phymata crassipes* ir plēsīga un medī galvenokārt, sēžot ziedos. Par upuri var kļūt arī prāvi kukaiņi. *Phymata crassipes* is predatory and hunts mostly sitting on flowers. The prey insects can be large in size.

Invertebrates in Stikli Mires Nature Reserve

Voldemārs Spungis University of Latvia / e-mail: voldemars.spungis@lu.lv



Foto: V. Spungis

Gāršas samtenis *Lopinga achine* sastopams mitros lapkoku mežos. Tauriņi dodas baroties un pāroties uz mežmalām un meža stīgām. *Lopinga achine* inhabits wet deciduous forests. The butterflies fly to feed and mate to the edge of forest and forest tracks.

Fragmentary data on invertebrate species of Stikli Mires Nature Reserve can be found in a number of publications. In the Red Data Book of Latvia (Spuris 1998) indirectly (marked in the map) has mentioned that the longhorn beetle *Ergates faber* has been found in the area. Between 2001 and 2003 the longhorn beetles *Necydalis major* and *Aromia moschata*, Poplar Admiral *Limenitis populi*, Woodland Brown *Lopinga achine* and spider *Dolomedes plantarius* were recorded in the territory.

The territory of Stikli Mires Nature Reserve includes different habitats. In general, the characteristic fauna for particular habitats was recorded in the majority of the territory. Species diversity was higher only in separate sites. Biological value of habitats was characterised by the use of indicator species: butterflies that could indicate to the value of open habitats; saproxylic species to forest habitats, grass dwelling and epigeic fauna to raised bog habitats; dragonflies to aquatic habitats (Annex 9, page 183, and Annex 11).

The species diversity of saproxylic invertebrates was rather low in the territory, regardless that the proportion of forests is large. Large areas of coniferous forests and relatively young forests are not favourable for rare and protected species. The proportion of old forests is insignificant. Nevertheless, it should be mentioned that stable population of bark-gnawing beetle *Peltis grossa* was present there. Very rare click beetle *Adelocera fasciata* was found together with other natural forest habitats indicator species. Higher diversity of saproxylic species was found in forests along lakes and small streams. The diversity was the highest along the beaver habitat near the stream running out from Vasenieki Mire. The most valuable site for forest invertebrates is situated along the western coast of Zutene Lake where old pines, spruces and junipers grow and large amount

of dead wood is found. The stable population of bark-gnawing beetle was discovered there. Single oak with Hermit Beetle *Osmoderma eremita* was recorded on the boarder of the protected territory. Population is weak. Door snail *Clausilia bidentata* inhabits some deciduous and mixed forests. Weak population of ant lion *Myrmeleon formicarius* was found in pine forests along the south-eastern coast of Zvaguļu Mire. Ant *Lasius fuliginosus* can occur sporadically in forests along small streams and lakes.

In the past forest management activities covered nearly the whole territory and still continue in separate places. Dominating pine forests are not appropriate habitats for particularly protected species. There are few places favourable for saproxylic invertebrates and the area of these sites is limited. In general, populations of saproxylic invertebrates can be characterised as weak.

Larger meadows are situated near Stikli settlement where they are managed, in other places – fragmentary and small in area. Distribution of butterflies is patchy in the territory. The butterflies were found in larger numbers in sites where forests have clearings, along forest and bog edges. Butterflies were scarce in the middle of forests and in raised bogs. However, butterfly species diversity was comparatively high in the territory – 37 species (Annex 9). The richest places are forests in the most western part of the nature reserve, forest road from Stikli settlement to Velnezers and Seklene Lakes and along the north-western coast of Zvaguļu Mire. Two protected in Europe species – Woodland Brown *Lopinga achine* and Scarce Heath *Coenonympha hero* were recorded there and populations were rich in individuals. Woodland Brown inhabits deciduous forests and mixed forest edges with deciduous trees. Scarce Heath inhabits wet meadows, often on turf soils. Both species have favourable habitats in the territory. Moorland Clouded Yellow *Colias palaeno* who is bog specialist and post-glacial relic species was found in the Stikli Mires in large numbers. Two characteristic bog butterfly species – Idas Blue *Plebeius idas* and Silver-studded Blue *P. argus* was observed in large numbers in the bogs as well.

The fauna of grass-dwarf shrub dwelling fauna in a typical raised bog habitat of Vasenieki Mire was scanty. Opposite to the other bogs in Latvia dance flies Empididae and crane flies Limoniidae were dominant. Population density of other flies was low. The number of leafhoppers Cicadodea was rather high. The density of spiders corresponded to the average in Latvian raised bogs. The species composition was negatively influenced by the drainage. Locust *Mecostethus grossus* was found in some places of Stikli Dižpurvis Mire with the elements of transition fen.

Epigeic fauna was investigated in the part of Vasenieki

Tipiskā augstajā Vasenieku **purvā** lakstaugu-sikkrūmu bezmugurkaulnieku fauna ir nabadzīga. Atšķirībā no citiem Latvijas purviem šeit dominē deļotājmušas *Empididae* un trauškājodi *Limoniidae*. Citu divspārņu dzimtu populācijas blīvums ir zems. Samērā daudz cikāžu *Cicadodea*. Zirnekļu blīvums ir atbilstošs purviem. Sugu sastāvu negatīvi ietekmē purvu meliorācija. Stiklu Dižpurva vietās ar pārejas purvu fragmentiem konstatēts raksturīgais purvu sisenis *Mecostethus grossus*.

Virsaugsnēs fauna ir pētīta meliorācijas ietekmētā Vasenieku purva daļā. Šeit tā ir daudzveidīgāka kā tipiskā augstajā purvā (11. pielik.). Lai gan pētījumu vieta ir meliorācijas ietekmēta, tomēr ir saglabājušās purvam raksturīgās sugas. Purva speciālistu – skrejvaboļu *Agonum ericeti*, *Pterostichus rhaeticus* un *Carabus nitens* blīvums ir zems. Purvam raksturīgo īsspārņu *Staphylinidae* un sprakšķu *Elateridae* populācijas arī ir vājas. Toties parādās skrejvaboles, kuru blīvums neskartos purvos ir zems, piemēram, pēc izmēra lielā skrejvabole *Carabus arvensis*. Konstatētas sugas, kas apdzīvo ūdenstilpju krastus un purvā nav sastopamas, piemēram, skrejvaboles *Dischirius globosus* un *Elaphrus sp.*, lēcējblaktis *Saldidae*. Minētajām sugām nepieciešami kailas kūdras laukumi. To varētu izskaidrot ne tikai ar meliorācijas ietekmi, bet arī ar purva lāmu klātbūtni. Skudru sugu daudzveidība un populācijas blīvums ir nedaudz zemāks kā tipiskā augstajā purvā. Zirnekļu blīvums ir atbilstošs augstajam purvam.

Dabas liegumā ir liels ūdens biotopu īpatsvars, tomēr spāru sugu skaits ir vidējs – 18 sugas (9. pielik.). Spāru sugu sastāvs ir tipisks purva ezeriem un ir līdzīgs visos apsekotajos ezeros. Lielāka spāru daudzveidība konstatēta pie strauta, kas iztek no Vasenieku purva. Tur atrastas upēm raksturīgas sugas. Īpaši jāatzīmē Latvijā retās strautspāres *Cordulegaster boltoni* atradums. Purva lāmas ir sugām nabadzīgas. Dominē bieži sastopamā spāre *Libellula quadrimaculata*. Teritorijas ūdenstilpēs ir

samērā nabadzīga ūdensvaboļu un gliemju daudzveidība. Velnezers un Seklene ir raksturīgi ar īpašu augstu trīsuļodu *Chironomidae* skaitu, kas netika novērots citos dabas lieguma ezeros. Dzīlenes ezerā konstatēts sūklis *Spongilla lacustris*.

Kopumā dabas liegumā konstatēts maz īpaši aizsargājamo un reto sugu (13. pielik.), ņemot vērā teritorijas lielo platību. Tas izskaidrojams ar samērā viendabīgiem plašajiem purvu biotopiem, nelielu lapkoku īpatsvaru, iepriekšējo mežu apsaimniekošanu. Konstatēto biežāk sastopamo sugu aizsardzības statuss un populācijas stāvoklis vērtējams kā vidēji labvēlīgs, tomēr retajām sugām piemērotu biotopu un mikrobiotopu ir samērā maz.

Literatūra

Lārmanis V. Priedītis N., Rudzīte M. 2000. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Rīga, Valsts Meža dienests, 127.

Spuris Z. (red.). 1998. Latvijas Sarkanā grāmata. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 4. sēj. Bezmugurkaulnieki. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 388 lpp.

Foto: U. Muzikants



Sauszemes gliemežu fauna dabas lieguma "Stiklu purvi" mežos

Digna Pilāte Daugavpils Universitāte / e-pasts: digna.pilate@biology.lv

Dabas lieguma "Stiklu purvi" mežos ir konstatēti 23 sauszemes sugu gliemeži no 12 dzimtām, kas ir 27% no Latvijā zināmo sauszemes gliemežu sugu skaita (12. pielik.). Sauszemes gliemežu fauna sugu skaita ziņā dabas liegumā ir raksturojama kā vidēji bagāta. Lielākā daļa no lieguma teritorijā atrastajiem gliemežiem, piemēram, brūnā svītrspolīte *Nesovitrea hammonis* un mazais punktgliemezis *Punctum pygmaeum* ir parasti un bieži sastopami visā Latvijā. Tomēr divu sugu gliemeži – lodveida stiklgliemezis *Vitrina pellucida* un krokainais vārpstiņgliemezis *Macrogaster plicatula* Latvijā citās vietās mežos tiek atrasti bieži, bet dabas liegumā – salīdzinoši reti.

Latvijā īpaši aizsargājama ir 21 sauszemes gliemežu suga. Stiklu purvos atrasti divu aizsargājamo sugu gliemeži – margainais vārpstiņgliemezis *Clausilia dubia* un asribu vārpstiņgliemezis *Clausilia cruciata*, kuram izvei-

dojams mikroliegums. Abas īpaši aizsargājamās sugas ir ierakstītas Latvijas Sarkanajā grāmatā. Vārpstiņgliemeži ir arī dabisko mežu biotopu indikatorsugas.

Margainais vārpstiņgliemezis *Clausilia dubia* Latvijā sastopams visā teritorijā, taču reti. Šīs sugas gliemeži biežāk un lielākā skaitā ir sastopami lapu koku mežos nekā skujkoku mežos, kādu dabas liegumā ir pārsvars. Nav konstatēts priežu mežos un koptās egļu kultūrās. Dzīvo zemsegā, zem trūdošu koku un celmu mizas, kriticalām un akmeņiem. Mitrā laikā uzturas uz koku stumbriem. Dabas lieguma teritorijā no apsekotajiem meža nogaļiem suga atrasta egļu mežā uz apses stumbriem un tās sastopamība te raksturojama kā reta.

Asribu vārpstiņgliemezis *Clausilia cruciata* Latvijā sastopams visā teritorijā, taču reti. Šis vārpstiņgliemezis biežāk un lielākā skaitā sastopams Ziemeļvidzemē. Nav

Mire that was influenced by drainage. The fauna was more diverse than in typical raised bogs (Annex 11). Although investigation site was affected by drainage, the characteristic bog species have remained. The density of bog specialists – ground beetles *Agonum ericeti*, *Pterostichus rhaeticus* and *Carabus nitens* was low. The populations of characteristic species for raised bogs – rove beetles Staphylinidae and click beetles Elateridae also were weak. Some ground beetles usually having low population density in natural bogs appeared, for instance, large in size ground beetle *Carabus arvensis*. Beetle species inhabiting coasts of water bodies and usually absent in raised bogs also were found, for example, ground beetles *Dischirius globosus* and *Elaphrus* sp., shore bugs Saldidae. Bare peat patches are needed for these species. The presence of these species could be explained both by drainage and presence



Purvspāres *Leucorhynchia* sp. ir drauds visiem lidojošajiem kukaiņiem, taču nosēžoties uz rasenes lipīgajām lapām var kļūt arī par upuri. The Darter *Leucorhynchia* sp. is a threat to all flying insects but can become a victim if it lands on the sundews sticky leaves.

of bog pools. The number of species and population density of ants was insignificantly lower than in the typical raised bogs. The density of spiders corresponded to that in raised bogs of Latvia.

The proportion of water bodies is high in the protected territory. However, the number of dragonfly species was moderate – 18 species (Annex 9). The species composition of dragonflies was typical for bog lakes and was similar in all investigated lakes. Bog pools were species poor. Four-spotted Libellula *Libellula quadrimaculata* dominated. The highest species diversity of dragonflies was found near the small stream running from Vasenieki Mire. Species characteristic for streams also was found there. Rare dragonfly species Golden-ringed Dragonfly *Cordulegaster boltoni* should be mentioned particularly. The diversity of water beetles and aquatic snails was low. Velnezers and Seklene Lakes were characterised by extremely high population's density of non-biting midges Chironomidae. These flies were not observed near the other lakes. Freshwater sponge *Spongilla lacustris* was found in the Dzijene Lake.

Rather small number of rare and particularly protected species was found (Annex 13), taking into consideration the large area of the territory. That can be explained by rather homogenous habitats, small proportion of deciduous trees and by previous forest management. Conservation and population status of the protected species can be evaluated as moderate. There is deficiency of favourable habitats for rare and protected species.

Literature

Lārmanis V., Priedītis N., Rudzīte M. 2000. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Rīga, Valsts Meža dienests, 127.
Spuris Z. (red.). 1998. Latvijas Sarkanā grāmata. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 4. sēj. Bezmugurkaulnieki. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 388 lpp.

Terrestrial snail fauna in the forests of Stikli Mires Nature Reserve

Digna Pilāte University of Daugavpils / e-pasts: digna.pilate@biology.lv

Fauna of terrestrial molluscs in Stikli Mires Nature Reserve is rather abundant. In total, 23 species (representing 10 families) or 27% of all terrestrial mollusc species occurring in Latvia have been recorded (Annex 12).

Most of mollusc species found in the nature reserve are common and abundant species in Latvia, for example, *Nesovitrea hammonis* and *Punctum pygmaeum*. Nevertheless two species- *Vitrina pellucid* and *Macrogastrea plicatula* which are common for forests in Latvia, in Stikli Mires Nature Reserve are relatively rare.

In Latvia 21 terrestrial mollusc species are protected. Two of them occur in Stikli Mires Nature Reserve: *Clausilia dubia* and *Clausilia cruciata*. Both species are also Red List species and indicator species of forest key habitats. The snail *Clausilia dubia* occurs all over Latvia but in

Stikli Mires Nature Reserve, is rare. It is more abundant in deciduous forests rather than in coniferous forests. *Clausilia dubia* also avoids pine forests and well-managed, planted spruce forests. It dwells in the litter, beneath the bark of decaying trees and tree stumps, beneath the wind fallen trees and stones. During the humid weather it occurs on deciduous tree stems. In Stikli Mires Nature Reserve it was found on aspen tree stems in a spruce forest.

The snail *Clausilia cruciata* is occurs all over Latvia but is rare in the country, including also Stikli Mires Nature Reserve. This species is more abundant in North Vidzeme in comparison with the other regions of Latvia. Pine forests and planted spruce forests lack this species. It dwells in the litter, beneath the bark of decaying

atrasts priežu mežos un stādītos egļu mežos. Dzīvo zemsegā, zem trūdošu koku un celmu mizas, kriticalām un akmeņiem. Mitrā laikā uzturas uz koku stumbriem. Tā sastopamība Stiklu dabas liegumā raksturojama kā reta. Teritorijā ir atrasta arī Latvijā ļoti reta suga – mitrāju pumpurgliemezis *Vertigo lilljeborgi*. Suga dzīvo meln-

alkšņu mežā pie Vecieres upītes. Suga ir izteikti stenotopiska – tas nozīmē, ka mitrāju pumpurgliemezis ir sastopams tikai specifiskā vidē, piemēram, atklātos piejūras mitrājos un zemajos purvo ar gandrīz nemainīgiem apkārtējās vides apstākļiem.

Putni dabas liegumā "Stiklu purvi"

Aivars Petriņš Latvijas Universitāte, Zooloģijas muzejs / e-pasts: buteo@lanet.lv

Foto: A. Petriņš



Apodziņš *Glaucidium passerinum* – mazākais no Latvijas pūčveidīgajiem putniem, apdzīvo Stiklu dabas lieguma mežus. *Glaucidium passerinum* is the smallest from Latvian owls, lives in the forests of Stikli Mires Nature Reserve.

Teritorija un tās apkārtnē ornitoloģiskās izpētes nolūkos apmeklēja atsevišķu ekspedīciju veidā dažādu izpētes projektu ietvaros pagājušā gadsimta beigās, kā arī mūsu gadsimta sākumā. Par šīs vietas ornitofaunas izpētes sākuma laiku jāuzskata pagājušā gadsimta astoņdesmitie gadi, kad uzsākts darbs pie pirmā Latvijas ligzdojošo putnu atlanta (Priednieks u.c. 1989) un tam sekojošā Eiropas ligzdojošo putnu atlanta

Latvijas purvu izpētes projekta ietvaros 1995./96. gados dabas liegumā un tā robežu tuvumā veikti dienas plēšīgo putnu novērojumi un melno stārķu ligzdu kontrole (Pakalne et al 1996). EMERALD projektā (2001

– 2003) ornitofauna inventarizēta 2001. – 2003. gadā (V. Liepas, V.Vintuļa npublicēti dati) (Anon. 2004).

No 2003. gada Vasenieku purvā tika veikta purva putnu uzskaites valsts monitoringa programmā (Auniņš 2006). Izmantoti arī otrā Latvijas ligzdojošo putnu atlanta (2001-2004) materiāli (LOB, npublicēti materiāli) un atsevišķas publikācijas (Petriņš u.c. 1986).

Inventarizējot teritorijas putnus 2005. gadā, netika izvirzīts uzdevums noskaidrot dabas lieguma ornitofaunas sastāvu, bet gan apmeklēt vietas, par kurām līdz šim datu bija vismazāk, kas palīdzētu pareizāka zonējuma izveidošanai teritorijas individuālajos aizsardzības un apsaimniekošanas noteikumos.

Teritorija ar četrām sugām – medni, dzelteno tārtiņu, purva tilbīti un bikšaino apogu kvalificēta kā Eiropas Savienības putniem nozīmīga vieta (PNV) (Račinskis 2004). Dabas liegumā un tā tuvākajā, robežojošajā zonā konstatētas 28 Latvijas un Eiropas īpaši aizsargājamās putnu sugas (14. pielik.).

Teritorijas **mežos** konstatētas 16 Eiropas un Latvijas

īpaši aizsargājamās putnu sugas, iespējamās vēl vairākas. Mežiem nav raksturīga liela dažādība. Bez skujkoku un jauktiem mežu nogabaliem, kas ir lielā pārsvarā, maz ir lapu koku audzes. Visvairāk pārstāvēti mitrie un slapjie meža augšanas apstākļu tipi. Mežaudžu mitruma pakāpes dažādas – no dumbrāja līdz vērim un no purvāja līdz lānam ar sila fragmentiem. Raksturīgs mozaikveida audžu izvietojums. Paaugstināts sugu skaits un blīvums vērojams purvu – mežu robežjoslā, kas daudzviet ir izliektā veidā (līči un pussalas). Atsevišķos dabas lieguma rajonos sastopami vidēja vecuma un veci ozoli, kas vietām nogabalos veido visai būtisku meža sastāvdaļu. Konstatētas tādas īpaši aizsargājamās sugas kā melnais stārķis *Ciconia nigra*, zivju ērglis *Pandion haliaeetus*, ķīķis *Pernis apivorus*, jūras ērglis *Haliaeetus albicilla*, čūsku ērglis *Circaetus gallicus*, mednis *Tetrao urogallus*, mežirbe *Bonasa bonasia*, melnā dzilna *Dryocopus martius*, pelēkā dzilna *Picus canus*, trīspirkstu dzenis *Picoides tridactylus*, meža balodis *Columba oenas*, apodziņš *Glaucidium passerinum*, bikšainais apogs *Aegolius funereus*, vakarlēpis *Caprimulgus europaeus*, sila cīrulis *Lullula arborea* un mazais mušķērājs *Ficedula parva*.

Teritorijas ievērojamu daļu veido **purvi**. Tajos konstatēto putnu sugu sastāvs un skaits liecina, ka katrs no tiem ir savdabīgs. Vairums purvu vērtējami kā maz ietekmēti. Novērotas 7 Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamās putnu sugas. Kā sugu daudzveidību ierobežojošs faktors jāuzskata katra purva salīdzinoši nelielā platība, dažos – ezeriņu un lāmu trūkums vai neliels skaits, kā arī atsevišķās zonās pārlietu blīvs aizaugums ar priedi, kas radies



Lielā čakste *Lanius excubitor* ir tipiska purvu apdzīvotāja, ligzdo mazu purva priedišu zaros. *Lanius excubitor* is typical species of mires, nests on the branches of small bog pines.

Foto: J. Kuze

trees and tree stumps, beneath the wind fallen trees and stones. During the humid weather it occurs on deciduous tree stems. In Stikli Mires Nature Reserve it is found on aspen tree stems in spruce forest.

The snail *Vertigo lilljeborgi* – very rare species in Latvia is

known also in Stikli Mires Nature Reserve. It appears in swamp forests with Black alder *Alnus glutinosa* at Veciere brook. This species is very stenotopic which needs much closed plant communities that are in coastal wetlands including fens.

Birds in Stikli Mires Nature Reserve

Aivars Petriņš *University of Latvia, Museum of Zoology / e-mail: buteo@lanet.lv*

A number of bird studies were carried in the territory and its surroundings in the frame of various projects in the 1980-ties and 1990-ties as well as in the 20th century. In the beginning of 1980-ties ornithological studies were started in the territory to obtain data for the first Atlas of Latvian Breeding Birds (Priednieks et al 1989) and the Atlas of European Breeding Birds.

During the peatland inventory project in Latvia that was carried out in 1995/96 in the territory of the nature reserve and its surroundings the studies of day vultures as well as of black stork nest control was carried out (Pakalne et al.1996).

During the EMERALD project (2001-2003) inventory of bird fauna was carried out (V. Liepa, V.Vintulis unpublished data) (Anon.2004).

In 2003 in Vasenieki Mire the bird monitoring was carried out in the frame of the state monitoring programme (Auniņš 2006). Also the materials of Atlas of Latvian Breeding Birds were used (2001 – 2004) (unpublished data of the Latvian Ornithological Society) and other publications (Petriņš et al. 1986).

The bird inventory in 2005 did not have the aim to determine the bird fauna of the nature reserve but to visit the sites where least data was available. This could give the information for the zonation of the territory as well as individual regulations for the habitat conservation and management.

Stikli Mires Nature reserve includes 4 species, such as *Tetrao urogallus*, *Pluvialis apricaria*, *Tringa glareola* and *Aegolius funereus* was qualified as Internationally Important Bird Area (Račinskis 2004).

In the nature reserve and its nearest surroundings, in total 28 protected bird species in Latvia and Europe are known (Annex 14).

In the **forests** 16 protected bird species of in Latvia and Europe were found but some more still could be recorded. Forests are not characterised by high diversity. In addition to conifer and mixed forests that dominate, broad-leaved forests are little represented. Most common are moist and wet forest types. The moisture degree varies in the forests. Characteristic is the mosaic distribution of the forest types. Higher species number and density is observed in the transition zone between the mire and the forest that in many places has coves and peninsulas. In separate

places of the nature reserve medium size and old oaks are observed that in places form an important part of the forest. Protected bird species, like *Ciconia nigra*, *Pandion haliaeetus*, *Pernis apivorus*, *Haliaeetus albicilla*, *Circaetus gallicus*, *Tetrao urogallus*, *Bonasa bonasia*, *Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Picooides tridactylus*, *Columba oenas*, *Glaucidium passerinum*, *Aegolius funereus*, *Caprimulgus europaeus*, *Lullula arborea* and *Ficedula parva* were found in the forests.



Foto: A. Petriņš

Stiklu purvu dabas lieguma teritorijā ir pieci medņu *Tetrao urogallus* riesti. In Stikli Mires Nature Reserve there are 5 *Tetrao urogallus* leks.

melioratīvās darbības ietekmē. Tomēr, neraugoties uz to, visi purvi kopā te veido mozaikveida mitraini kā vienu kompleksu, kur purvu putnu sugas ir savstarpējā kontaktā. Konstatētas tādas īpaši aizsargājamas sugas kā dzērve *Grus grus*, dzeltenais tārtiņš *Pluvialis apricaria*, kuitala *Numenius arquata*, purva tilbīte *Tringa glareola*, rubenis *Tetrao tetrix*, lielā čakste *Lanius excubitor*, retumis arī brūnā čakste *Lanius collurio*.

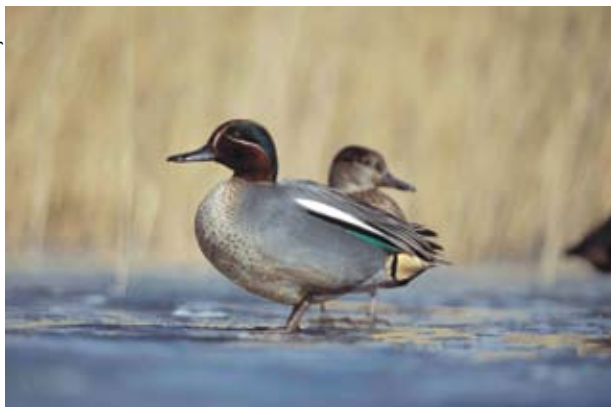
Pļavas un lauki teritorijā pārstāvēti nelielā platībā. Tās atrodas galvenokārt vidus un rietumu daļās joslās starp purviem. Te atrastas tādas Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamās putnu sugas kā grieze *Crex crex* un brūnā čakste *Lanius collurio*. Robežjoslā ar mežu konstatēts sila cīrulis *Lullula arborea*.

Ezeri ir nelieli, ar vāji attīstītu ūdensaugu veģetāciju, tādēļ barošanās un trūcīgo slēptuvju dēļ putnu sugām, sevišķi ūdensputniem, nav īpaši nozīmīgi. Stūriņezērā konstatēta Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamā putnu suga – upes zīriņš *Sterna hirundo*, Seklenes ezerā ziemeļugulis *Cygnus cygnus*.

Konstatēts, ka vairākās **medņu riestu** vietās vērojama aizaugšana ar paaugas egli, kas samazina riestu ietilpību un tālākā nākotnē var kļūt par medņu riestiem nepiemērotām vietām. Tādēļ projekta gaitā veikti riestu vietu kopšanas darbi.

Tādi nepieciešami arī griezēm piemērotu biotopu uzturēšanai – vēlā pļavu pļaušana (Keišs 2006).

Foto: J. Kuze



Krikļis *Anas crecca* ir mazākā no peldpilēm. Labprāt uzturas purva lāmās. *Anas crecca* can be observed in the raised bog pools.

Literatūra

Anon. 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Rīga, Darudec.

Auniņš A. 2006. Ligzdojošo putnu monitoringa datu nepārtrauktības un savietojamības nodrošināšana mainoties VNMP Bioloģiskās daudzveidības daļai. LVAFA projekts 1-08/75/2006 gala atskaite. Rīga, 92 lpp.

Keišs O. 2006. Putni palienu pļavās, SIA „Jelgavas tipogrāfija”, 24 lpp.

Pakalne M., Salmiņa L., Bambe B., Petriņš A. 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands of Latvia. Report to Ramsar, 122 p.

Petriņš A., Bergmanis U. 1986. Par čūskērgli (*Circaetus gallicus* GM.) Latvijā. Zorenko, T.(red). Охрана, экология и этология животных. Сборник научных трудов, Рига. ЛГУ, 57-72.

Priednieks J., Strazds M., Strazds A., Petriņš A. 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Rīga. Zinātne. Lauka anketu materiāli; Latvijas Ornitoloģijas biedrības arhīvs, 351 lpp.

Račinskis E. 2004. Eiropas Savienības nozīmes putniem nozīmīgās vietas Latvijā. Rīga. LOB, 176 lpp.

Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā “Stiklu purvi”

Valdis Pilāts Gaujas Nacionālā parka administrācija / e-pasts: valdis.pilats@gnp.gov.lv

Dabas lieguma teritorija ir plaša, un tajā pārstāvēti dažādi biotopi, arī meži, lauksaimniecības zemes, dažādi saldūdeņi. Līdz ar to arī zīdītājdzīvnieku sugu daudzveidība šeit ir salīdzinoši liela: konstatētas 16 sugas, 12 sugas atbilstoši medību dzīvnieku uzskaites datiem uzskatāmas kā sastopamas teritorijā un vēl 13 sugas ir varbūtēji sastopamas (kopā 41 no 60 Latvijā sastopamajām sauszemes zīdītājdzīvnieku sugām).

No dabas liegumā satopamajām zīdītājdzīvnieku sugām 7 ir īpaši aizsargājamas.

Tā kā lieguma teritorija ir salīdzinoši liela, tā varētu būt viena no nedaudzajām īpaši aizsargājamām teritorijām Latvijā, kurā vairāk vai mazāk pastāvīgi uzturas viens vai vairāki vilki. Acīmredzot, dabas liegums ir daļa no kāda vilka individuālā vai ģimenes (bara) dzīves iecirkņa. Šāda iecirkņa lielums atkarībā no barības pieejamības meža zonā svārstās robežās no 100 līdz 300 km².

Spriežot pēc medību dzīvnieku uzskaites datiem, liegumā, iespējams, regulāri uzturas arī kāds lūsis vai pat to ģimene. Lūsis ir tipisks boreālo mežu iemītnieks, kas apdzīvo lielākus mežu masīvus.

Kā liecina medību dzīvnieku uzskaites dati, lieguma teritorijā, visticamāk, uzturas viens vai daži ūdri. Galvenokārt tie sastopami bezledus periodā, jo liegumā ir tikai ezeri, nelieli strauti un meliorācijas grāvji, kas sala apstākļos pārklājas ar ledus kārtu un kļūst ūdriem nepiemēroti.

Viena no zīdītāju sugām, kas lieguma teritorijā būtiski ietekmē gan veģetāciju, gan atsevišķas augu un dzīvnieku sugas, ir bebrs. Tā vistiešākā ietekme novērojama meliorētājās teritorijās. Nograužot krūmus un kokus, bebris aizkavē zālāju apmežošanu. Savukārt, būvējot dambus uz meliorācijas grāvjiem, tiek atjaunots kādreizējais hidroloģiskais režīms. Atsevišķās vietās bebru darbības rezultātā izveidojušies nokaltušas koksnes sakopojumi gan stāvošu sausokņu, gan kritalu veidā, un izveidojies jauns biotops – bebraine. Tādējādi bebru darbība radījusi jaunu dzīves telpu koksne dzīvojošajām, tai skaitā retajām bezmugurkaulnieku sugām. Tai pat laikā kā bebru darbības negatīvs aspekts minama ūdens līmeņa paaugstināšana ezeros, kā rezultātā izzudušas vērtīgas augu sugas Velnezērā un Seklenes ezerā.

Significant part of the nature reserve cover **mires**. The bird species composition and their number testify that each of them is peculiar. The largest part of the mires can be considered as little influenced by human activities.

In total, 7 bird species protected in Latvia and Europe were observed. As a limiting factor for the bird diversity can be considered the comparatively small area of the mires, lack of lakes and pools or their small number, as well as too dense cover of pine in separate areas that has formed due to drainage. Still, in spite of all the above mentioned, all the mires together form a mosaic wetland as a mosaic complex where the bird species are mutually connected. The following especially protected species, like *Grus grus*, *Pluvialis apricaria*, *Numenius arquata*, *Tringa glareola*, *Tetrao tetrix* and *Lanius excubitor*, rarely also *Lanius collurio* were found in the mires.

Grasslands and fields do not cover large areas in the nature reserve. They are located mainly in the central and western areas between the mires. Here, such species protected in Europe and Latvia are known, as *Crex crex* and *Lanius collurio*. In the transition area *Lullula arborea* was recorded.

Lakes are small with oligotrophic, not well developed aquatic plant vegetation. Therefore, they are not especially important for bird species for their feeding as well as they lack hiding places. In Stūriņezers Lake especially protected species in Europe and Latvia *Sterna*

Hirundo was observed but in Seklene Lake *Cygnus cygnus* occurred.

It was found out that in a number of *Tetrao urogallus* leks overgrowing with spruce in the forest undergrowth takes place that reduce the area for the leks as well as in the future can make these areas inappropriate for *Tetrao urogallus*. Therefore, in the areas management of forest was carried out. Management actions are needed also for *Crex crex* – late grassland mowing (Keišs 2006).

Literature

- Anon.** 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Rīga, Darudec.
- Auniņš A.** 2006. Ligzdojošo putnu monitoringa datu nepārtrauktības un savietojamības nodrošināšana mainoties VNMP Bioloģiskās daudzveidības daļai. LVAFA projekts 1-08/75/2006 gala atskaite. Rīga, 92 lpp.
- Keišs O.** 2006. Putni palienu pļavās, SIA „Jelgavas tipogrāfija”, 24 lpp.
- Pakalne M., Salmiņa L., Bambe B., Petriņš A.** 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands of Latvia. Report to Ramsar, 122 p.
- Petriņš, A., Bergmanis U.** 1986. Par čūskērgli (*Circaetus gallicus* GM.) Latvijā. Zorenko, T.(red). Охрана, экология и этология животных. Сборник научных трудов, Рига. ЛГУ, 57-72.
- Priednieks J., Strazds M., Strazds A., Petriņš A.** 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Rīga. Zinātne. Lauka anketu materiāli; Latvijas Ornitoloģijas biedrības arhivs, 351 lpp.
- Račinskis E.** 2004. Eiropas Savienības nozīmes putniem nozīmīgās vietas Latvijā. Rīga. LOB, 176 lpp.

Mammals in Stikli Mires Nature Reserve

Valdis Pilāts Administration of the Gauja Nacional Park / e-pasts: valdis.pilats@gnp.gov.lv

The area of nature reserve is rather large and different habitats are represented there: forests, agricultural lands and different watercourses. Therefore, mammal fauna also is quite diverse. In nature reserve 16 species were found, 12 species according to game statistics are assumed as present and additional 13 species – as presumably present (altogether 41 of 60 terrestrial mammal species occurring in Latvia).

From all mammal species occurring in Stikli Mires Nature Reserve seven species are protected. Stikli Mires can be one of few protected areas in Latvia where one or several wolves occur more or less permanently. Obviously, the nature reserve is an important part of wolf individual or family home range. Its size depends on food availability and varies from 100 to 300 km² in temperate forest zone. According to game statistics, probably also one lynx or even its family regularly occur in the nature reserve. Lynx is a typical dweller of boreal forests and it inhabits larger forest areas. In the nature reserve most probably one or few otters occur. There are only lakes, small streams and drainage ditches in

nature reserve. Therefore, otters are present only during the ice free season as all watercourses are unsuitable for otters when covered by ice.

Beaver is one of mammal species essentially influencing vegetation, individual plant and animal species in the nature reserve. That influence most directly appears in the areas with ditches. Beaver, making its dwelling, blocks the ditch; as a result the area becomes flooded. By gnawing off the trees and bushes, the beaver prevents the unmanaged meadows from overgrowing. The majority of trees do not tolerate the continuous flooding. Dry trees and decayed wood-pulp accumulates in the flooded areas. A new habitat – beaver habitat – develops. Thus beavers create new habitat for diverse invertebrate species, including rare species which dwell on decaying trees. However, the beavers have a negative influence as well – for instance the level of Velnezers and Seklene Lake has risen due to their activities, and rare plant species of *Lobelia-Isoetes* complex have become extinct.



Foto: V. Baroniņa

2

PURVU VĒRTĪBAS UN TO AIZSARDZĪBA

MIRE VALUES AND THEIR CONSERVATION



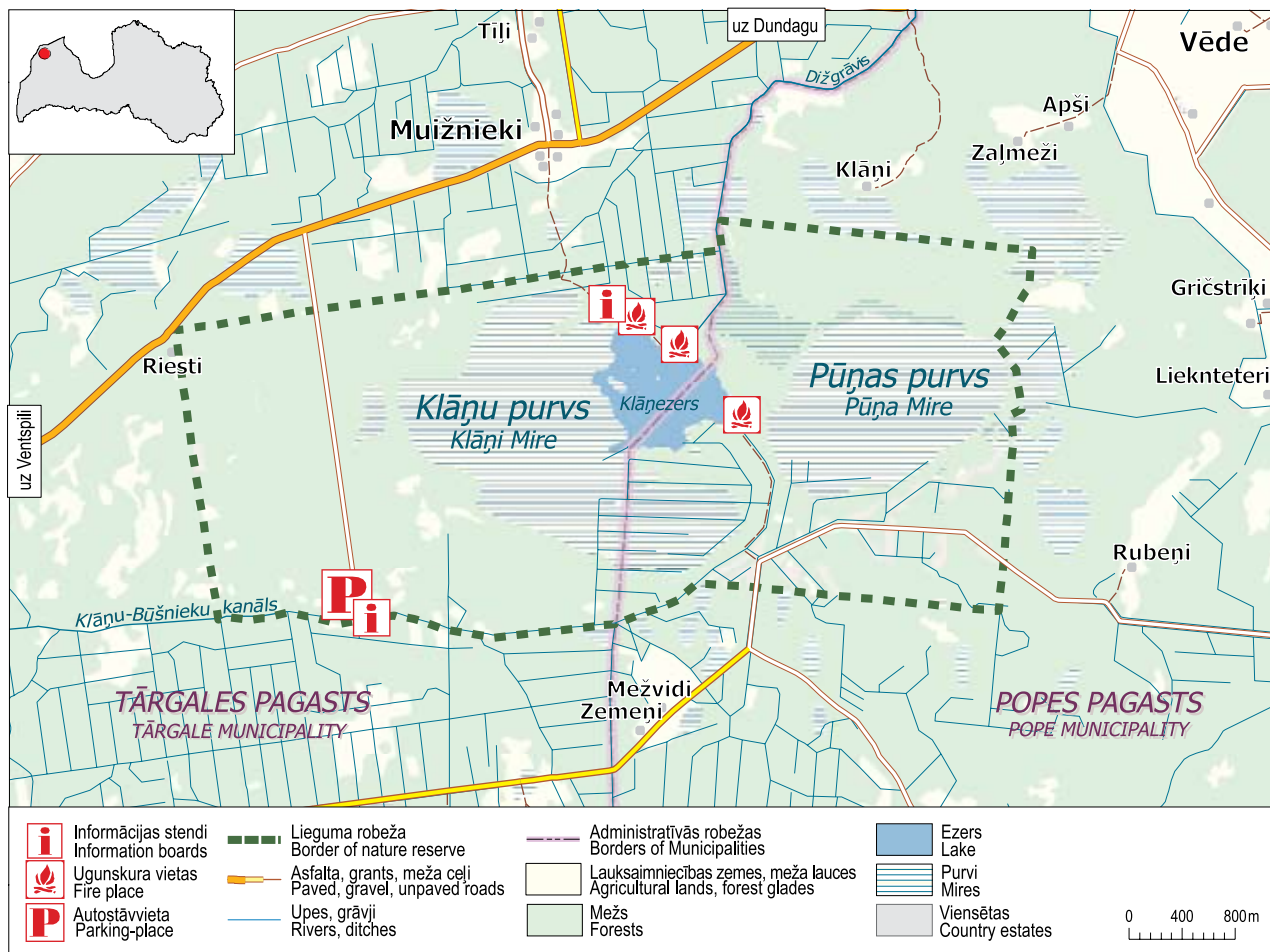
2.3. Dabas liegums KLĀŅU PURVS

2.3. Klāņi Mire Nature Reserve

KLĀŅU PURVS

Teritorijas statuss:	Atrodas:
<ul style="list-style-type: none"> Latvijas īpaši aizsargājama dabas teritorija – dabas liegums Eiropas aizsargājamo teritoriju tīkla <i>Natura 2000</i> vieta 	<ul style="list-style-type: none"> Ventspils rajona Popes un Tārgales pagastos
	Izveidots:
	<ul style="list-style-type: none"> 1977. gadā
Galvenās dabas vērtības:	Platība:
<ul style="list-style-type: none"> Augstais purvs Melnalkšņu meži Mikstūdens ezers ar ezereņu un/vai lobēliju, krasteņu un purvmiršu audzēm 80 Latvijā un Eiropā īpaši aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas 10 Latvijā un 10 Eiropā īpaši aizsargājami biotopi 	<ul style="list-style-type: none"> 1977. g. – 959 ha 2003. g. – 1615 ha
Negatīvās ietekmes:	Apsaimniekošana:
<ul style="list-style-type: none"> Purvu meliorācijas rezultātā negatīvi ietekmēti nedaudz vairāk kā 100 ha augsto purvu Pirms dabas lieguma izveides nosusināti 35 % teritorijas mežu 20. gs. pirmajā pusē izrakts Klāņu – Būšnieku kanāls, kas pazemināja ezera ūdenslīmeni, sekmējot tā aizaugšanu un apkārtējo mežu nosusināšanu Meža lauču aizaugšana 	<ul style="list-style-type: none"> 36 aizsprostu būve uz meliorācijas grāvjiem 7 ha medņu riestu kopšana Meža lauču pļaušana un krūmu izciršana

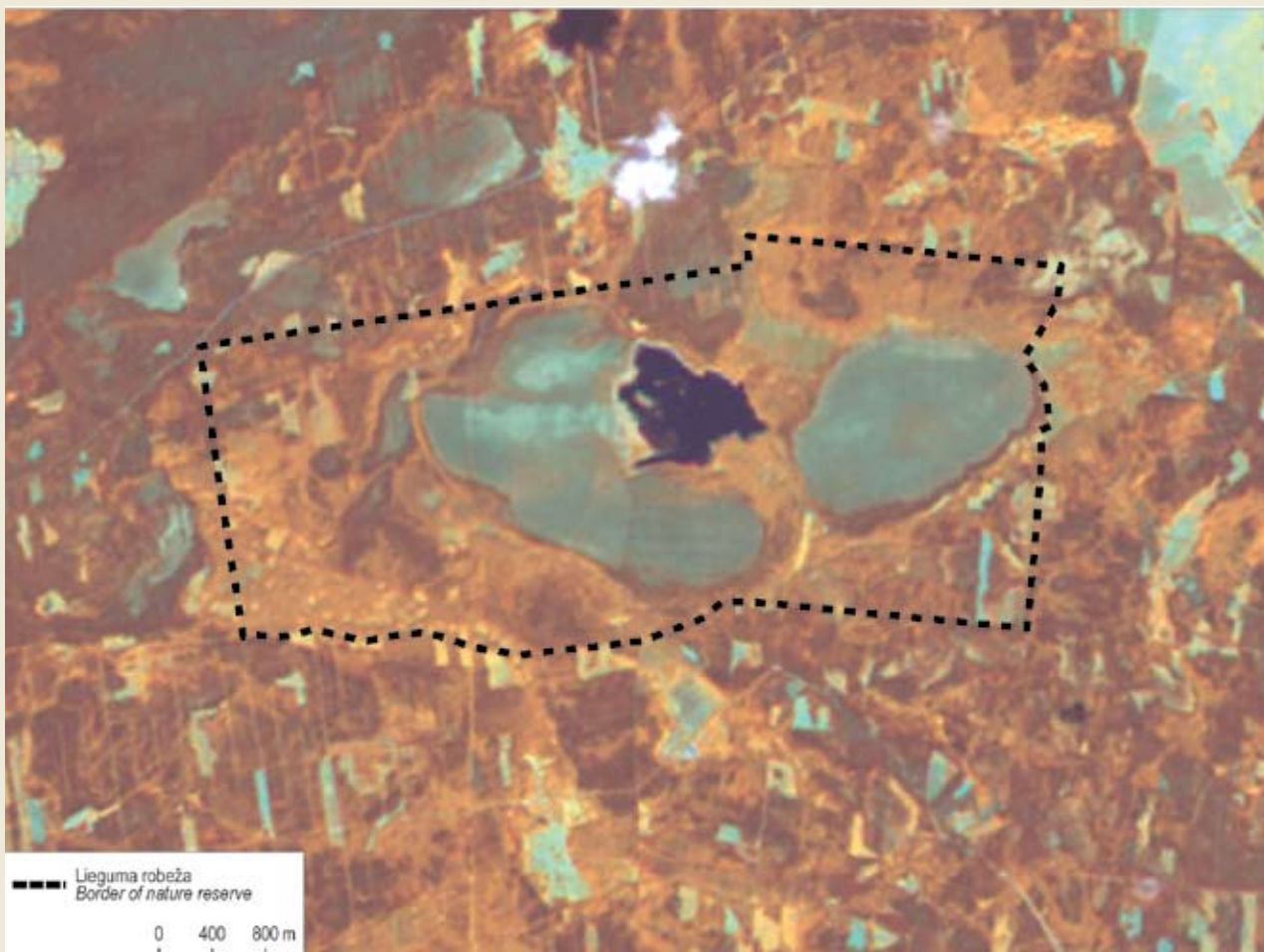
Dabas lieguma "Klāņu purvs" novietojums. Location of Klāņi Mire Nature Reserve.



Autors: B. Straždiņa

Statuss:	Location:
<ul style="list-style-type: none"> Especially protected nature area – nature reserve Natura 2000 site 	<ul style="list-style-type: none"> Ventspils District Pope and Tārgale Municipalities
	Established:
	<ul style="list-style-type: none"> 1977
The main nature values:	Total area:
<ul style="list-style-type: none"> Raised bogs Black alder forests Softwater lakes with <i>Isoetes</i> and/or <i>Lobelia</i>, <i>Littorella</i> stands and <i>Myrica gale</i> growths 80 especially protected species of Latvia and Europe 10 protected habitats of Latvia and 10 of European importance 	<ul style="list-style-type: none"> 1977 – 959 ha 2003 – 1,615 ha
Negative influence:	Management:
<ul style="list-style-type: none"> Due to drainage are influenced more than 100 ha of raised bogs Before the establishment of the nature reserve, 35 % of the forests were drained At the first part of the 20th century Klāņi – Būšnieki canal was dug that lowered the lake water level, favoring its terrestrialization and the drainage of the surrounding forests Overgrowing of forest openings 	<ul style="list-style-type: none"> 36 dams were built on the drainage ditches 7 ha of forest habitats Western taiga and <i>Tetrao urogallus</i> leks were managed Cutting of the trees and bushes in the forest glades was carried out

Klāņu purva satelītaina.
Satellite image of Klāņi Mire.

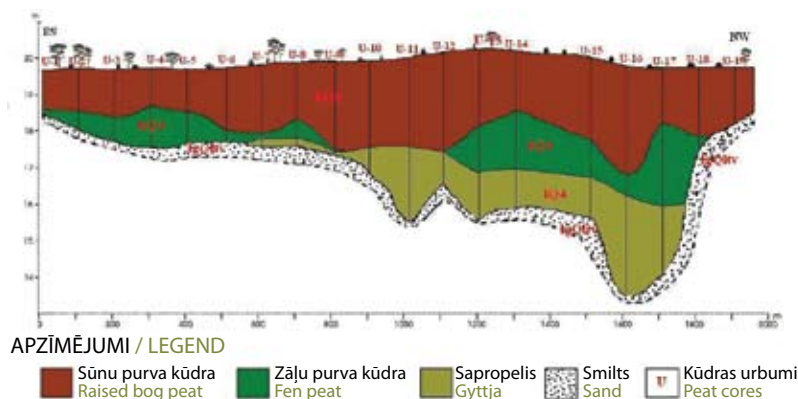


Klāņezera un Klāņu purva veidošanās un attīstība

Laimdota Kalniņa Latvijas Universitāte / e-pasts: laimdota.kalnina@lu.lv

Klāņezers atrodas Piejūras zemienē, aptuveni 4 km attālumā no Baltijas jūras krasta, 18-20 m virs jūras līmeņa (vjl.). Pirms apmēram 10000 gadiem Klāņezera ieplaka bija daudz lielāka un dziļāka. Mūsdienās ezeru ieskauj Klāņu purvs, kas izveidojies ezeram aizaugot, un ezers pakāpeniski ir kļuvis seklāks – maksimālais dziļums nepārsniedz 1,8 m. Eзера ieplakas pamatni klāj apmēram 2 m biezs dūņu un sapropēja slānis.

Tagadējā Klāņezera un Klāņu purva apkārtnes reljefs veidojies pēdējā apledojuma (Latvijas, Vislas) un tā kušanas ūdeņu straumju un baseinu, bet it īpaši Baltijas ledus ezera darbības rezultātā. Ezerdobes nogulumu ģeoloģiskās urbšanas un zondēšanas rezultāti ļauj secināt, ka ieplakas pamatnes reljefs ir nelīdzens (1. att.).



1.att. Klāņu purva ģeoloģiskais šķersgriezums. Paskaidrojumi: bQ₄ – purva nogulumu; IQ₄ – ezera nogulumu; IgQ₃ Itv – glaciolimniskie (ledus kušanas ūdeņu ezeru) nogulumu. Fig. 1. Geological cross-section of the Klāņi Mire. Explanation: bQ⁴ – mire deposits; IQ⁴ –lake sediments; IgQ³ Itv – glaciolimnic sediments.

Klāņezera un Klāņu purva nogulumu litoloģisko un paleobotānisko pētījumu rezultātā konstatēts, ka ezerdobes ieplaku sedz smalka smilts ar augu un dzīvnieku atliekām, starp kurām atrastas vēsos ūdeņos augošo diatomeju (kramaļģu) atliekas. Nogulumu sastāva, diatomeju un putekšņu dati liecina par to, ka nogulumu ezerdobes pamatnē uzkrājušies Baltijas ledus ezera apstākļos.

Pētījumu rezultāti pierāda, ka Klāņezera ieplakā nekad nav ieplūduši jūras ūdeņi nedz ezera attīstības sākuma posmā, nedz arī vēlāk. Baltijas ledus ezera apstākļos izgulsnējušās smiltis pārsedz smilšains sapropelis, kuru savukārt pārklāj dažādaļģu sapropelis. Virs šī slāņa uzkrājas kūdrains sapropelis, kas norāda uz ezera ieplakas aizpildīšanos ar organogēnajiem nogulumiem un tā pakāpenisku pārveidošanos par purvu.

Kūdraino sapropeli pārsedz labi sadalījusies zemā tipa grīšļu – zaļsūnu (*Carex-Hypnum*) kūdra. Tās botāniskajā sastāvā dominē pūkaugļu un dūkstu grīslis (*Carex lasiocarpa*, *C. limosa*) un sūnu atliekas. Šis ir pats apakšējais kūdras slānis, kas veidojies tieši uz ezera

nogulumiem tā piekrastes zonā, kur ezers bija sekls un aizauga, un sākās purva veidošanās. Šo zemā tipa kūdras slāni pārsedz 0,5 m biezs grīšļu kūdras slānis, virs kura uzkrājušies pārejas tipa grīšļu-sfagnu kūdra.

Augstā tipa sfagnu kūdras slānis konstatēts 1,5 m dziļumā no zemes virsas, kas liecina par to, ka kūdras slānis jau bijis tik biezs, ka augu saknes nav varējušas sasniegt ar minerālvielām bagātos gruntsūdeņus un barojušās ar nokrišņu ūdeņiem. Šis kūdras slānis atspoguļo būtiskās pārmaiņas veģetācijas sastāvā.

Griezumā augstāk izveidojusies spilvju-sfagnu kūdra. Tādējādi Klāņu purvā sākot no 1,5 m dziļuma ir uzkrājušies tikai augstā tipa kūdra, kuras botāniskais sastāvs ir stipri vienveidīgs. Visā šajā griezuma intervālā galvenie kūdras veidotāji ir sfagni: *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium*, spilves – *Eriophorum vaginatum*, kā arī viršu dzimtas augi, galvenokārt dzērvenes *Oxycoccus palustris* un virši *Calluna vulgaris*. Taču jāatzīmē, ka šo slāņu uzkrāšanās laikā bieži vien ir mainījies purva hidroloģiskais režīms, kā ietekmē kūdrai ir mainīga sadalīšanās pakāpe.

Paleobotāniskie pētījumi, tai skaitā putekšņu analīzes, norāda uz ļoti nelielu nogulumu uzkrāšanās intensitāti vai pat pārtraukumu preboreāla laikā, kuram raksturīgs zems gruntsūdens līmenis. Ar organiskajām vielām bagāti nogulumu uzkrājušies boreālā, kad ezera ieplakas apkārtnē bija izplatīti priežu meži ar ievērojamu bērzu piejaukumu to sastāvā (2.att.).

Dažādas grīšļu sugas (*Carex limosa*, *C. lasiocarpa*) un graudzāles auga ezera krastos šajā laikā. Dažāda sastāva sapropēja slāņu uzkrāšanās pēc putekšņu datiem nosacīta atlantiskajā laikā, kad aizaugošā ezera apkārtnē bija izplatīti platlapju meži ar ozolu, vīksnu un liepu, kā arī ar osi un lazdu to sastāvā. Ezerieksts *Trapa natans* auga seklajā aizaugošajā ezerā.

Zemā tipa grīšļu – hipnu kūdra bija izveidojusies uz kūdrainā sapropēja slāņa atlantiskā laika beigu posmā, kad platlapju meži ar vīksnu un liepu joprojām bija izplatīti apkārtnē, tomēr palielinājās skujkoku un šaurlapu koku daudzums kopējā mežu sastāvā. Salīdzinoši daudz ir lakst-augu (15%), it īpaši pļavu un ganību augu, kas norāda uz to, ka apkārtnes ainava tai laikā ir bijusi salīdzinoši atklāta.

Grīšļu – zaļsūnu kūdra ir uzkrājušies silta un mitra klimata apstākļos un tādēļ tā ir labi sadalījusies (> 40%). Kultivēto zemju augu (*Cerealia*), kā arī tādu antropogēno indikatoru kā ceļteku *Plantago* un balandu *Chenopodiaceae* putekšņu parādīšanās un oglišu putekļu daļiņu daudzuma palielināšanās liecina par cilvēka klātbūtni un darbību ezera tuvumā (3. att.).

Origin and development of Klāņi Lake and Klāņi Mire

Laimdota Kalniņa University of Latvia / e-mail: laimdota.kalnina@lu.lv

Klāņi Lake is located in the Coastal Lowland, 4 km from the Baltic Sea coast, 18-20 m above sea level (a.s.l.). About 10000 years ago Klāņi Lake was much larger and deeper. At present, the lake is surrounded by Klāņi Mire and has become shallow (maximum depth is 1.8 m). The bottom of the lake depression is covered by 2m thick mud and gyttja layer.

The relief of area where the site is located as well as surroundings of Klāņi Lake and Klāņi Mire has formed by the activity of the last (Latvian, Weichselian) glacier and its melting water streams and basins, particularly by Baltic Ice Lake. Coring and sounding data from the lake sediments show that relief of depression is uneven (Fig. 1).

Lithological and paleobotanical studies of Klāņi Lake sediments and Klāņi Mire peat reveal that the bottom of the lake depression is covered by fine sand with organic remains containing freshwater diatom species growing in the cold waters. Lithological, diatom and pollen data prove that sediments in the bottom of the Klāņi Lake have accumulated under cold freshwater conditions during Baltic Ice Lake.

Investigation data prove that there was no influence of marine waters neither at the very beginning of lake formation nor in the later course. Sand of the Baltic Ice Lake has been covered by sandy gyttja that is overlying various algae gyttja.

Above it is peaty gyttja, which indicates to the filling-in of the lake depression by organogenic sediments and gradual mire formation. Peaty gyttja has been covered by well-decomposed fen type *Carex-Hypnum* peat. Its botanical composition is represented mainly by plant remains of *Carex lasiocarpa*, *C. limosa* and *Hypnum* mosses. This is the very lowest layer of peat that has accumulated on the lake sediments in the marginal zone, where lake was shallow and suggests about the beginning of mire formation. This peat layer is covered by 0.5 m thick fen type sedge peat, which is covered by *Carex-Sphagnum* peat of transition mire type.

At the 1.5 m depth from the mire surface already raised bog *Sphagnum* peat has formed, which was so thick that plants could not reach water rich in minerals. This peat layer marked significant changes in the plant composition. Mire eutrophic stage has changed to the mesotrophic, which influenced the appearance of the raised bog species.

In the very upper part of mire *Eriophorum vaginatum-Sphagnum* peat is found. The botanical composition of the raised bog type peat layer is very homogeneous. *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, as well as Ericales represented mainly by *Oxycoccus palustris*

and *Calluna vulgaris* are the main peat forming plants in the whole upper peat layer. However, it should be mentioned that mire hydrological regime has frequently changed during the formation of this layer, which caused different peat decomposition level of the same peat layer.

Paleobotanical studies, including pollen analysis, suggest about the very low sediment accumulation or even gap in sedimentation during the Preboreal, when comparatively low groundwater level is characteristic. Sediments rich in organic matter have accumulated during the Boreal Time, when pine forests with significant admixture of birch were distributed in the surroundings of the lake (Fig.2). Different species of sedges (*Carex limosa*, *C. lasiocarpa*) and grasses grew on the lake shores. According to pollen data accumulation of different gyttja was observed during the Atlantic Time, when in the surroundings of the filling-in lake broad-leaved forests with oak, elm and linden trees, as well as ash and hazel had developed. Water chestnut *Trapa natans* grew in the shallow lake.

Fen type *Carex-Hypnum* peat formed on the peaty gyttja during late course of the Atlantic Time, when broad-leaved forests with elm and linden tree were still distributed in the area, however number of coniferous and deciduous trees increased in the total composition of forest. Comparatively high amount of herbs (15%), particularly of meadow and pasture plant pollen indicate to the partly open landscape. *Carex-Hypnum* peat has accumulated under warm and humid climatic conditions and therefore is well decomposed (> 40%). Appearance of the cultivated land plant pollen (Cerealia), as well as anthropogenic indicators like *Plantago* and *Chenopodiaceae* pollen and increased charcoal dust presence suggests about human presence in the nearby area of lake (Fig.3).

At the beginning of the Subboreal decrease of mean yearly temperatures and precipitation volume caused changes in vegetation composition in the surroundings of the mire. The amount of broad-leaved trees significantly decreased in the forests, excluding oak and hornbeam which reached even their maximum. There were favourable conditions for the coniferous tree development, as well as a number of *Ericales* species also increased. During that time mire grew horizontally and vertically, transition type *Carex-Sphagnum* peat accumulated.

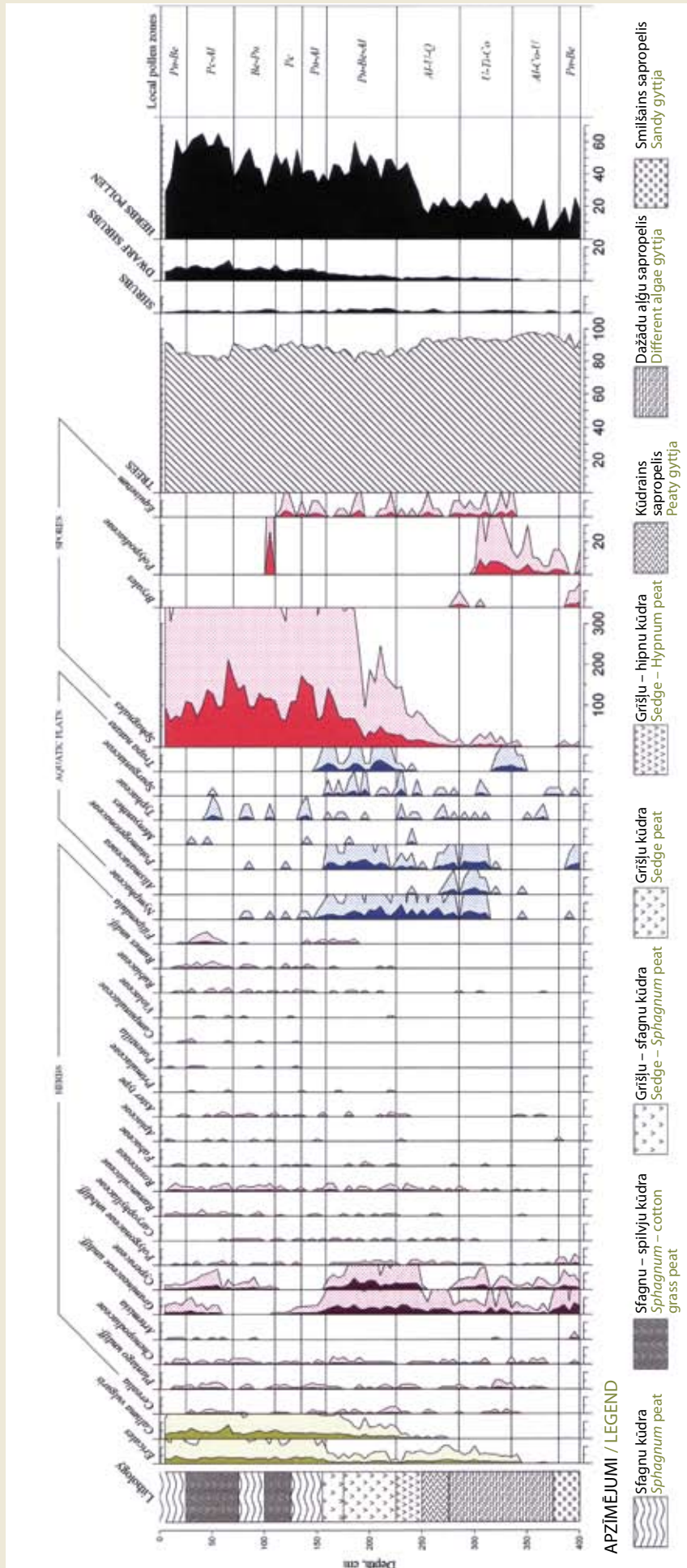
The upper part of section is represented by raised bog *Sphagnum* peat in which composition different species of *Sphagnum* reach up to 70% and *Sphagnum fuscum* dominates. Pollen composition of the *Sphagnum* peat layer show spruce prevalence in the forest composition. Pollen composition with large coniferous pollen values, particularly of spruce pollen Subboreal maximum indicates to peat layer formation during the Subboreal

Time. Pine, birch and alder are dominants in the forest. Increased values of Ericales pollen, but specially indicate to of *Sphagnum* spores about large proportion of *Sphagnum* in local vegetation.

The very upper part of mire deposit forms raised bog *Sphagnum – Eriophorum vaginatum* peat, which contains pollen composition reflecting the Subatlantic vegetation characterised by pine-birch forest distribution in the surroundings of lake and mire. Character of pollen composition and curve position reflect spruce significant increase during the middle part of the Subboreal.

Lake sediments were investigated using diatom analysis. Sandy gyttja in the lake depression bottom, which according to pollen data accumulated during the Boreal Time, was poor in diatoms. Algae gyttja has accumulated during the Atlantic Time, when in the Baltic Sea depression was the Litorina Sea stage, including its transgression period. Diatom analysis of sediment was carried out with aim to find out genesis of the Klāņi Lake, as well as possibility of the Litorina Sea inflow in the depression. The additional evidence of impossible lagoon condition in the Klāņi Lake depression besides the lake elevation was needed. The following diatoms were found in the lake sediments: *Coconeis placentula*, *Cymbella* sp., *Pinularia mobilis*, *Surirella* sp., *Fragilaria construens*, etc. that characterise freshwater environment of their living conditions and sediment accumulation.

Large number of crustaceans *Cladocera* remains was found mainly represented by *Bosminidae*, *Alonell* sp., *Daphnidae* etc., which characterise freshwater environment. In the upper part of gyttja layer significantly increased number of cyanobacteria (*Anabaena*). Gyttja was also rich in green algae represented by *Pediastrum* (*Pediastrum boranum*, rare *P. duplex*, *P. muticum*), *Desmidiaceae* and *Cosmarium*. Studies of the Klāņi Lake sediments and Klāņi Mire deposits indicate to the organogenic sediment accumulation start in the Klāņi Lake depression during the Boreal Time approximately 8.500 years ago, as well as start of fen development at the end of the Atlantic Time approximately 5.500 years ago and raised bog development at the beginning of the Subatlantic Time 2.800 years ago. Since then, the raised bog vegetation dominates in Klāņi Mire.



3. att. Klāņi purva nogulumu procentuālā putekšņu diagramma (urbums No. 13), kas atspoguļo lakstaugu putekšņu un sporu sastāvu. Fig. 3. Percentage pollen diagram from the Klāņi Mire (core No. 13) deposits, showing herb pollen and spore composition and relationship between different plant groups.

Sapropēja nogulumos lielā daudzumā sastopamas vēžveidīgo *Cladocera* dažādu sugu atliekas. Kladoceras jeb ūdensblusas pieder pie vēžveidīgo apakštipa (*Crustacea*). Nogulumos konstatētas galvenokārt *Bosminidae*, *Alonell sp.*, *Daphnidae u.c.*, kuras raksturo saldūdens vidi. Šī slāņa augšējā daļā ievērojami palielinās zilaļģu (*Anabaena*) klātbūtne. Sapropēja nogulumu bagāti ar zaļajlgēm, tai skaitā *Desmidiaceae*, *Cosmarium* un *Pediastrum*, kas pārstāvēta galvenokārt ar *Pediastrum boranum*, retāk *P. duplex* un *P. muticum*.

Klāņezera un Klāņu purva nogulumu pētījumi pierāda organogēno nogulumu uzkrāšanās sākumu ezera ieplakā boreālā apmēram pirms 8500 gadiem, kā arī zemā purva attīstības sākumu atlantiskā laika beigās apmēram pirms 5500 gadiem. Augstā purva veidošanās sākums iezīmējas subatlantiskā laika sākumā apmēram pirms 2800 gadiem. Kopš tā laika augstā purva veģetā-

cija dominē Klāņu purvā.

Klāņu purvs ir izveidojies, aizaugot ezeram. Pētījums tagadējā purva teritorijā norāda uz to, ka purva ieplakas pamatnē 4 m dziļumā ir smilšains sapropelis, kas sācis veidoties pirms apmēram 8500 gadiem. Tādējādi Klāņezers ir veidojies vēl agrāk – Baltijas ledus ezera ūdens līmeņa pazemināšanās rezultātā. Pirms vairāk nekā 10 000 gadiem ieplakā izveidojās Klāņezers – Baltijas ledus ezera paliksnis. Ezera nogulumu pētījumos konstatētais aļģu (diatomeju, zaļajlgju) sastāvs raksturo saldūdens vidi un noteiktās sugas nedzīvo iesāļūdens vai sāļūdens vidē. Tādējādi šis pētījums sniedz papildus informāciju par to, ka Klāņezers vienmēr ir bijis saldūdens ezers un jūras ūdeņi tajā nekad nav ieplūduši. Putekšņu sastāvs nogulumos norāda arī uz akmens laikmeta cilvēka klātbūtni un darbību Klāņezera apkārtnē atlantiskajā un subboreālajā laikā (3. att.).

Dabas lieguma "Klāņu purvs" augi un biotopi

Valda Baroniņa Latvijas Dabas fonds / e-pasts: valda.baronina@ldf.lv

Floras un biotopu raksturojums

Klāņezera apkārtnes slapjo mežu flora botāniķu un mežzinātnieku uzmanību piesaistījusi jau kopš 20. gs. 60-tajiem gadiem (Tabaka 1974, Āboliņa 1985). No 1983. līdz 1988. gadam ZA Bioloģijas institūta botāniķi veica aizsargājamās teritorijas „Klāņu purvs” floras inventarizāciju. Rezultātā grāmatu sērijā „Latvijas aizsargājamo teritoriju flora” tika izdota grāmata „Klāņu purvs” (Tabaka u.c. 1991). Tajā minētas 527 vaskulāro augu un 158 sūnaugu sugas. Pateicoties šiem pētījumiem, 2005. gadā izstrādājot teritorijas dabas aizsardzības plānu, bija lieliska iespēja novērtēt, cik piemērots dažādām ekosistēmām un sugām ir bijis līdzšinējais aizsardzības režīms, ļaujot izdarīt secinājumus par nepieciešamo apsaimniekošanu turpmāk.

Mežs aizņem 2/3 no dabas lieguma. Apmēram vienādās platībās teritorijā dominē meži slapjās minerālaugsnēs (27 % no meža platībām), meži slapjās kūdras augsnēs (30 %) un meži nosusinātās augsnēs (35 %). Ar nelielu pārsvaru pār citiem dominē susinātie meži – āreņi un kūdreņi. Tas izskaidrojams ar savulaik veiktajiem vērienīgajiem mežu nosusināšanas darbiem, kā rezultātā pārveidojušies purviem apkārtējie slapjie meži, kā arī nosusināšanas rezultātā aizaugušie purviem. Šo mežu floristiskā vērtība ir zema. Ievērojamas platības aizņem meži slapjās kūdras augsnēs – dumbrāji, niedrāji un purvāji. Tie ir floristiski bagāti – lakstaugu stāvā sugu skaits tuvojas 70, dominē papardes (sievpaparde *Athyrium filix-femina*, vīrpaparde *Dryopteris filix-mas*), grīšļi (augstais grīslis *Carex elata*, Omskas grīslis *C. omskiana*, pagarinātais grīslis *C. elongata*). Pēc taksācijas aprakstiem dominē bērzu dumbrāji un citi slapjie bērzu meži. Melnalkšņu mežu teorētiski ir salīdzinoši nedaudz, tomēr dabā reāli melnalksnis piemestojumā ievērojamā daudzumā ir ļoti daudziem bērzu dumbrājiem.

Foto: V. Baroniņa



Viens no dabas lieguma purviem - Pūņas purvs – samēra klajš augstais purvs. Pūņa Mire is one of the raised bogs of the nature reserve that is quite open.

Arī meži slapjās minerālaugsnēs sastopami ievērojamās platībās – galvenokārt slapjie vēri, slapjie mētrāji un slapjie damakšņi, pāris nogabalos arī grīnis. Pateicoties daudzveidīgiem mitruma apstākļiem, te izveidojusies bagātīga zemsedze (vismaz 80 sugu), sugām bagātākie ir slapjie damakšņi un slapjie mētrāji, kur sastopamas slapjainu un purvainu sugas, mijoties pat ar tipisku gāršu platlapju sugām (daudzgadīgā kaņepene *Mercurialis perennis*, pavasara dedestiņa *Lathyrus vernus*, podagras gārša *Aegopodium podagraria* u.c.). Meži sausās minerālaugsnēs liegumā pārstāvēti ļoti maz (7 %) un tie saistīti ar reljefa augstākām un sausākām vietām.

Purvs aizņem gandrīz 1/3 no lieguma platības. Sūnu purvi aizņem lielākās purvu platības – 435 ha. Pašreiz te-

Klāņi Mire has developed as a result of lake terrestrialization. Studies were carried out in the mire and show sandy gyttja at the bottom of the mire in the depth of 4 m. It had started to accumulate about 8,500 years ago, consequently Klāņi Lake formed even earlier – as a result of Baltic Ice Lake water level changes more than 10 000 years ago. Investigations have shown that algae found in the sediments of gyttja are characteristic for freshwater habitats and they have no relation to salt water – this fact gives a new view about the origin of Klāņi Lake. Analysing peat samples from various layers of the mire we can get to know about the vegetation of mire and its surroundings as it was many thousands years ago. Pollen composition from the sediments point to presence of the Stone Age man and its activities in the surroundings of the Klāņi Lake during the Atlantic and the Subboreal Time (Fig. 3).

Foto: U. Muzikants



Šaurlapu spilve *Eriophorum polystachion* ir viena no zāļu kūdras veidotājām.
Eriophorum polystachion is one of the peat forming species in fens.

Plants and habitats in Klāņi Mire Nature Reserve

Valda Baronīna Latvian Fund for Nature / e-mail: valda.baronina@ldf.lv

Characteristics of flora and habitats

The flora of wet forests occurring in the vicinity of Klāņi Lake has attracted the attention of botanists and forest researchers already since 1960-ties (Tabaka 1974, Āboloņa 1985). From 1983 until 1988 botanists of Biology Institute of the Academy of Sciences have carried out the inventory of the especially protected nature area "Klāņi Mire". As a result a book was published in the series of the "Flora of the protected nature areas" (Tabaka et al. 1991). In total 527 vascular and 158 bryophyte species were mentioned there. Thanks to these studies, in 2005 during the elaboration of the Management Plan for the site, it was an excellent possibility to evaluate how adequate has been the earlier protection regime for the various ecosystems and species, allowing to make conclusions about the necessary management in the future.

Forests cover 2/3 from the area of the nature reserve. Approximately in similar proportions in the territory dominate forests on wet mineral soil (27 % from forest areas), forest on wet peat soils (30 %) and forests on drained soils (35 %). Slightly more are the drained forest types. It can be explained by the earlier forest drainage that has changed forests in the vicinity of raised bogs, as well as raised bogs have overgrown by forests due to drainage. The floristic value of these forests is low. Large areas cover forests on drained peat soils. They are floristically richer – in the herb layer the species number is close to 70; *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*. etc., sedges, like *Carex elata*, *C. omskiana*, *C. elongate* etc.) dominate. According to forest inventory data, wet birch forests dominate. Black alder forests are comparatively less; the black alder is mixed with many wet birch forests.

Forests on wet mineral soils cover significant areas.

Due to the diverse moisture conditions, a rich herb layer has established here (at least 80 species). In such forests *Mercurialis perennis*, *Lathyrus vernus*, *Aegopodium podagraria*, etc. species occur. Forests on dry mineral soils are little represented (7 %) and they are connected with the higher and dryer relief areas.

Mires cover almost 1/3 from the area of the nature reserve. Raised bogs cover the largest area - 435 ha. At present there are 2 raised bogs in the area of the nature reserve Klāņi and Pūņa Mires. Dzīru Mire due to drainage is almost lost – it has turned into wet forest, only small area corresponds to the raised bog habitat. The other two raised bogs, mainly the marginal areas have been influenced by drainage, but in most of their area, raised bog habitats have remained.



Foto: U. Muzikants

Melnalkšņu staignāji sastopami galvenokārt ezera un purvu apkārtnē. *Alnus glutinosa* swamp forests occur mainly in the vicinity of lakes and mires.

ritorijā saglabājušies 2 sūnu purvi: Klāņu purvs un Pūņas purvs. Dzīru purvs meliorācijas rezultātā kā augstais purvs praktiski ir gandrīz jau zaudēts, tas pārveidojies par kūdreni, tikai apmēram 2 nogabali vēl atbilst augstā purva statusam. Arī abi atlikušie purvi, galvenokārt to apmales, ir cietuši no meliorācijas, tomēr lielā to daļā saglabājušies dabiski purvu biotopi. Abi šie purvi pieder piejūras purvu tipam, kas raksturīgi Piejūras zemīnei (Pakalne 1998). Purva aizaugušākajā daļā kopumā pārsvarā ir sūnu purvu ciņu – ieplaku komplekss, kur uz ciņiem dominē sila virsis *Calluna vulgaris* un maks-tainā spilve *Eriophorum vaginatum*, Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*, brūnais sfagns *S. fuscum*, iesarkanaiss sfagns *S. rubellum*. Klāņu purva centrālajā – dabiskākajā un atklātākajā daļā sastopams ciņu – lāmu komplekss, kurā nereti aug Rietumlatvijas purviem raksturīgais ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum*, turpat arī kūdras ieplakās un nelielajās lāmās sastopams parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, dažkārt uzpūstais grīslis *Carex rostrata* un ieplakām raksturīgie sfagni – garsmailes un smalkais sfagns *S. cuspidatum* un *S. tenellum*. Lāmu tuvumā biežāk sastopama arī apaļlapu rasene *Drosera rotundifolia* un lielā dzērvene *Oxycoccus palustris*.

Purva nosusināšanas degradētajās vietās dominē virši, sfagnu segums praktiski izzudis, tās intensīvāk aizaug ar priedi un purva bērzu. Turpinās jau 80-tos gados novērotā sfagnu lomas samazināšanās, bet 2005. gadā purvā vietām konstatēti arī ķērpji, kas nebija minēti 80-to gadu pētījumos. Tas liecina par nosusināšanas izraisītā degradēšanās procesa pakāpenisku lēnu un nepārtrauktu turpināšanos.

Zāļu purvi liegumā izvietotojušies galvenokārt sūnu purvu apmalēs, kā arī nelielās platībās slapjo mežu vidū kā atlikums no kādreiz plašākām slapjām meža pļavām, kuras tika pļautas, bet tagad pārpurvojas un pamazām aizaug. Floristiski interesantāki ir zāļu purvi, kuru veidošanās sekmējuši karbonātiski pazemes ūdeņi. Te līdztekus augstajiem grīšļiem parādās arī Hosta grīslis *Carex hostiana*, pūkaugļu grīslis *C. lasiocarpa* un lielas audzes veido parastā purvmirte *Myrica gale*.

Pārejas purvi liegumā galvenokārt veido šauru joslu vietām ap Klāņezera. Tuvāk ezeram raksturīgas sugas ir pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa*, trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata* un purva vārnkāja *Comarum palus-*



Foto: M. Pakalne

Plāvas vilkmēle *Succisa pratensis* ir raksturīga slapju pļavu un zāļu purvu augs, uz tās mēdz baroties Eiropā reta tauriņu suga skabiozu pļavraibenis. *Succisa pratensis* is a characteristic species for wet meadows and fens; rare butterfly species in Europe *Euphydryas aurinia* feeds on it.

tre; tālāk no ezera ir pārejas purva josla ar uzpūsto grīslī *Carex rostrata*, kur sastop arī dūkstu grīslī *C. limosa*, trejlapu puplaksī un lielo dzērveni, kā arī neiztrūkstošu pakļāju visās joslās veido dažādas sfagnu sugas.

Meža lauces sastopamas vietām teritorijas mežos – pēc veģetācijas tipa un floristiskā sastāva tās pieskaitāmas pie zāļu purviem vai mitrām pļavām, kuras vēl vismaz pirms 15 – 20 gadiem tika pļautas. No floristiskā viedokļa interesantas ir zilganās molīnijas pļavas, kurās daudz arī kalcifilo zemo grīšļu pļavu iezīmes. Šādās pļavās dominē zilganā molīnija *Molinia caerulea* vai zilganā seslērija *Sesleria caerulea*, Hosta grīslis *Carex hostiana*, reti arī Buksbauma grīslis *C. buxbaumii*, daudz platlapju lakstaugu sugu – Eiropas saulpurene *Trollius europaeus*, pļavas vilkmēle *Succisa pratensis* u.c. Zināma loma te arī samērā retām un šādiem specifiskiem biotopiem raksturīgām grīšļu sugām – blusu grīslim *Carex pulicaris*, divmāju grīslim *C. dioica*, zilganajam grīslim *C. flacca*, kā arī bezdelīgactīņai *Primula farinosa* un parastajai kreimulei *Pinguicula vulgaris*, no orhidejām smaržīgai naktsvijolei *Platanthera bifolia* un odu gimnadēnijai *Gymnadenia conopsea* u.c. sugām. Šajās pļavās konstatēta arī rūsganā melncere *Schoenus ferrugineus*. Viss iepriekš minētais sugu sastāvs liecina par šo slapjo pļavu kaļķaino raksturu.

Saldūdeņi. Klāņezers floristiskajā ziņā ir īpaša šīs teritorijas sastāvdaļa, kurai ir izcila nozīme visas valsts mērogā (skat. nodaļā par Klāņezera).

Foto: M. Pakalne



Lēzeļa lipare *Liparis loeselii* konstatēta Klāņezera krasta slīkšņās, Rietumlatvijā reti sastopama. *Liparis loeselii* was found in a quaking mire near Klāņi Lake, rare species in West Latvia.

Both the raised bogs belong to the coastal type that is characteristic for the Coastal Lowland (Pakalne 1998). In the wooded part of the raised bog, there is mainly the complex of hummocks and hollows. *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *S. rubellum* dominate on the hummocks. In the central part of Klāņi Mire that is more intact and open, raised bog pool- ridge complex appears, where *Trichophorum cespitosum* grows – species characteristic for the raised bogs of Western Latvia. In the nearby hollows *Rhynchospora alba* occurs; sometimes also *Carex rostrata* and *Sphagnum* – *S. cuspidatum* and *S. tenellum* appear. Near the pools *Drosera rotundifolia* and *Oxycoccus palustris* are common.

In the degraded areas of the raised bogs *Calluna vulgaris* dominates, *Sphagnum* carpet has almost disappeared and it overgrows with pine and birch. Similarly, like in 1980-ties the role of *Sphagnum* species diminishes, but in 2005 in places lichen species were observed that were not mentioned before, like *Cladina stellaris* and *Cladonia chlorophaea*.

Fens in the territory of the nature reserve are located mainly on the margins of the raised bogs as well as cover small areas in the central areas of the wet forests as a remnant from earlier wider forest meadows that have been mown before but at present paludification processes takes place there and they slowly overgrow. Floristically, more interesting are fens that are fed by rich-in calcium underground water. Here, in addition to the tall-sedges, *Carex hostiana* and *C. lasiocarpa* grow as well as large stands *Myrica gale* forms.

Transition mires mainly form a narrow belt near Klāņi Lake. Here, such species as *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata* and *Comarum palustre* are characteristic but further from the lake is the belt with *Carex rostrata* that grows together with *C. limosa*, *Menyanthes trifoliata* and *Oxycoccus palustris* accompanied by various *Sphagnum* species.



Kaļķainajās meža lauču pļāvās nereti sastop bezdelīgactiņu *Primula farinosa*. *Primula farinosa* is a common species in the calcareous meadows of the forest openings.

Forest openings occur in some places. According to the vegetation type and floristic composition they can be assigned to the fens or wet meadows which still 15 – 20 years ago were mown. Floristically interesting are *Molinia* meadows that include many features of

calcareous small-sedge meadows. In such *Molinia caerulea* or *Sesleria caerulea*, *Carex hostiana*, rarely *C. buxbaumii* grow; there are many vascular plant species, like *Trollius europaeus* and *Succisa pratensis*. Some role here plays species of rare and specific habitats, like *Carex pulicaris*, *C. dioica*, *C. flacca*, as well as *Primula farinosa* and *Pinguicula vulgaris*, and orchids *Platanthera bifolia* and *Gymnadenia conopsea* and other species. In such meadows also *Schoenus ferrugineus* grows. The above mentioned species composition testify about the calcareous character of the meadows.

Freshwater habitats. Klāņi Lake is a special part of this territory that has a significant value on a state level (see the paper by U. Suško about Klāņi Lake flora).

Foto: U. Muzikants



Rūsganā melncere *Schoenus ferrugineus* Latvijā aug kaļķainos purvos un ir reti sastopama. *Schoenus ferrugineus* grows in the calcareous fens in Latvia and is a rare species.

Foto: U. Muzikants

Species and habitats protected on a national and European level

As a result of all the above mentioned studies in the territory 38 especially protected plant species listed also in the Red Data Book of Latvia were determined. From them 28 were found again in 2005 (Annex 15). After publishing of the book (Tabaka et al. 1991) still 5 vascular plant species and bryophyte species were found.

In general, the territory is characterised by high concentration of very rare and rare plant species. According to the quantitative analysis of plant species (Fatara 1992) 5 species are included in the group of very rare (1 – 10 localities), which in Latvia reach the eastern distribution border. Five species belong to the group of rare (11 – 30 localities); also these species have the eastern or southern distribution border. In 2005 in the territory the species protected in Latvia and Europe – *Liparis loeselii* was discovered. Some of the earlier known forest plant species were not found but it was not due to the changes of habitats as there are many suitable habitats and their status has not become worse (*Cardamine flexuosa* and *Carex paupercula*).

Nacionālajā un Eiropas līmenī aizsargājamās augu sugas un biotopi

Visu iepriekšējo pētījumu rezultātā teritorijā konstatētas 38 Latvijas īpaši aizsargājamas un Sarkanajā grāmatā ierakstītas augu sugas, no tām 28 konstatētas atkārtoti 2005. gadā (15. pielik.). Pēc grāmatas (Tabaka u.c. 1991) izdošanas konstatētas vēl 5 īpaši aizsargājamas vaskulāro augu un 1 sūnu suga.

Kopumā šo teritoriju raksturo liela ļoti reto un reto augu sugu koncentrācija. Pēc sugu kvantitatīvās izplatības analīzes (Fatāre 1992) 5 sugas ietilpst ļoti reto sugu grupā (1 – 10 atradnes), kurām visām Latvijā ir izplatības areāla austrumu robeža. 5 sugas ietilpst reto sugu grupā (11 – 30 atradnes), arī šīm sugām ir izplatības areāla austrumu vai dienvidu robeža. 2005. gadā no jauna teritorijā konstatēta Latvijā īpaši aizsargājama un Eiropas direktīvas suga Lēzeļa lipare *Liparis loeselii*. Neizdevās konstatēt dažas agrāk zināmās īpaši aizsargājamās meža augu sugas, bet tas noteikti nav biotopu izmaiņu dēļ, jo tām piemērotu biotopu netrūkst un to stāvoklis nav pasliktinājies (piemēram, izlocītā ķērsa *Cardamine flexuosa*, palu grīslis *Carex paupercula*).

Aizsargājamām sugām bagātāki ir tieši meži slapjās minerālaugsnēs un kūdras augsnēs. Te arī 2005. gadā konstatētas tādas sugas kā trejdaivu koraļlsakne *Corallorhiza trifida*, sirdsveida divlape *Listera cordata*, sīpoliņu zobainīte *Dentaria bulbifera*. Bieži sastopamas tādas pārmitro mežu sugas kā dūkstu vijolīte *Viola uliginosa*, smaržīgā naktsvijole *Platanthera bifolia*, Fuksa dzegužpīrkstīte *Dactylorhiza fuchsii*. Pēc mežniecības darbinieku ziņām uz lieguma rietumu robežas konstatēta arī ogu īve *Taxus baccata*. 2005. gada jūnijā izdevās atrast arī dzelteno dzegužpīrkstīti *Cypripedium calceolus* jau kopš 1984. gada zināmajā atradnē, kad tur tika reģistrēti 3 eksemplāri. Apsekojot atradni 1999. gadā, atrasti 45 eksemplāri (Deniņa 1999), bet 2005. gadā – apmēram 20 ziedoši un aptuveni 10 neziedoši eksemplāri. Zinot, ka šis augs dod priekšroku nedaudz izgaismotiem meža biotopiem, jārūpējas, lai neaizaug blakusesošā lauce un mežā atradne nepaliek pārāk noēnota – šie apsaimnie-

Foto: U. Muzikants



Brūnganais baltmeldrs *Rhynchospora fusca* Latvijā sastopams tikai nedaudzās atradnēs. *Rhynchospora fusca* grows only in some localities in Latvia.

košanas pasākumi paredzēti dabas aizsardzības plānā. Lauces atbrīvošanu no apauguma A/S "Latvijas valsts meži" veica jau 2007. gadā, kā rezultātā meža pļāvā palielinājās orhideju dzimtas augu ziedošo eksemplāru skaits.

Purvi. Mazpārveidotajās augstā purva daļās cenozes nereti veido ciņu mazmeldrs *Trichophorum cespitosum*, kurš ir īpaši aizsargājama suga. Šādi purvi ar ciņu mazmeldru ir raksturīgi tieši Latvijas rietumdaļai, un Klāņu un Pūņas purvs nav izņēmumi. Zāļu purvos bagātīgas audzes veido parastā purvmirte *Myrica gale*, kas ir raksturīga Kurzemes piejūras reģionam. Lieguma teritorijā tā sastopama samērā bieži ne tikai kaļķainos zāļu purvos, bet arī ezera palienes smilšainajos krastos un skrajākos purvainajos mežos ap purvu.

Kopumā apmēram 63 % no teritorijas platības aizņem Latvijas un Eiropas aizsargājami biotopi. Konstatēti 10 Latvijas un 9 Eiropas nozīmes aizsargājami biotopi, un šie skaitļi ir ievērojami platības ziņā nelielai teritorijai, kas uzskatāmi raksturo teritorijas vērtību un tās bioloģisko daudzveidību. No Eiropas prioritāri aizsargājamiem biotopiem (Kabucis 2004) konstatēti četri:

- neskarts augstais purvs,
- purvainais mežs,
- melnalkšņu staigņājs,
- boreālais mežs.

Ar Klāņezeru saistīts vēl viens Eiropas nozīmes aizsargājams biotops – Oligotrofu līdz mezotrofu augu sabiedrības minerālvielām nabadzīgās ūdenstilpēs. Ezerā un tā krastmalās konstatēti vēl arī 7 Latvijā īpaši aizsargājami biotopi (skat. nodaļā par Klāņezeru).

Pie Eiropas nozīmes biotopiem pieder arī augstais purvs, kurā iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās. Šādi biotopi izveidojušies augstajā purvā nosusināšanas grāvju apkārtnē, bet ar aizsprostu būvi uz grāvjiem ir iespējams novērst nosusināšanas negatīvo ietekmi un stabilizēt hidroloģisko režīmu purva atklātajā daļā meliorācijas grāvju apkārtnē vismaz 80 ha platībā, pasargājot to no tālākas degradēšanās. Aizsprostu būve tika veikta 2007. gada vasarā Eiropas Komisijas LIFE – daba projekta „Purvi” ietvaros.

Literatūra

- Āboliņa A.** 1985. Metodiska ievirze aizsargājamo teritoriju sūnu pētīšanā. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, 1, 27.-32.
- Deniņa I.** 1999. Sugas aizsardzības plāns dzeltenajai dzegužpīrkstītei (*Cypripedium calceolus* L.) (projekta atskaite).
- Fatāre I.** 1992. Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. "Vides aizsardzība Latvijā", 3. 259 lpp.
- Kabucis I.** (red.) 2004. Biotopu rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds. Rīga, "Preses nams", 160 lpp.
- Latvijas Sarkanā grāmata.** 2003. Andrušaitis G. (red.). Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 6. sēj. Vaskulārie augi. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 274 lpp.
- Pakalne M.** 1998. Latvijas purvu veģetācijas raksturojums. Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. LU Zinātniskie Raksti. 613, 23.-38.
- Tabaka L., Eglīte Z., Āboliņa A.** 1991. Klāņu purvs. Latvijas aizsargājamo teritoriju flora. Rīga, „Zinātne”, 159 lpp.
- Табака Л.** (ред.) 1974. Флора и растительность Латвийской ССР. Рига. 140 с.

More rich in protected plant species are the forests on wet mineral and peat soils. Here in 2005 such species as *Corallorhiza trifida*, *Listera cordata* and *Dentaria bulbifera* were discovered. Common species here include *Viola uliginosa*, *Platanthera bifolia* and *Dactylorhiza fuchsii*. In 2005 *Cypripedium calceolus* was found in the earlier known habitat from 1984. In total, 3 specimens were registered. Visiting the site in 1999 in total 45 specimens was found (Deniņa I. 1999) but in 2005 – about 20 flowering and 10 without flowers. Knowing that the species prefers more light forest habitats, it is necessary to care that the nearby opening does not overgrow and the locality in the forest is not too shaded – these management actions were foreseen in the Management Plan. The management of the opening by cutting of shrubs was carried out in 2007 by “Latvian State Forests”.

The intact raised bog communities quite often are formed by *Trichophorum cespitosum* that is a especially protected plant species in Latvia. Such communities are characteristic for the Western part of Latvia and Klāņi and Pūņa Mires are not exceptions. In the fens *Myrica gale* has established large stands that are also characteristic for the Coastal area of Western Latvia. In the territory of the nature reserve it is quite common and not only in the calcareous fens but also in the sandy flooded area of the lake and in some paludified forests near the raised bogs.



Foto: U. Muzikants

In total about 63 % from the territory cover especially habitats protected of Latvia and Europe. There are known 10 habitats protected in Latvia and 9 in Europe. These numbers are significant for such small territory that clearly testifies about the value of the site and biological diversity.

The habitats of priority protection in Europe include 4 (Kabucis, 2004): 1) intact raised bog, 2) bog woodland, 3) black alder wet forest, 4) Boreal forest. Klāņi Lake is associated with habitat of European importance – oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the Littorelletea and /or Isoëto-Nanojuncetea.

In the lake and on its shores 7 especially protected habitats in Latvia are known, from which the rarest – coastal lakes and its shores with *Eleocharis multicaulis* and *Rhynchospora fusca*, as well as communities with *Myrica gale*.

Habitats of European importance include also the degraded raised bog where natural regeneration takes place or is still possible. These habitats have developed in a raised bog as a result of drainage but by building of dams on the ditches, it is possible to stop the negative drainage influence and stabilise the hydrological regime

Parastā purvmirte *Myrica gale* Latvijas florā ir saglabājusies no atlantiskā perioda un ir raksturīga Rietumlatvijas piejūras purviem. *Myrica gale* has maintained in Latvia since the Atlantic Time and is characteristic for the West Latvia Coastal mires.

in the open part of the raised bog at least in the area of 80 ha in such way stopping their further degradation. Building of dams on the drainage ditches was carried out in summer 2007 in the frame of EC LIFE – Nature Project “Mires”.

Literature

- Āboliņa A.** 1985. Metodiska ievirze aizsargājamo teritoriju sūnu pētīšanā. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, 1, 27.-32.
- Deniņa I.** 1999. Sugas aizsardzības plāns dzeltenajai dezgužkarpītei (*Cypripedium calceolus* L.) (projekta atskaite).
- Fatare I.** 1992. Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. “Vides aizsardzība Latvijā”, 3. 259 lpp.
- Kabucis I.** (red.) 2004. Biotopu rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds. Rīga, “Preses nams”, 160 lpp.
- Latvijas Sarkanā grāmata.** 2003. Andrušaitis G. (red.). Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 6. sēj. Vaskulārie augi. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 274 lpp.
- Pakalne M.** 1998. Latvijas purvu veģetācijas raksturojums. Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. LU Zinātniskie Raksti. 613, 23.-38.
- Tabaka L., Eglīte Z., Āboliņa A.** 1991. Klāņu purvs. Latvijas aizsargājamo teritoriju flora. Rīga, “Zinātne”, 159 lpp.
- Табакa Л.** (ред.) 1974. Флора и растительность Латвийской ССР. Пига. 140 с.

Uvis Suško Daugavpils Universitāte / e-pasts: uvis.susko@biology.lv

Klāņezers ir izcilākais no nelielās, bet bioloģiskās daudzveidības ziņā ļoti vērtīgās Ventspils ezeraines ezeriem, kurā ietilpst arī Būšnieku ezers un Mazezers. Pateicoties ezera novietojumam nomaļā un mazpārveidotā ūdensšķirtnes apvidū, tajā saglabājusies semidistrofiem ezeriem raksturīga relikta ūdensaugu flora ar daudzām retām un aizsargājamām sugām no lobēliju – ezereņu kompleksa. Ezers atrodas Baltijas ledusezera abrāzijas līdzenumā 5,4 km uz D no Litorīnas jūras senkrasta, 3,0 km uz D no Ancilus ezera senkrasta un 7,0 km uz ZRZ no Baltijas ledusezera senkrasta. Tas ir glaciālas izcelsmes morēnu tipa ezers, kas izveidojies ledāja darbības rezultātā pirms aptuveni 9000 – 10000 gadu.

20. gadsimtā ezeru divas reizes skārusi cilvēka nepārdomāta saimnieciskā darbība, kas būtiski ietekmējusi ezera dabisko attīstības gaitu un ievērojami paātrinājusi tā bioloģisko novecošanos. Viena no negatīvajām ietekmēm bija Klāņu-Būšnieku kanāla izrakšana 1929. – 1931. gadā, otra – ezera D krastā esošās Klāņu purva daļas nosusināšana 1959. gadā un Z pusē esošā Dziru purva nosusināšana 1962. gadā. Šo darbību rezultātā ezera ūdens līmenis kritās aptuveni par 40 (30 – 50) cm, platība samazinājās no 70 – 75 ha 1928. gadā (toreiz ezers atradās aptuveni 19,5 m vjl.) līdz 60 ha mūsdienās (ezers atrodas 18,9 m vjl.), aizauga Nabeles izteka ezera ZA krastā, pusotru reizi samazinājās ezera sateces baseins no 4,5 km² 1928. gadā līdz 2,9 km² mūsdienās, kā arī ievērojami samazinājās ezera ūdens tilpums. Šo apstākļu dēļ ezers ir kļuvis seklāks, jūtami pastiprinājusies tā aizaugšana un sliktāku veidošanās (ezera R daļā). Sausās vasarās arvien biežāk jūtami nokritis ezera ūdens līmenis, atsedzot plašu litorāla daļu, īpaši ezera Z daļā. Minētie procesi rada pamatotas bažas, ka ezera aizaugšana nākotnē tikai pastiprināsies, šādā veidā apdraudot visas ezerā sastopamās bioloģiskās daudzveidības vērtības. Iespējams, vienīgais veids, kā palēnināt šo procesu, ir pieļaujamo iespēju robežās veicināt nelielu ezera ūdens līmeņa paaugstināšanos, taču tam jābūt iepriekš labi izpētītam un kontrolējamam procesam.

Saskaņā ar Mēemetsa tipoloģiju (Mēemets 1971, 1974) Klāņezers ir notekošs, sekls (neslāņots) eutroficēts semidistrofā tipa mežezers, kas atrodas ūdensšķirtnes zonā

Foto: U. Suško



Daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis* Latvijā sastopams tikai dabas liegumā "Klāņu purvs". *Eleocharis multicaulis* in Latvia is known only in one habitat – in Klāņi Mire Nature Reserve.

un ir pirmais ezers ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes (18. pielik.). Tas pieder Baltijas jūras lielbaseinam un notek galvenokārt pa A galā izrakto kanālu uz Būšnieku ezeru un no tā Baltijas jūrā. Neliela notece pavasaros iespējama arī pa agrāk dabiski iztekošo Nabeli ezera ZA pusē. Ezera platība ir 61,46 ha un tā R daļā izvietojusās 5 sliktāku saliņas, kuru kopējā platība sastāda 1,43 ha. Ezera ūdens krāsa pēdējo 35 gadu laikā ir kļuvusi tumšāka un mainījusies no dzeltenas 1971. gadā uz brūnu 2005. gadā. Arī ūdens dzidrība apskatāmajā laika periodā ir jūtami samazinājusies – 1971. gadā tā pārsniedza ezera lielāko dziļumu, bet 2005. gadā tikai tikko sniedzās līdz tam. Tas norāda uz distrofikācijas procesa pastiprināšanos ezerā. Kopējais aizaugums 1971. gadā novērtēts uz 40 %, bet mūsdienās noteikti ir daudz lielāks. Tā kā ezers ir sekls, ūdensaugu veģetācija izkārtojas gan plašās joslās, gan mozaikveidīgi gandrīz visā ezera akvatorijā atkarībā no ezera grunts rakstura (smilšains vai dūņains) un dziļuma.

Plašus floristiskos pētījumus no 1983. līdz 1988. gadam ezerā veica Zigrīda Eglīte, kā rezultātā tika sastādīts ezerā sastopamo ūdensaugu sugu saraksts (Eglīte 1984, Tabaka u.c. 1991). Nelielus papildinājumus 1987. un 1992. gada pētījumu rezultātā veica šī raksta autors (Suško 1988, 1994a, 1994b). 2005. gada vasarā veikti atkārtoti pētījumi. Neskatoties uz 20. gadsimtā notikušo negatīvo ietekmi, Klāņezers joprojām uztur bagātu un ļoti daudzveidīgu ūdensaugu floru ar daudzām retām, ļoti retām un aizsargājamām, kā arī reliktām augu sugām, kas saglabājušās no agrākajiem klimatiskajiem periodiem. Ezerā sastopamas kopumā 2 mieturalģu, 1 sūnaugu un 33 vaskulāro augu sugas (16. pielik.).

Pēdējo 18 gadu laikā Klāņezera flora piedzīvojuši diezgan ievērojamas izmaiņas. Lielākajai daļai sugu izplatības apjomi kopumā nav būtiski mainījušies. Galvenokārt tās ir parastas vai arī retāk sastopamas virsūdens augu sugas. Ievērojami palielinājusies daudzu reto sugu – daudzstublāju pameldra *Eleocharis multicaulis*, parastās vairoglapes *Hydrocotyle vulgaris*, vienzieda krastenes *Littorella uniflora*, Dortmaņa lobēlijas *Lobelia dortmanna*, mazākā mērā arī brūnganā baltmeldra *Rhynchospora fusca* izplatība. No parastajām sugām vairākkārt palielinājusies dzeltenās lēpes *Nuphar lutea*, zināmā mērā arī parastās niedres *Phragmites australis* izplatība. Savukārt, sīkās lēpes *Nuphar pumila*, pamišziedu daudzlapes *Myriophyllum alterniflorum* un zālainās glīvenes *Potamogeton gramineus* izplatība šajā laikā vismaz divkārt samazinājusies. Ūdens krāsas satumšošanās un dzidrības samazināšanās rezultātā visticamāk par izzudušām jāuzskata asā mieturīte *Chara strigosa* un iesārtā glīvene *Potamogeton rutilus*, kas vēl līdz 1992. gadam bija sastopamas dažās ezera daļās. Neizdevās atrast arī ezerā agrāk sastopamo struplapu glīveni *Potamogeton obtusifolius*. 2005. gadā ezerā pirmo reizi atrasta lobēliju – ezereņu kompleksam Latvijas rietumdaļā raksturīgā sīpoliņu doņa zemūdens varietāte *Juncus bulbosus* var. *fluitans*, kā arī skarbā mieturīte *Chara aspera*.

Klāņi Lake, its macrophyte flora and changes in the last 10 years

Uvis Suško *University of Daugavpils / e-mail: uvis.susko@biology.lv*

Klāņi Lake is the most outstanding lake of Ventspils Lakeland that includes also Būšnieku and Mazezers Lakes. It is small, but from the biodiversity point of view, very valuable. Thanks to the remote location of the lake in a slightly transformed watershed area, a relict macrophyte flora, characteristic for semidystrophic lakes has preserved there representing many rare and protected species from the *Lobelia-Isoetes* complex. The lake is situated in the abrasion lowland of the Baltic Ice Lake 5.4 km to the south from the ancient coast of the Litorina Sea, 3.0 km to the south from the ancient coast of the Ancyclus Lake and 7.0 km to the north-west from the ancient coast of the Baltic Ice Lake. It is a glacial moraine type lake that has arisen in the result of the destructive activity of the glacier approximately 9000 – 10000 years ago.

During the 20th century the lake twice was negatively affected by human activities that have significantly influenced its natural development and considerably accelerated its biological ageing. One of the negative influences was the digging of the canal between Klāņi and Būšnieki Lakes in 1929 – 1931, the other – drainage of Klāņi Mire situated at its southern shore in 1959 and drainage of the Dzīru Mire at its northern shore in 1962. As the result of these activities, the water level of the lake fell for 40 (30 – 50) cm, lake water area decreased from 70 – 75 ha in 1928 (at that time lake was situated 19.5 m a.s.l.) to 60 ha today (now it is situated 18.9 m a.s.l.), the natural outflow of Nabele River overgrew, lake catchment area decreased 1.5 times from 4.5 km² in 1928 to 2.9 km² today as well as the water volume decreased considerably. Because of these impacts lake has become more shallow, its terrestrialisation is obviously increasing, quagmires are developing on its shores (in the W part of the lake) as well as 5 quagmire islands of different size have formed, the total area of which today comprise already 1.43 ha. During dry summers more and more frequently lake water level considerably falls opening a wide part of the littoral, especially in its northern part. These processes prove a well-founded concern that lake terrestrialization will increase in the future, in such way threatening its whole biological diversity. Perhaps, the only way to slow down this process is to enable, to an admissible extent, a slight rise of the lake water level.

According to Mäemets typology (Mäemets 1971, 1974). Klāņi Lake is a down flowing, shallow (non-stratified) eutrophized semidystrophic forest lake that is located in the watershed area as the first lake in the watercourse way from the watershed (Annex 18). It belongs to the drainage area of the Baltic Sea and flows down mainly along the canal at its eastern end to Būšnieki Lake and then to the Baltic Sea. Slight down flow is possible in springs also along the former natural outflow of Nabele River in the NE part of the lake. Lake area makes up 61.46 ha and there are 5 quagmire islands in its western part with the total area 1.43 ha. The mean depth of the lake is 0.8 m, the maximum – 1.5 m. The lake water colour has obviously darkened during last 35 years – in 1971 it was yellow and brown in 2005. The water transparency has also obviously decreased during

this period – in 1971 it was larger than the maximum depth of the lake but in 2005 hardly reached it. This clearly points to the increased process of dystrophication in the lake. In 1971 the total overgrowth was about 40% of the lake area but today it is definitely much higher. As the lake is shallow the macrophyte vegetation grows both in wide stretches and mosaic patterns in the whole area of the lake depending on the sediment character of the lake bed (sand or mud) as well as depth.

Between 1983 and 1988 extensive floristic investigations of the lake were carried out by Zigrīda Eglīte and resulted in a comprehensive list of macrophyte species found in the lake (Eglīte 1984, Tabaka et al. 1991). Small additions to it were made by the author as the result of investigations of 1987 and 1992 (Suško 1988, 1994a, 1994b). Repeated investigations were carried out in 2005 (Annex 16).

Despite the negative impact of the 20th century, Klāņi Lake continues to support a rich and a very diverse macrophyte flora with many rare, very rare and protected as well as relict plant species that have preserved from the previous climatic periods. During the last 18 years considerable changes have occurred in the macrophyte flora of Klāņi Lake. The distribution of the majority of species has not considerably changed. These are mainly common or also some rarer emergent-leaved plant species. The distribution of many rare species, like *Eleocharis multicaulis*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, to a smaller extent, also that of *Rhynchospora fusca* has considerably increased. The distribution of some common species – *Nuphar lutea*, to some extent, also that of *Phragmites australis* has also considerably increased. The distribution of *Nuphar pumila*, *Myriophyllum alterniflorum* and *Potamogeton gramineus* has on the contrary decreased at least 2 times over this period. *Chara strigosa* and *Potamogeton rutilus* that until 1992 were found in some parts of the lake has, most probably, become extinct due to the darkening of the water colour and the decrease of the water transparency. *Potamogeton obtusifolius* was also not recorded in the repeated survey of the lake. In 2005 *Juncus bulbosus* var. *fluitans* – a submerged variety of the species characteristic of the *Lobelia-Isoetes* complex in the western part of Latvia as well as *Chara aspera* were recorded for the first time in the lake.

Foto: U. Muzikants



Parastās vairoglapes *Hydrocotyle vulgaris* audze smilšainajā ezera palienē 20 gadu laikā ir paplašinājusies. *Hydrocotyle vulgaris* growths on the sandy bank of Klāņi Lake has increased during the last 20 years.

Klāņezērā plaši sastopami 2 Eiropas un 5 Latvijas aizsargājami biotopi (17. pielik.). Eiropas biotopus pārstāv „Oligotrofu līdz mezotrofu augu sabiedrības minerālvielām nabadzīgās ūdenstilpēs un to krastmalās” un „Pārējās purvi un slišķņas”, Latvijas biotopus – „Semidistrofi ezeri”, „Piejūras ezeri un to piekrastes ar daudzstublāju pameldra *Eleocharis multicaulis*, brūnganā baltmeldra *Rhynchospora fusca* un parastās purvmirtes *Myrica gale* augu sabiedrībām”, „Mikstūdens ezeri ar ezereņu *Isoetes* un/vai lobēliju *Lobelia* un krasteņu *Littorella* audzēm”, „Ezeri ar pamišziedu daudzlapas *Myriophyllum alterniflorum* audzēm”, kā arī „Ezeri ar sīkās lēpes *Nuphar pumila* audzēm”.



Smilšainais un nedaudz akmeņainais Klāņezera krasts lobēliju ziedēšanas laikā. Sandy and stony bank of Klāņi Lake with *Lobelia dortmanna* in bloom.

Foto: V. Baroniņa

Klāņezērā, tā smilšainajā palienē un nokrastes slišķņā sastopams ļoti liels retu un īpaši aizsargājamo sugu skaits – kopumā 3 sūnaugi un 13 vaskulārie augi (16., 17. pielik.). Sūnaugus pārstāv aknu sūnas – dobuļu fosombronija *Fossombronina foveolata*, kvadrātiskā preisiņa *Preissia quadrata* un jomainā rikardija *Riccardia chamaedryfolia*, vaskulāros augus – daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis*, trejdaļu madara *Galium trifidum*, parastā vairoglape *Hydrocotyle vulgaris*, sīpoliņu donis *Juncus bulbosus*, Lēzeļa lipare *Liparis loeselii*, vienzieda krastene *Littorella uniflora*, Dortmaņa lobēlija *Lobelia dortmanna*, palu staipekņītis *Lycopodiella inundata*, parastā purvmirte *Myrica gale*, pamišziedu daudzlapa *Myriophyllum alterniflorum*, sīkā lēpe *Nuphar pumila* un brūnganais baltmeldrs *Rhynchospora fusca*. Tik plašs aizsargājamo biotopu klāsts ar tik daudzām retu un ļoti retu aizsargājamo augu dzīvīgām populācijām nav zināms nevienā citā Latvijas ezerā.

Līdz ar hidroloģiskajām izmaiņām Seklenē un Velnezērā, šeit saglabājusies vienīgā zināmā daudzstublāja pameldra *Eleocharis multicaulis* atradne Latvijā.

Literatūra

- Eglīte Z.** 1984. Daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis* (Smith) Desv. jauna suga Latvijas florā// Retie augi un dzīvnieki. Rīga, LatZTIZPI, 2.-3.
- Māemets A.** 1971. Estonian limnology. Tallinn Valgus, 96 p.
- Māemets A.** 1974. On Estonian Lake types and main trends of their evolution// Estonian Wetlands and their life. Tallinn Valgus, 29-62.
- Suško U.** 1988. Divas jaunas palu staipekņiša *Lycopodiella inundata* (L.) Holub atradnes Kurzemē. Rīga, LatZTIZPI, 17.-18.
- Suško U.** 1994a. Jaunas ziņas par Ilūkstes lielezeraīnes un citu Latvijas apgabalu reto un aizsargājamo augu atradnēm// Daba un Muzejs, 5, 36.-42.
- Suško U.** 1994b. Mieturalģu floristiskie pētījumi. Daugavpils, Daugavpils Pedagoģiskās universitātes Dabas izpētes un vides izglītības centrs, 1 (4), 8.-14.
- Tabaka L., Eglīte Z., Āboliņa A.** 1991. Klāņu purvs. Rīga, Zinātne, 163 lpp.

Bezmugurkaulnieki dabas liegumā “Klāņu purvs”

Voldemārs Spuņģis Latvijas Universitāte / e-pasts: voldemars.spungis@lu.lv

Dabas lieguma fauna raksturota, izmantojot atsevišķas bezmugurkaulnieku grupas, kas liecina par konkrēto biotopu bioloģisko vērtību (19. pielik.). Mežos īpaša vērtība pievērsta atmirušas koksnes noārdītājiem un gliemežiem, pļāvās – tauriņiem, ūdeņos – spārēm, purvos – virsaugsnēs posmkājiem. Bezmugurkaulnieku pētījumi notika samērā īsā laika periodā, tāpēc konstatēta tikai daļa no iespējamās sugu daudzveidības.

Trūdošas koksnes apdzīvotāju daudzveidība ir samērā augsta. Konstatēti Kurzemei raksturīgais sugu komplekss, kuru pārstāv, piemēram, koksngrauzis *Clytus arietis*. Dabisko meža indikatoraugu vītoli slaidkoksngrauzi *Necydalis major* populācija ir vāja, taču var nostiprināties, ja meži netiks traucēti (Lārmanis u.c. 2000). Biotopi ir piemēroti bērzu briežvaboles *Ceruchus chrysomelinus*

pastāvēšanai. Te dzīvo reta laupītājmušu suga *Laphria ephippium*. Tās indikatorvērtība ir tikpat augsta kā citām laupītājmušām, kuru kāpuri uzbrūk koksngrauzu kāpuriem. Dabas liegumā ir īpaši augsts divu bieži sastopamo saproksilofāgo vaboļu – ugunsvaboles *Pyrrhocroa coccinea* un sarkanspārņa *Lygistopterus sanguineus* populācijas blīvums.

Augstākā atmirušo koku apdzīvotāju daudzveidība konstatēta galvenokārt mežos, kas atrodas gar teritorijas dienvidu malu un šaurā joslā gar Klāņezera ziemeļu krastu. Tas izskaidrojams ar lielāku lapu koku īpatsvaru šajās teritorijās. Mežus pie ezera apdzīvo dabisko mežu indikatoraugi – asribu vārpstīngliemezis *Clausilia cruciata* un spožā skudra *Lasius fuliginosus*. Mežos ar lielāku skujkoku īpatsvaru – ap purviem, dabas lieguma zie-

Two protected habitats of European importance and 5 ones of the Latvian importance are widely distributed in Klāņi Lake (Annex 17). Habitats of European importance are represented by „Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflorae* and/or *Isoëto-Nanojuncetea*” as well as by „Transition mires and quaking bogs”, habitats of Latvian importance by „Semidystrophic lakes”, „Coastal lakes with *Eleocharis multicaulis*, *Rhynchospora fusca* and *Myrica gale* stands”, „Softwater lakes with *Isoetes* and/or *Lobelia*, *Littorella* stands”, „Lakes with *Myriophyllum*

alterniflorum stands” as well as by „Lakes with *Nuphar pumila* stands”.

Many rare and especially protected species occur in Klāņi Lake, its sandy floodplain and the shoreline quagmire – altogether 3 bryophyte and 13 vascular plant species (Annex 16, 17). Bryophytes are represented by hepatics *Fossombronina foveolata*, *Preissia quadrata* and *Riccardia chamaedryfolia*, vascular plants by *Carex scandinavica*, *Eleocharis multicaulis*, *Galium trifidum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus bulbosus*, *Liparis loeselii*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Lycopodiella inundata*, *Myrica gale*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nuphar pumila* as well as by *Rhynchospora fusca*. All these species are included in the Red Data Book of Latvia or in the list of rare and protected bryophytes, 13 of them are especially protected in Latvia, 12 are included in the Red Data Book of the Baltic Region and for the protection of 5 of them it is allowed to organise nature reserves. From the biodiversity point of view, Klāņi Lake is outstanding on the Baltic scale. There is no other lake in Latvia where so many protected habitats are found in association with vital populations of so many rare and very rare protected species. Due to the negative changes in Seklene and Velnēzers Lake, Klāņi Lake has also become the only known locality of *Eleocharis multicaulis* in Latvia.

Foto: U. Muzikants



Ezeri ar Dortmaņa lobēliju *Lobelia dortmanna* biežāk sastopami Latvijas austrumdaļā, Kurzemē zināmi tikai dažādi ezeri. Lakes with *Lobelia dortmanna* are more common in the eastern part of Latvia; in Kurzeme there are known only few lakes.

Literature

- Eglīte Z.** 1984. Daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis* (Smith) Desv. jauna suga Latvijas florā// Retie augi un dzīvnieki. Rīga, LatZTIZPI, 2.-3.
- Mäemets A.** 1971. Estonian limnology. Tallinn Valgus, 96 p.
- Mäemets A.** 1974. On Estonian Lake types and main trends of their evolution// Estonian Wetlands and their life. Tallinn Valgus, 29-62.
- Suško U.** 1988. Divas jaunas palu stāipekniša *Lycopodiella inundata* (L.) Holub atradnes Kurzemē. Rīga, LatZTIZPI, 17.-18.
- Suško U.** 1994a. Jaunas ziņas par Ilūkstes līlezeraines un citu Latvijas apgabalu reto un aizsargājamo augu atradnēm// Daba un Muzejs, 5, 36.-42.
- Suško U.** 1994b. Mieturālģu floristiskie pētījumi. Daugavpils, Daugavpils Pedagoģiskās universitātes Dabas izpētes un vides izglītības centrs, 1 (4), 8.-14.
- Tabaka L., Eglīte Z., Āboliņa A.** 1991. Klāņu purvs. Rīga, Zinātne, 163 lpp.

Invertebrates in Klāņi Mire Nature Reserve

Voldemārs Spungis University of Latvia / e-mail: voldemars.spungis@lu.lv

The fauna of Klāņi Mire Nature Reserve was characterised using particular invertebrate taxa, which indicated to the biological value of particular habitat (Annex 19). Special attention in forests was paid to saproxylic species, in open habitats – to butterflies, in water bodies – to dragonflies, in bogs – to epigeic invertebrates. The study of invertebrates was carried out during short period of time, thus only part of potential species diversity was recorded.

The diversity of species living in the dead wood was rather high. The species community characteristic for the western Latvia was stated, for example, *Clytus arietis*. The population of natural forest indicator species *Necydalis major* was weak, but perspectives are promising in case of no further disturbances (Lārmanis et al. 2000). Habitats

are suitable for *Ceruchus chrysomelinus*. Rare robber fly *Laphria ephippium* was found. The indicator value of species is as high as for the other species of robber flies, which prey on larvae of longhorn beetles. The population density of two common saproxylic species – *Pyrrhocroa coccinea* and *Lygistopterus sanguineus* was remarkably high.

The highest species diversity of saproxylic species was observed mainly in the forests along southern border of the territory and in a narrow strip of forests along northern coast of Klāņi Lake. This could be explained by larger proportion of deciduous trees there. Natural forest habitat indicator species door snail *Clausilia cruciata* and ant *Lasius fuliginosus* inhabited forests near the lake. The diversity of saproxylic invertebrates was lower in the

meļrietumu daļā, kā arī jaunajos mežos saproksilofāgu daudzveidība ir zema. Jaunu mežu īpatsvars ir augsts, īpaši dabas lieguma ziemeļrietumu daļā.

Dienas tauriņu daudzveidība dabas liegumā ir vidēji augsta, jo teritorija pārsvarā klāta ar mežiem un purviem un pļavu īpatsvars ir nenozīmīgs. Vērtīgs ir skabiozu pļavraibeņa *Euphydryas aurinia* atradums dabas lieguma dienvidrietumu meža laucē. Sugas aizsardzības statuss ir vērtējams kā nelabvēlīgs, jo notiek šo meža lauču, kurās ir tauriņa kāpuru barības augs – pļavas vilkmēle un pieaugušo īpatņu barošanās vieta, aizaugšana. Šeit pat ir iespējama arī otras ES aizsargājamas sugas – ošu pļavraibeņa *Euphydryas maturna* pastāvēšana, jo ir tai piemēroti biotopi. Meža laucītēs ir konstatēta īpaši augsta taisnspārņu daudzveidība, ieskaitot mitru pļavu indikatorus – purvu siseni *Mecostethus grossus* un *Chrysochraon dispar*, tās ir nozīmīgas apkārtējo mežu saproksilofāgiem un to parazītiem kā pieaugušo īpatņu papildus barošanās vietai.

Tauriņu daudzveidību gar dabas lieguma dienvidu malu pozitīvi ietekmējusi meža apsaimniekošana blakus teritorijā. Izcirtumos ir bagātīgi saauguši nektāraugi, piemēram, tīruma usne, lielais dadzis. Dabas liegumā ir atrasts arī nātru lācītis *Callimorpha dominula*.



Foto: V. Spuņģis

Nātru lācīša *Callimorpha dominula* kāpuri barojas ar plaši izplatītiem augiem – nātrēm, tomēr suga sastopama galvenokārt mitros lapkoku mežos un meža laucēs ar nātrēm. *Callimorpha dominula* feed on widely distributed Stinging Nettle, however the species can be found mainly in wet deciduous forests and forest clearings with host plant.

Ūdeņu kvalitātes indikators - spāru daudzveidība – ir vērtējams kā vidējs, bet tieši ezerā spāru daudzveidība ir zema. Jāuzsver, ka ezerā ir konstatētas divas ES aizsargājamas sugas – baltpieres purvuspāre *Leucorrhinia albifrons* un spilgtā purvuspāre *L. pectoralis*, taču šo sugu populācijas ir vājas. No katras sugas novēroti tikai atsevišķi īpatņi. Klāņezērā toties ir stabila un īpatņiem bagāta Latvijā aizsargājamas sugas *Libellula fulva* populācija. Konstatēta jauna spāru suga Latvijai *Orthethum brunneum*. Iespējams, klimatam kļūstot siltākam, Latvijā ieceļo dienvidu sugas un var izveidot pastāvīgas populācijas.

Klāņezers ir galvenā spāru dzīves vieta, taču samērā nozīmīgs ir Klāņu-Bušnieku kanāls, kas novada ezera ūdeņus. Kanālā ir lēna straume, un tajā var dzīvot arī upju sugas.

Klāņezeru apdzīvo parastas ūdens gliemežu sugas – *Anisus vortex*, *Planorbis carinatus*, *Stagnicola palustris*, *S. fuscus*, taču nav atrastas tipiskas ezeru sugas, piemēram, *Bithynia tentaculata*, *Vivipara vivipara* un *Physa fontinalis*.

Tipiskā augstajā Klāņu purvā lakstaugu – sīkkrūmu bezmugurkaulnieku fauna ir nabadzīga. Dominē divspārņi – miģeles *Ceratopogonidae* un trīsloidi *Chironomidae*. Taču pārējo raksturīgo divspārņu, piemēram, trauskājodu *Limoniidae*, blīvums ir zems. Atrasts tikai viens sprīžmetis *Geometridae*, lai gan jūnija vidū tie ir masveidīgi. Ir paaugstināts lapblusiņu *Psyllidae*, kas barojas uz viršiem, populācijas blīvums. Atbilstoši zemajam kukaiņu populācijas blīvumam, arī zirnekļu blīvums ir zems. Novērojumi veikti augstajā purvā netālu no Klāņezera, kur pētīto teritoriju ietekmē ezera līmeņa pazemināšana. No dienas tauriņiem nav konstatēts purva biotopu speciālists – purva dzeltenis *Colias palaeno*.

Klāņu purva virsaugsnes fauna ir tipiska augstajiem purviem (22. pielik.). Te dzīvo augstā purva speciālisti – skrejvaboles *Agonum ericeti* un *Pterostichus rhaeticus*, raksturīgās sugas – skrejvabole *Pterostichus diligens*, lapgrauži *Altica oleracea* un *Lochmaea suturalis*, sprakšķis *Actenicerus sjalendicus*, cikāde *Ulopa reticulata*, raksturīgais skudru sugu komplekss. Tomēr visu sugu populācijas blīvums ir samērā zems. To varētu izskaidrot ar purva īpatnību, jo veģetācija ir zema, sfagni ir samērā blīvi. Purvam arī raksturīgs diezgan līdzens reljefs, kas dažādiem virsaugsnes bezmugurkaulniekiem nodrošina mazāk ekoloģisko nišu nekā purvs ar izteiktu ciņu struktūru. Tai pat laikā sugu daudzveidības indekss ir augsts, salīdzinot ar citiem purviem.

Dabas liegumā konstatēts samērā maz īpaši aizsargājamo un reto sugu (21. pielik.). Tas izskaidrojams ar samērā plašiem, viendabīgajiem biotopiem, iepriekšējo mežu apsaimniekošanu. Konstatēto sugu aizsardzības statuss vērtējams kā labvēlīgs, bet populācijas stāvoklis – nelabvēlīgs, jo biotopi ir daļēji piemēroti sugu pastāvēšanai un to platības ir nelielas. Klāņezers ir sekls un, iespējams, tāpēc nav piemērots purvuspārēm, savukārt mainīgās spāres populācija ir ļoti bagāta. Skabiozu pļavraibenis apdzīvo mazas aizaugošas meža laucītes, un aizaugšana apdraud sugas pastāvēšanu, taču šo lauču apsaimniekošana dabas liegumā "Klāņu purvs" ir uzsākta, kas pozitīvi ietekmēs gan to floru, gan faunu.

Pašlaik nav novērota būtiska antropogēnā ietekme uz dabas lieguma bezmugurkaulniekiem, lai gan dienvidrietumu daļā notiek ierobežota mežizstrāde, pie Klāņezera – rekreācija un purvos – ogošana.

Literatūra

Lārmanis V., Prieditis N., Rudzīte M. 2000. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Rīga, Valsts Meža dienests, 127 lpp.

coniferous forests, particularly around the bogs, and in the younger pine stands. The proportion of young forests is high, particularly in the northern part of territory.

Diversity of butterflies was moderately high, because forests and bogs cover the most of territory and proportion of meadows is low. Remarkable was record of *Euphydryas aurinia* in a small forest meadow in the southwestern part of the territory. The population status of species was evaluated as unfavourable. The overgrowing of small meadows by shrubs threatens species. The host plant for larvae – *Succisa pratensis* and feeding ground for adult butterflies is limited. Small meadow and fen patches with *Molinia caerulea* on calcareous soil are favourable habitats for *Euphydryas aurinia*. Another protected species Scarce Fritillary *Euphydryas maturna* could be found there because of suitable habitats. Extremely high diversity of grasshoppers was observed in the investigated meadows and fens, including indicators of wet meadows – Large Marsh Grasshopper *Mecostethus grossus* and Large Gold Grasshopper *Chrysochraon dispar*. The habitats are important for additional feeding of saproxylic beetles and parasitic insects coming from the surrounding forests. *Callimorpha dominula* also was found in the territory.

Forest management along the southern boarder of the protected territory positively influenced the diversity of butterflies, because flowering plants, like Creeping Thistle and Woolly Burdock are growing in the clear cuts.

The diversity of dragonflies – indicators of quality of water bodies – was evaluated as moderate. Klāņi Lake is shallow and diversity of dragonflies is low. Two protected in EU species – *Leucorrhinia albifrons* and *L. pectoralis* were recorded, but the populations of these species are weak. Only few specimens of every species were observed, while very rich and stable population of protected species in Latvia species – *Libellula fulva* was there. New dragonfly species for Latvia *Orthethum brunneum* was found. Probably, new southern species immigrate and establish populations in Latvia because of climate warming.

Klāņi Lake is the main habitat for dragonflies, however Klāņi-Būšnieki Canal draining the lake waters also is an important habitat. The stream is slow thus providing habitats for species living in both standing and running waters.

Klāņi Lake is inhabited by common aquatic snail species – *Anisus vortex*, *Planorbis carinatus*, *Stagnicola palustris*, *S. fuscus*, however characteristic lake species, for example, *Bithynia tentaculata*, *Vivipara vivipara* or *Physa fontinalis* were not found.

The fauna of grass-dwarf shrub layer dwelling invertebrates is poor in the typical raised bog habitats of Klāņi Mire. Biting midges Ceratopogonidae and non-biting midges Chironomidae were dominant, while abundance of other characteristic bog dipterans, for example, crane flies Limoniidae was low. Single individual

of geometer moths Geometridae was found, although they should be abundant. The density of jumping plant lice Psyllidae feeding on Heather had increased density. The abundance of spiders correspondingly to low number of insects was insignificant. The observations were done in the raised bog close to the Klāņi Lake and the sample area was affected by the lowered water

Foto: V. Spurņģis



Skabiozu pļavraiņiem *Euphydryas aurinia* ir nepieciešamas mitras kalķainas pļavas, kurās aug pļavas vilkmēle. *Euphydryas aurinia* needs wet calcareous meadows with *Succisa pratensis*.

table in the lake. The bog habitat specialist Moorland Clouded Yellow *Colias palaeno* was not found.

Epigeic fauna in the Klāņi Mire was typical for raised bogs (Annex 22). Bog specialist ground beetles *Agonum ericeti* and *Pterostichus rhaeticus*, characteristic ground beetle *Pterostichus diligens*, leaf beetles *Altica oleracea* and *Lochmaea suturalis*, click beetle *Actenicerus sjaelandicus*, leaf hopper *Ulopa reticulata* and other characteristic species were found in the bog. However, the population density of these species was low. It can be explained by specificity of raised bog – vegetation is low and *Sphagnum* forms dense cover. The bog has rather smooth micro-relief thus providing less number of different niches for epigeic invertebrates in comparison with bogs with well-defined hummocks. At the same time Shannon species diversity index was comparatively high.

Number of rare and particularly protected species was low Klāņi Mire Nature Reserve (Annex 21). That can be explained by the presence of rather homogenous habitats and by previous forest management. The conservation status of particularly protected species can be evaluated as favourable, but status of populations – as unfavourable because of limited areas and low quality of suitable habitats. Klāņi Lake is shallow. Probably that is why the lake is not favourable for White-faced Darters, but favourable for Scarce Libellula. Marsh Fritillary was found meadows with limited area and overgrowing of meadows threatens the species.

Currently, no significant anthropogenic influence on invertebrates was recognised in the nature reserve although limited forest management in the southern part and recreation and berry picking take place near Klāņi Lake.

Literature

Lārmanis V., Prieditis N., Rudzite M. 2000. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Rīga, Valsts Meža dienests, 127 lpp.

Sauszemes gliemežu fauna dabas liegumā „Klāņu purvs”

Digna Pilāte Daugavpils Universitāte / e-pasts: digna.pilate@biology.lv

Dabas liegumā „Klāņu purvs” ir konstatēti 27 sauszemes sugu gliemeži no 11 dzimtām no Latvijā sastopamajiem 86 sugu sauszemes gliemežiem (20. pielik.). Sauszemes gliemežu fauna teritorijā raksturojama kā vidēji bagāta. Meži ir saimnieciski ietekmēti, lielākā daļa no tiem ir atjaunojušies pēc kailcirtēm vai aizaugot atklātām platībām. Melnalkšņu mežus lielā mērā ir ietekmējuši grāvji. Nosusināšanas rezultātā šajos mežos ir ļoti maz vai arī nav sastopami tiem raksturīgo sugu gliemeži, piemēram, purva pumpurgliemezis *Vertigo antivertigo* un mirdzošā zemesspolīte *Zonitoides nitidus*. Turpretī lielākā skaitā ir sastopami sausākiem mežiem raksturīgo sugu gliemeži, piemēram, dārza vīngliemezis *Cepaea hortensis* un vēderainais vārpstīngliemezis *Macrogstra ventricosa*. Lielākā daļa no teritorijā atrastajiem gliemežiem, piemēram, parastais dzintargliemezis *Succinea putris*, parastais gludgliemezis *Cochlicopa lubrica* un gaišā konusspolīte *Euconulus fulvus* ir parasti un bieži dzīvo ne tikai mežos, bet arī pļavās un dārzos visā Latvijā. Tomēr dažu sugu gliemeži, kuri Latvijā citās vietās mežos tiek atrasti bieži, piemēram, gludais vārpstīngliemezis *Cochlodina laminata*, blāvā kristālspolīte *Aegopinella pura*, kā arī vēderainais vārpstīngliemezis *Macrogastra ventricosa*, Klāņu dabas liegumā konstatēti salīdzinoši reti.

Latvijā īpaši aizsargājama ir 21 sauszemes gliemežu suga. Dabas lieguma teritorijā atrasti četru aizsargājamo sugu gliemeži – lielais gludgliemezis *Cochlicopa nitens*, gludais vārpstīngliemezis *Cochlodina orthostoma*, margainais vārpstīngliemezis *Clausilia dubia* un divzobu vārpstīngliemezis *Clausilia bidentata*. Visas īpaši aizsargājamās sugas ir ierakstītas Latvijas Sarkanajā grāmatā. Vārpstīngliemeži ir arī dabisko mežu biotopu indikatorsugas.

Lielais gludgliemezis *Cochlicopa nitens* Latvijā ir atrasts visā teritorijā, bet reti. Šie gliemeži dzīvo ļoti mitrās un kalķainās vietās, piemēram, zāļu purvos un slapjās pļavās,

arī pārmitros mežos. Tos apdraud dzīvotņu nosusināšana. Klāņu dabas liegumā suga konstatēta vienā atradnē.

Taisnmates vārpstīngliemezis *Cochlodina orthostoma* Latvijā ir novērots visā teritorijā, taču reti. Biežāk un lielākā skaitā sastopams lapu koku mežos, īpaši saimnieciski maz un mēreni ietekmētos mežos. Nav konstatēts priežu mežos un koptās egļu kultūrās. Taisnmates vārpstīngliemeži uzturas zemsegā, zem trūdošu koku un celmu mizas, zem kritālām un akmeņiem. Mitrā laikā uzturas uz lapu koku stumbriem. Klāņu dabas liegumā suga konstatēta egļu mežā uz apses stumbra, bet tās sastopamība te ir reta.

Margainais vārpstīngliemezis *Clausilia dubia* Latvijā sastopams visā teritorijā, taču reti. Šīs sugas gliemeži biežāk un lielākā skaitā dzīvo lapu koku mežos nekā skujkoku mežos. Nav konstatēts priežu mežos un koptās egļu kultūrās. Dzīvo zemsegā, zem trūdošu koku un celmu mizas, zem kritālām un akmeņiem. Mitrā laikā uzturas uz lapu koku stumbriem. Klāņu dabas liegumā suga konstatēta vienā meža nogabalā, un tās sastopamība te raksturojama kā reta.

Divzobu vārpstīngliemezis *Clausilia bidentata* sastopams visā Latvijā, taču reti. Šīs sugas gliemeži biežāk un lielākā skaitā sastopami Ziemeļkurzemē, nekā citur Latvijā. Vienīgā vārpstīngliemežu suga, kas šajā reģionā konstatēta priežu mežā. Acīmredzot piejūras maigais klimats un īsais sala periods labvēlīgi ietekmē divzobu vārpstīngliemeža izplatību un sastopamību šajā teritorijā. Dzīvo zemsegā, zem trūdošu koku un celmu mizas, zem kritālām un akmeņiem. Mitrā laikā uzturas uz lapu koku stumbriem. Klāņu dabas liegumā no apsekotajiem meža nogabaliem suga konstatēta egļu mežā un melnalkšņu mežā. Tās sastopamību dabas lieguma teritorijā var raksturot kā samērā retu.

Putni dabas liegumā “Klāņu purvs”

Aivars Petriņš Latvijas Universitāte, Zooloģijas muzejs / e-pasts: buteo@lanet.lv

Teritorija un tās apkārtnē ornitoloģiskās izpētes nolūkos apmeklēja atsevišķu ekspedīciju veidā dažādu projektu ietvaros iepriekšējā gadsimta astoņdesmitajos un deviņdesmitajos gados, kā arī mūsu gadsimta sākumā. Par šīs vietas ornitofaunas izpētes sākuma laiku jāuzskata pagājušā gadsimta astoņdesmitie gadi, kad uzsāks darbs pie pirmā Latvijas ligzdojošo putnu atlanta (Priednieks u.c. 1989) un tam sekojošā Eiropas ligzdojošo putnu atlanta. 1981. g. teritoriju apmeklēja M. un A. Strazdi, skatot putnu sugas Klāņezērā un Klāņu purvā. Latvijas purvu izpētes projekta ietvaros veikti putnu novērojumi Klāņezērā (Pakalne et al. 1996). EMERALD projektā ornitofauna inventarizēta 2001. – 2003. gadā (V. Liepas nepublicēti dati) (Anon. 2004). Izmantoti arī otrā Latvijas ligzdojošo putnu atlanta (2001

– 2004) materiāli (LOB, nepublicēti materiāli).

Sugu daudzveidības novērtējums teritorijā

Līdz šim dabas liegumā un tā tuvākajā, robežjošajā zonā konstatēta 21 Latvijas un Eiropas īpaši aizsargājamās putnu suga (23. pielik.). Iespējamas vēl 3 – 4 sugas, kuras, lai arī biotopi ir piemēroti, līdz šim nav izdevies atrast.

Meži (lapu koku, skuju koku, jaukti) ir dažādās mitruma pakāpēs – no dumbbrāja līdz vērim un no purvāja līdz lānam ar sila fragmentiem. Putniem nozīmīgi ir mitrie un slapjie meža augšanas tipi. Skuju koku, it sevišķi priežu mežos putnu gan sugu skaita, gan blīvuma ziņā ir mazāk – raksturīga ir žubīte *Fringilla coelebs*, koku čipste *Anthus trivialis*, sila strazds *Turdus pilaris*, dižraibais dzenis *Den-*

Terrestrial snail fauna of Klāņi Mire Nature Reserve

Digna Pilāte University of Daugavpils / e-pasts: digna.pilate@biology.lv

Fauna of terrestrial molluscs in Klāņi Mire Nature Reserve is rather abundant. The 27 terrestrial mollusc species (representing 10 families) from 86 species occurring in Latvia were recorded (Annex 20).

Forests in Klāņi Mire Nature Reserve are affected by human activities. Most of them have regenerated after clear-cuts or are overgrown former grasslands. Deciduous swamp forests with Black alder *Alnus glutinosa* are influenced by drainage ditches. Due to drainage mollusc species *Vertigo antivertigo* and *Zonitoides nitidus* which are typical for these habitats are very rare or are missing at all. At the same time snail species typical for more dry forests, e.g. *Cepaea hortensis* and *Macrogstra ventricosa* occur there.

Most of mollusc species found in the nature reserve are common species in Latvia not only in forests but also in meadows and gardens like, *Succinea putris*, *Cochlicopa lubrica*, *Euconulus fulvus*. Nevertheless, species, such as *Cochlodina laminata*, *Aegopinella pura* and *Macrogstra ventricosa* which are common for forests in Latvia, in Klāņi Mire Nature Reserve are relatively rare.

In Latvia 21 terrestrial mollusc species are protected. Four of them occur in Klāņi Mire Nature Reserve: *Cochlicopa nitens*, *Cochlodina orthostoma*, *Clausilia dubia* and *Clausilia bidentata*. These are also Red List species. All Clausilidae are indicator species of forest key habitats.

The snail *Cochlicopa nitens* occurs over all Latvia but everywhere is rare species. In Klāņi Mire Nature Reserve it is found only in one locality. It dwells in wet and calcareous habitats, e.g. fens, wet meadows and forests. They are endangered by habitat drainage.

Also the snail *Cochlodina orthostoma* occurs over Latvia

but just in Klāņi Mire Nature Reserve, is rare species. It is more abundant in deciduous forests with small and moderate influence. Pine forests and well-managed, planted spruce forests lack this species.

The snail *Cochlodina orthostoma* dwells in the litter, beneath the bark of decaying trees and tree stumps, beneath the windfallen trees and stones. During the humid weather it occurs on deciduous tree stems. In Klāņi Mire Nature Reserve it was found on aspen tree stem in spruce forest.

The snail *Clausilia dubia* occurs all over Latvia but in Klāņi Mire Nature Reserve is rare species. It is more abundant in deciduous forests rather than in coniferous forests.

Clausilia dubia also avoids pine forests and well-managed, planted spruce forests. It dwells in the litter, beneath the bark of decaying trees and tree stumps, beneath the windfallen trees and stones. During the humid weather it occurs on deciduous tree stems. In Klāņi Mire Nature Reserve it is known only in one locality.

The snail *Clausilia bidentata* occurs all over Latvia but is rare species. In Klāņi Mire Nature Reserve it can be regarded as rather rare species. This species is more abundant in North Kurzeme in comparison to other regions of Latvia. In North Kurzeme it is only Clausilidae species found even in pine forest. Obviously mild maritime climate and short period of frost has advantageous influence on distribution and abundance of *Clausilia bidentata*. It dwells in litter, beneath the bark of decaying trees and tree stumps, beneath the windfallen trees and stones. During the humid weather it occurs on deciduous tree stems.

In Klāņi Mire Nature Reserve it was found in forests of spruce and black alder.

Birds in Klāņi Mire Nature Reserve

Aivars Petriņš University of Latvia, Museum of Zoology / e-mail: buteo@lanet.lv

In the 1980-ties and 1990-ties, as well at the beginning of the 21st century in the frame of various projects the territory and its surroundings was visited for ornithological studies during separated field visits. As the beginning of the bird fauna studies of the territory, can be considered the beginning of the 1980-ties, when the work was begun for the first Latvian Atlas of Breeding Birds (Priednieks et al. 1989) that was followed by the Atlas of European Breeding Birds. In 1981 the territory was visited by M. un A. Strazdi, observing bird species in Klāņi Lake and Klāņi Mire. During the Inventory project of Latvian peatlands in 1995, bird species were studied in Klāņi Lake (Pakalne et al. 1996). The bird fauna was studied also during the EMERALD project between 2001 and 2003 (V. Liepa unpublished data) (Anon.2004).

There is also the data from the second Atlas of Breeding Bird species of Latvia (2001 – 2004) (unpublished data of Latvian ornithological society).

Evaluation of species diversity of the territory

Until present, in the nature reserve and its closest surroundings 21 especially protected bird species of Latvia and Europe were found (Annex 23). It is still possible that 3 – 4 more species could occur but have not been recorded although habitats are appropriate.

Forests (coniferous, broad-leaved and mixed) have the various wetness degrees. Moist and wet forest types dominate. In coniferous, especially pine forests, there are less bird species, both in species number and density.

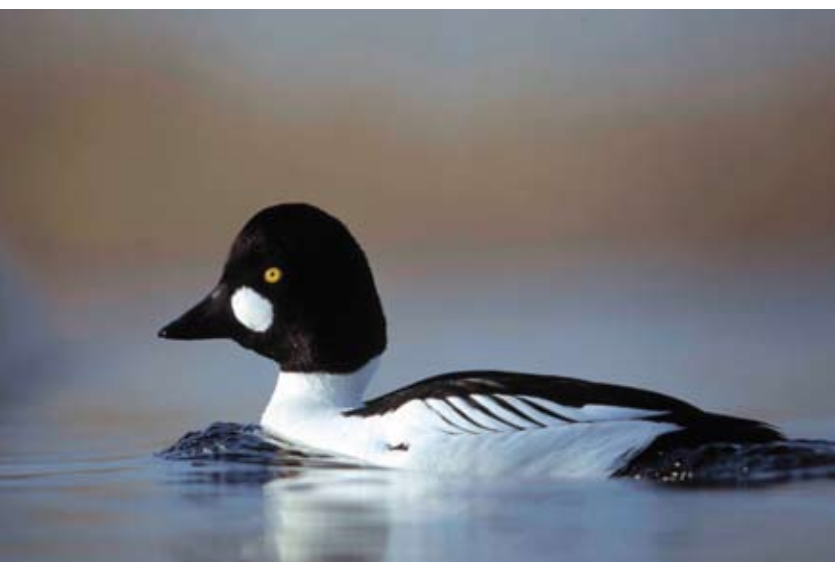
KLĀŅU PURVS

drocopos major, zeltgalvītis *Regulus regulus*, cekulzīlīte *Parus cristatus*, mizložņa *Certhia familiaris*, silis *Garrulus glandarius* un citas.

Lapu koku un jauktās mežaudzēs putnu sugu skaits ir lielāks. Biežāk sastopama ir žubīte *Fringilla coelebs*, melngalvas ļauķis *Sylvia atricapilla*, čunčiņš *Phylloscopus collybita*, vītītis *Phylloscopus trochylus*, svirlītis *Phylloscopus sibilatrix*, sarkanriklīte *Erithacus rubecula*, melnais meža strazds *Turdus merula*, paceplītis *Troglodytes troglodytes*, dziedātājstrazds *Turdus phylomelos*, lauku balodis *Columba palumbus*, meža tilbīte *Tringa ochropus* peļkājīte *Prunella modularis* un daudzas citas.

Teritorijā vai netālu no tās robežām meža daļā konstatētas 14 īpaši aizsargājamās putnu sugas – melnais stārķis *Ciconia nigra*, zivju ērglis *Pandion haliaeetus*, ķīķis *Pernis apivorus*, jūras ērglis *Haliaeetus albicilla*, mazais ērglis *Aquila pomarina*, lauku piekūns *Falco tinnunculus*, mednis *Tetrao urogallus*, mežirbe *Bonasa bonasia*, bikšainais apogs *Aegolius funereus*, vakarlēpis *Caprimulgus europaeus*, trīspirkstu dzenis *Picoides tridactylus*, melnā dzilna *Dryocopus martius*, pelēkā dzilna *Picus canus* un mazais mušķērājs *Ficedula parva*.

Iespējams, šeit mīt arī tādas putnu sugas kā baltmuguras dzenis, apodziņš, meža bolodis. Tomēr liela daļa no iepriekš minētajām putnu sugām teritorijā tikai barojas, bet neliedz.



Gaigala *Bucephala clangula* mīt purva lāmās un ezeros.
Bucephala clangula lives in the raised bog pools and lakes.

Klānezers sakarā ar tā mazattīstīto augāju vairāk nozīmīgs kā caurceļojošo ūdensputnu atpūtas vieta, krīklis *Anas crecca*, cekulpīle *Aythya fuligula* u.c. Tomēr arī te ligzdo, dažkārt epizodiski, tādas ezeriem raksturīgas sugas kā paugurknābja gulbis *Cygnus olor*, cekuldūkuris *Podiceps cristatus*, meža pīle *Anas platyrhynchos*, ceru ļauķis *Acrocephalus schoenobaenus*, niedru stērste *Emberiza schoeniclus*, mērkaziņa *Gallinago gallinago*, brūnpārnu ļauķis *Sylvia communis* un citas.

Ezerā novērotas 4 Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamās putnu sugas – ziemeļu gulbis *Cygnus cygnus*, niedru lija *Circus aeruginosus*, pļavu lija *Circus pygargus* un upes zīriņš *Sterna hirundo*.

Klāņu un Pūņas purvos bieži novērojamas sugas ir pļavu čipste *Anthus pratensis* un lauku cīrulis *Alauda arvensis*, mazāk lukstu čakstīte *Saxicola rubetra*, malu zonās dzeguze *Cuculus canorus*, koku čipste *Anthus trivialis*, vītītis *Phylloscopus trochylus*.

Foto: A. Petriņš



Rubenis *Tetrao tetrix* pavasaros sastopams abos dabas lieguma purvos.

Tetrao tetrix in springs can be observed in both the mires of the nature reserve.

Foto: J. Ķuže

Purvu biotopos vismazāk konstatēts īpaši aizsargājamo putnu sugu. No augstajiem purviem raksturīgajām sugām atrasta tikai dzērve *Grus grus*, rubenis *Tetrao tetrix*, bet daudzus gadus atpakaļ – lielā čakste *Lanius excubitor*.

2005.gadā, kā arī iepriekšējos apmeklējumos, nezināmu iemeslu dēļ nevienā no purviem nav konstatēts dzeltenais tārtiņš *Pluvialis apricaria* un purva tilbīte *Tringa glareola*, kas šāda lieluma un veida purvos parasti mēdz ligzdot.

Abu purvu atsevišķās zonās vērojams nedabisks sausums, pastiprināta veģetācijas attīstība grāvju zonās. Iespējams, tieši iepriekšējo laiku meliorācijas susinošā darbība varētu būt par iemeslu purva putnu faunas salīdzinoši vājai pārstāvēniecībai.

Literatūra

Anon. 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Rīga, Darudec.

Pakalne M., Salmiņa L., Bамbe B., Petriņš A. 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands of Latvia. Report to Ramsar, 122 p.

Priednieks J., Strazds M., Strazds, A., Petriņš A. 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Rīga. Zinātne, 351 lpp.

Račinskis E. 2004. Eiropas Savienības nozīmes putniem nozīmīgās vietas Latvijā. Rīga. LOB, 176 lpp.

Characteristic species include *Fringilla coelebs*, *Anthus trivialis*, *Turdus pilaris*, *Dendrocopos major*, *Regulus regulus*, *Parus cristatus*, *Certhia familiaris*, *Garrulus glandarius*, etc..

In the broad-leaved and mixed forests the bird species number is higher. More common species include *Fringilla coelebs*, *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus collybita*, *Phylloscopus trochylus*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus phylomelos*, *Columba palumbus*, *Tringa ochropus* *Prunella modularis* and many other species.

In the territory or close to it, in a forest 14 especially protected bird species were found, like *Ciconia nigra*, *Pandion haliaeetus*, *Pernis apivorus*, *Haliaeetus albicilla*, *Aquila pomarina*, *Falco tinnunculus*, *Tetrao urogallus*, *Bonasa bonasia*, *Aegolius funereus*, *Caprimulgus europaeus*, *Picoides tridactylus*, *Dryocopus martius*, *Picus canus* and *Ficedula parva*.

Still it is possible that in the area occur such bird species as *Dendrocopos leucotos*, *Glaucidium passerinum* and *Columba oenas*. Most of the above mentioned species only feed in the area but do not nest.

Klāņi Lake due to the vegetation peculiarities is important as resting area for the migratory waterfowl, like *Anas crecca* and *Aythya fuligula*. Still here nest, sometimes sporadically, such species characteristic for lakes, like *Cygnus olor*, *Podiceps cristatus*, *Anas platyrhynchos*, *Acrocephalus schoenobaenus*, *Emberiza schoeniclus*, *Gallinago gallinago*, *Sylvia communis* and other species.

In total, 4 especially protected species of Europe and Latvia, such as, *Cygnus cygnus*, *Circus aeruginosus*, *Circus pygargus* and *Sterna hirundo* were observed.

In Klāņi and Pūņa Mires common species include *Anthus pratensis* and *Alauda arvensis*; less common is *Saxicola rubetra*, on the margins *Cuculus canorus*, *Anthus trivialis* and *Phylloscopus trochylus* occur.

In the mire habitats bird species common for raised bogs, like *Grus grus*, *Tetrao tetrix* were recorded but also many years ago – *Lanius excubitor*.

In 2005, similarly like in earlier visits, for unknown reasons *Pluvialis apricaria* and *Tringa glareola* were not observed that often nest in the mires of such size and type.

In both the mires, there are certain very dry parts, more dense vegetation in the ditch area. It is possible that the earlier drainage could be the reason for the low representation of bird fauna.

Foto: A. Petriņš



Dzērve *Grus grus paretam* ligzdo arī Klāņezera apkārtnē.
Grus grus sometimes nests in the vicinity of Klāņi Mire.

Foto: A. Petriņš



Trīspirkstu dzenis *Picoides tridactylus* nereti sastopams
purvjiem apkārtējos mežos.
Picoides tridactylus is quite common in the surrounding
forests of the mires.

Literature

- Anon. 2004.** Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Riga, Darudec.
- Pakalne M., Salmiņa L., Bambe B., Petriņš A.** 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands of Latvia. Report to Ramsar, 122 p.
- Priednieks J., Strazds M., Strazds, A., Petriņš A.** 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Riga. Zinātne, 351 lpp.
- Račinskis E.** 2004. Eiropas Savienības nozīmes putniem nozīmīgās vietas Latvijā. Riga. LOB, 176 lpp.

Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Klāņu purvs"

Valdis Pilāts Gaujas nacionālā parka administrācija / e-pasts: valdis.pilats@gnp.gov.lv

Dabas lieguma teritorija ir samērā neliela, tomēr biotopu dažādības dēļ zīdītājdzīvnieku sugu daudzveidība ir salīdzinoši liela: konstatētas 15 sugas, 8 sugas atbilstoši medību dzīvnieku uzskaites datiem uzskatāmas kā sastopamas teritorijā un vēl 12 sugas ir varbūtēji sastopamas (kopā 35 no 60 Latvijā esošajām sauszemes zīdītājdzīvnieku sugām).

Senāk lieguma teritorijā daļa zemes izmantota lauksaimniecības vajadzībām: siena ieguvei un, iespējams, arī kā ganības. Dabiskie zālāji dažādās aizaugšanas stadijās un nelielās platībās saglabājušies vēl arvien. Šajos atklātajos biotopos barības meklējumos ierodas vairums to zīdītājdzīvnieku sugu, kuras midzeņus un slēptuves pamatā ierīko mežā: gan pārnadži, gan mazie un vidēji lielle plēsēji. Ar krūmiem aizaugošajās un laukstaugu sugām bagātajās meža laucēs visbiežāk konstatētas aļņu un mežacūku darbības pēdas. Ūdenstilpju tuvumā laukstaugu sugām bagāti zālāji vasarā ir galvenais barošanās biotops arī bebriem. Tie samērā lielā skaitā sastopami gandrīz visos lielākajos grāvjos, tai skaitā Klāņu-Būšnieku kanālā. Aizaugošajās meža pļavās konstatēti kurmi un lauku strupaste, sastopams arī pelēkais zaķis.

Kā varbūtēji sastopama sīko zīdītāju suga minama svītrainā klaidoņpele. Vecpļavās, samērā netipiskā biotopā – pļavā, konstatēts arī ūdenscirlis. Parasti tas uzturas dažādu ūdenstilpju krastos, kā arī barojas ūdenī.

No dabas liegumā sastopamajām zīdītājdzīvnieku sugām 6 ir īpaši aizsargājamas. Dabas liegums kā pastāvīga dzīvotne, acīmredzot, kalpo tikai trim no šīm īpaši aizsargājamām sugām: ziemeļu sikspārnim, baltajam zaķim un meža caunai. Ziemeļu sikspārnis novērots gan pie Klāņezera, gan virs lielākajiem meliorācijas grāvjiem.

Tā ir visā Latvijas teritorijā ļoti bieži sastopama sikspārņu suga, kas dienā slēpjas ēkās, kā arī koku dobumos un būrišos, bet naktīs barojas dažādos biotopos, tai skaitā virs ūdeņiem. Ūdru darbības pēdas (ekskrementi) redzamas tikai Klāņu-Būšnieku kanālā. Visticamāk, lieguma teritorijā epizodiski bezledus periodā uzturas viens vai daži ūdri. Arī lūši un vilki dabas liegumā uzturas epizodiski, jo tie ir tikai daļa no to lielajiem dzīves iecirkņiem. Pēdējos gados lieguma un tam piegulošajos mežos novērots lūsis. Sezonāli, galvenokārt ziemā, liegumā ieklist arī viens vai vairāki vilki.

Foto: A. Klepers



Bebram *Castor fiber* īpaši piemēroti biotopi ir Klāņu-Būšnieku kanāla apkārtnē.
Castor fiber has especially good habitats in surroundings of Klāņi-Būšnieki canal.

Mammals in Klāņi Mire Nature Reserve

Valdis Pilāts Administration of the Gauja National Park / e-mail: valdis.pilats@gnp.gov.lv

The area of nature reserve is relatively small. Nevertheless the mammal fauna due to diversity of habitats is rather rich. In nature reserve 15 species were found; 8 species according to game statistics are assumed as present and additional 12 species – as presumably present (altogether 35 of 60 terrestrial mammal species occurring in Latvia).

Formerly, part of land of present nature reserve was used for agriculture, i.e. for the haymaking and, probably, also as pasture. Semi-natural grasslands in different stages of overgrowth and of small area still can be found. These open habitats serve as feeding grounds for many mammal species which make their dens and hiding-places in the forest, including large herbivores, small and medium sized carnivores. Signs of Elk and Wild Boar *Sus scrofa* activity were most frequently recorded in meadows rich with vascular plants and partly overgrown by bushes. Grasslands, rich in soft vascular plants at the river banks, are beavers' main habitat for foraging during the summer. Beavers are common almost in all the biggest ditches including Klāņi – Būšnieki Canal. The Mole *Talpa europaea*, Common Vole *Microtus arvalis* and most likely Brown Hare *Lepus europaeus* as well as Striped Field Mouse *Apodemus agrarius* are species

dwelling in overgrown meadows continuously. The Water Shrew *Neomys fodiens* also was found in one of those overgrown meadows, i.e. in a habitat indistinctive for this species. Usually it dwells on the banks of different watercourses and searches for food even in the water.

From all mammal species occurring in Klāņi Mire six species are protected. Most probably only three of those species- Northern Bat, Mountain Hare and Pine Marten dwell the nature reserve constantly. Northern bats were observed at the Klāņi Lake as well as at biggest ditches that is very common bat species in Latvia. During day time bats hide in buildings as well as in tree cavities and nest-boxes. During the night bats are foraging in different habitats, also above the watercourses.

The signs of otter activity (droppings) were found only at Klāņi – Būšnieki Canal. In the nature reserve most probably only one or few otters occur from time to time during the ice free season and mainly in canal. Also lynxes and wolves occur in nature reserve episodically as reserve is only a small part of their large home ranges. During last years in forests of nature reserve and surrounding areas one lynx has been observed. Seasonally, mainly during the winters, nature reserve is visited also by one or few wolves.



Foto: V. Lārmānis

Ūdrs *Lutra lutra* mēdz apdzīvot tīru un strauju upiņu krastus, sastopams arī pie Klāņu – Būšnieku kanāla.
Lutra lutra can live on the banks of rivers; is known also near Klāņi – Būšnieki Canal.



Foto: A. Petriņš

2

PURVU VĒRTĪBAS UN TO AIZSARDZĪBA

MIRE VALUES AND THEIR CONSERVATION



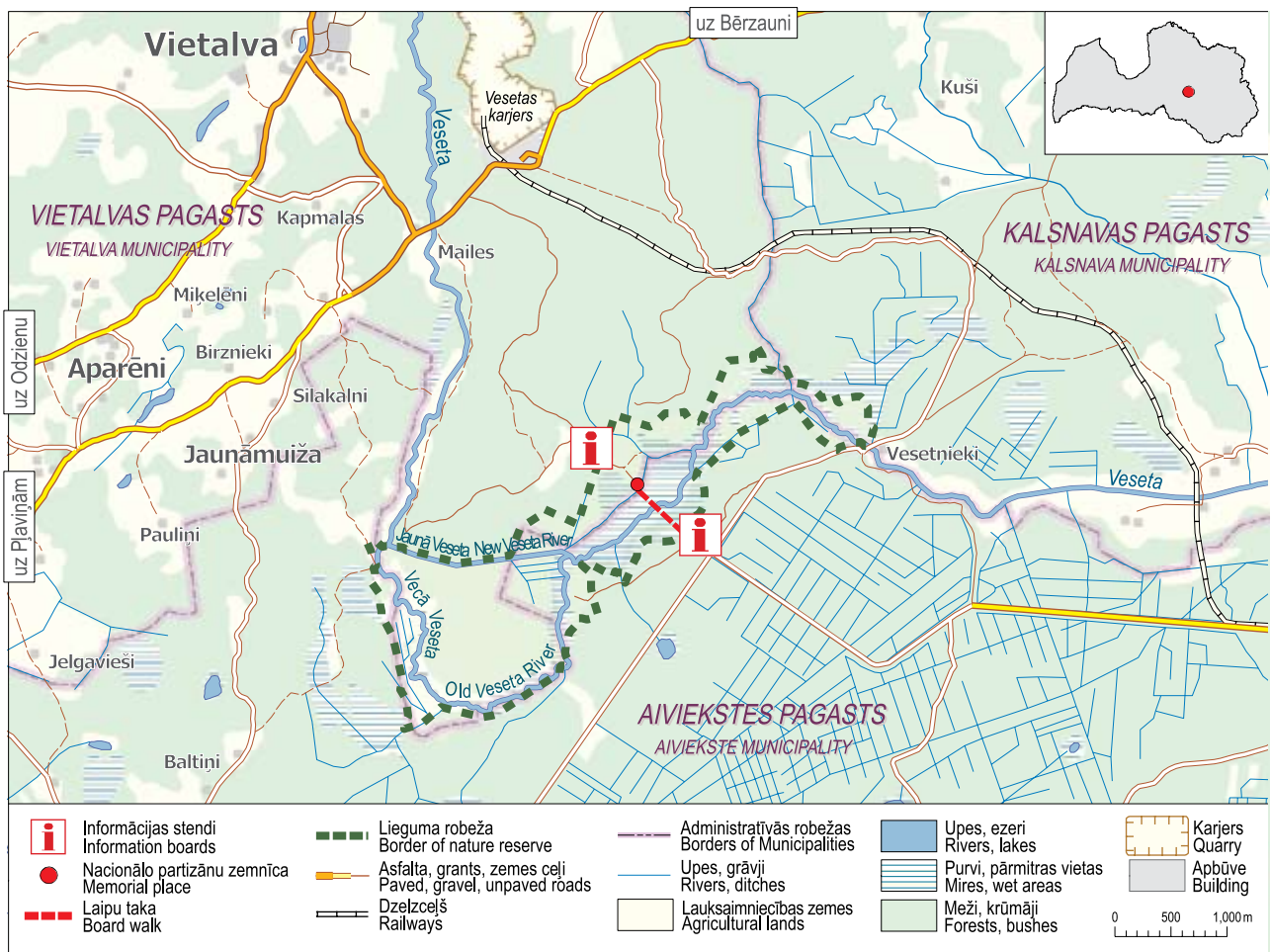
2.4. Dabas liegums VESETAS PALIENES PURVS

2.4. Veseta Foodplain Mire Nature Reserve

VESETAS PALIENES PURVS

Teritorijas statuss:	Atrodas:
<ul style="list-style-type: none"> Latvijas īpaši aizsargājama dabas teritorija – dabas liegums Eiropas aizsargājamo teritoriju tīkla <i>Natura 2000</i> vieta 	<ul style="list-style-type: none"> Aizkraukles rajona Vietalvas un Aiviekstes pagastos Madonas rajona Kalsnavas pagastā
	Izveidots:
	1999. gadā
Galvenās dabas vērtības:	Platība:
<ul style="list-style-type: none"> Zāļu, pārejas, avotainu purvu un palieņu pļavu komplekss Daudzveidīgi mežu biotopi, galvenokārt slapjie meži Vesetas upe ar vecupēm un straujtecēm 60 Latvijā un Eiropā aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas 	<ul style="list-style-type: none"> 1999. g. – 130 ha 2003. g. – 427 ha
Negatīvās ietekmes:	Apsaimniekošana:
<ul style="list-style-type: none"> Pārejas purva aizaugšana Pirms dabas lieguma dibināšanas teritorijā veikta intensīva mežsaimnieciskā darbība t.sk. mežu meliorācija Vesetas palienes pļavu apsaimniekošanas pārtraukšana Vesetas upes vecās gultnes aizsērēšana 	<ul style="list-style-type: none"> 4,9 ha pārejas purva apsaimniekošana, veicot apauguma izciršanu Uzbūvēta purva laipa

Dabas lieguma "Vesetas palienes purvs" novietojums.
Location of Veseta Floodplain Mire Nature Reserve.

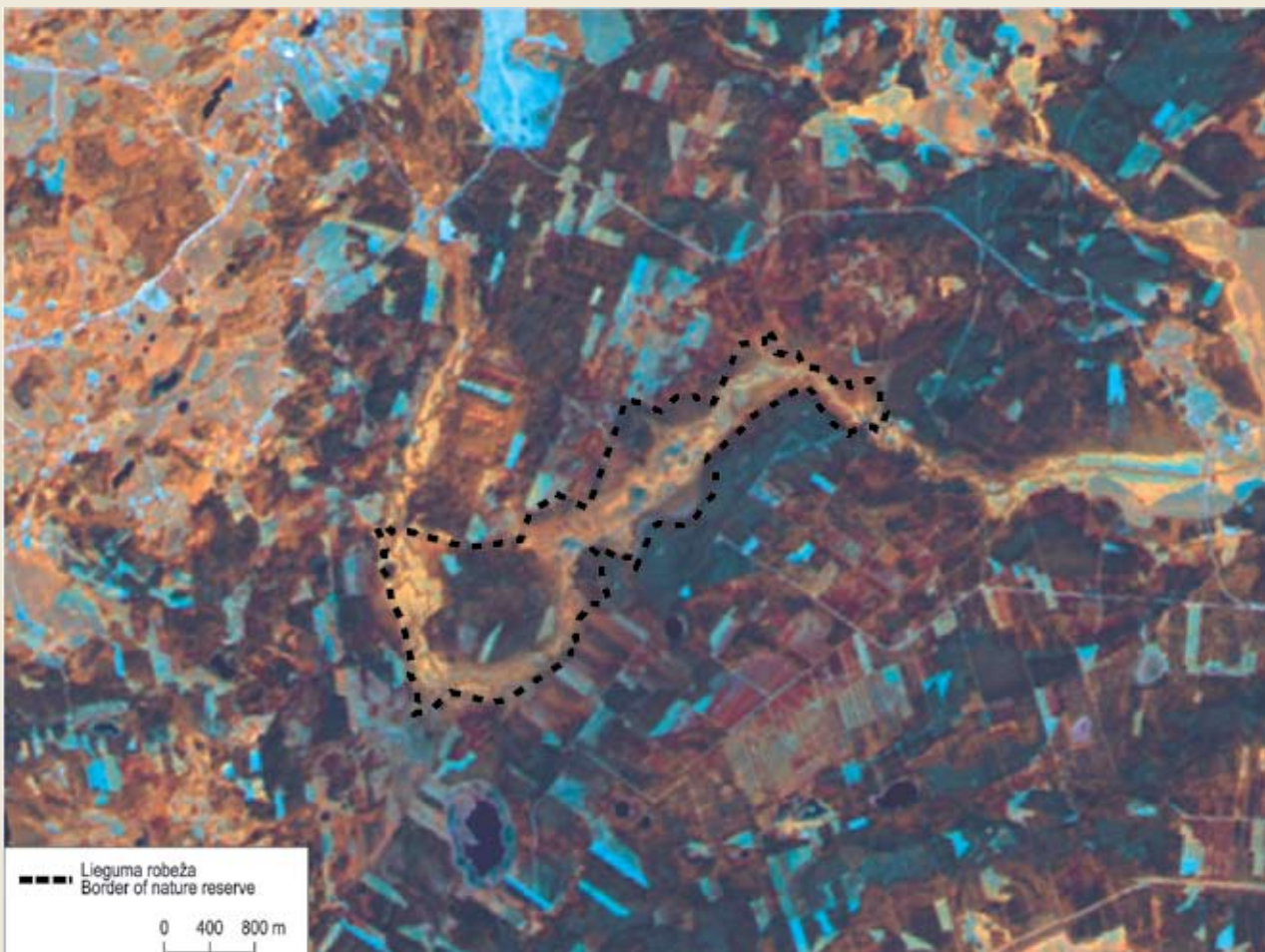


Autors: B. Stražiņa

VESETA FOODPLAIN MIRE

Status:	Location:
<ul style="list-style-type: none"> Especially protected nature area in Latvia – nature reserve. Included in European network of protected territories Natura 2000. 	<ul style="list-style-type: none"> Aiviekste and Vietalva Municipalities, Aizkraukle District, Kalsnava Municipality, Madona District
	Established:
The main nature values: <ul style="list-style-type: none"> Spring fens, transition mires and floodplain meadows Different forest types, mainly swamp forests Veseta River floodplain with old river beds 60 especially protected plant and animal species 	1999
	Total area:
Negative influence: <ul style="list-style-type: none"> Overgrowing of transition mires and spring fens with shrubs and trees Earlier forest drainage carried out in the project territory and outside Overgrowing of floodplains with shrubs and tall vascular plant species Blocking up of the old riverbed of the Veseta River 	<ul style="list-style-type: none"> 1999 – 130 ha 2003 – 427 ha
	Management:
	<ul style="list-style-type: none"> Management of 4.9 ha of spring and transition mire vegetation by cutting trees and shrubs Boardwalk built

Vesetas palienes purva satelitaina.
 Satellite image of Veseta Floodplain Mire.



Dabas lieguma „Vesetas palienes purvs” augi un biotopi

Baiba Bambe Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”/ e-pasts: baiba.bambe@mps.vmd.gov.lv

Dabas apstākļi, veģetācija un flora

Dabas liegums „Vesetas palienes purvs” atrodas Austrumlatvijas zemienes Aronas paugurlidzenuma Vesetas – Aronas pazeminājuma ziemeļrietumu daļā, kas stiepjas gar Vidzemes augstienes dienvidu nogāzi. Liegums izveidots 1999. gadā 130 ha platībā, taču lai pilnīgāk aptvertu palieni pa dabiskajām robežām, 2003. gadā liegums paplašināts dienvidrietumu virzienā, iekļaujot Ezišsalas mežu un aizaugušās slapjās pļavas ap to. Lieguma dibināšanas mērķis ir vērtīgu mitrāju biotopu kompleksa – pārejas purvu, slapjo mežu un palieņu pļavu saglabāšana un retu augu sugu aizsardzība.

Foto: M. Pakalne



Alpu mazmeldrs *Trichophorum alpinum* ir raksturīga pārejas purvu suga. *Trichophorum alpinum* is a characteristic species in transition mires.

Kā botāniski interesanta teritorija Vesetas palienes purvs zināms jau kopš 20. gs. vidus, kad pētījumus Vesetnieku ekoloģiskajā stacionārā, kur iekļauta arī daļa no tagadējā lieguma teritorijas, veica Latvijas Valsts Mežzinātnes institūta „Silava” botāniķe, brioloģe Austra Āboliņa. Teritorijai ir augsta zinātniskā vērtība, jo regulāri hidroloģiski un ekoloģiski novērojumi tur notiek jau gandrīz 40 gadus.

Izplatītākie veģetācijas tipi liegumā ir dažādi mitrāji – zāļu un pārejas purvi, palieņu pļavas un slapji meži. Sastopami arī sausieņu meži un saldūdens biotopi – Vesetas upe un tās vecupes, strauti un grāvji.

Zāļu purvu un palieņu pļavu veģetāciju veido parastās niedres un augsto grīšļu sabiedrības no klases *Phragmito-Magnocaricetea*. Valdošās sugas ir parastā niedre *Phragmites australis*, slaidais, satuvinātais un ciņu grīslis *Carex acuta*, *C. appropinquata*, *C. cespitosa*. Atzīmēta arī ļoti reta suga, kas Latvijā sasniedz sava areāla rietumu robežu – akotainais grīslis *Carex atherodes*. Bieži sastopamas eitrofas augsto lakstaugu audzes, kur dominē parastā vīgrieze *Filipendula ulmaria*, meža suņburkšķis *Anthriscus sylvestris*, vītolu vējmietīņš *Lythrum salicaria*. Tikai ļoti mazās platībās reljefa paaugstinājumos palieņu pļavās konstatēti vilkakūlas pļavu fragmenti ar stāvo vilkakūlu *Nardus stricta* un pazvilo misiņsmilgu *Sieglingia decumbens*.

Pārejas purvi tuvāki klases *Scheuchzerio-Caricetea* veģetācijai, kur bieži sastop trejlapu puplaksi *Menyanthes trifoliata*, purva rūgdilli *Peucedanum palustre*, tievsakņu, divputekšņlapu un pūkaugļu grīslis *Carex chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa*, Varnstorfa un gludo sfagnu *Sphagnum warnstorffii*, *S. teres*, parasto smailzarīti *Calliergonella cuspidata*, bet ciņiem raksturīgas arī sugas no klases *Oxycocco-Sphagnetea* – lielā dzērvene *Oxycoccus palustris*, apaļlapu rasene *Drosera rotundifolia*, purva krokvēcelīte *Aulacomnium palustre*, Magelāna sfagns *Sphagnum magellanicum*. Ar niedrēm aizaugošā pārejas purvā konstatēta viena no lielākajām Eiropas nozīmes sugas dzeltenās akmeņlauzītes *Saxifraga hirculus* populācijām Latvijā. Atzīmētas arī dažādas aizsargājamās orchidejas – trejdaivu koraļlsakne *Corallorhiza trifida*, Rusova, plankumainā, stāvlapu un Fuksa dzegužpirkstīte *Dactylorhiza russowii*, *D. maculata*, *D. incarnata*, *D. fuchsii*, odu gimnadēnija *Gymnadenia conopsea*, purva sūnene *Hammarbya paludosa*. Retās un aizsargājamās sūnas pārejas purvu zemsedzē pārstāv Eiropas nozīmes suga spīdīgā āķīte *Hamatocaulis vernicosus*, kā arī spurainā dzīparene *Paludella squarosa* un Rutes smaillape *Lophozia rutheana*.

Meži. Slapjo mežu tipus liegumā pārstāv vairāki – purvājs, niedrājs un dumbrājs. Slapju, oligotrofu priežu purvāju veģetācija no klases *Vaccinetea-uliginosi* ir tuva sūnu purviem, zemsedzē dominē makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, zilene *Vaccinium uliginosum*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, šaurlapu un Magelāna sfagns *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum*. Liegumam raksturīgi meži ir floristiski bagāti jauktu koku niedrāji, kur koku stāvā pārsvarā priede un egle, bet sastop arī melnalksni un purva bērzu. Zemsedze šeit daudzveidīga, bet bez izteiktiem dominantiem – sastop gan skujkoku mežu klases *Vaccinio-Piceetea* sugas melleni un brūkleni *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, vienziēdu sūnactiņu *Moneses uniflora*, Šrēbera rūšaini *Pleurozium schreberi*, gan melnalkšņu staignājiem no klases *Alnetea-glutinosae* raksturīgo iesirmo ciesu *Calamagrostis canescens*, gan arī sugas no mezofīto un higrofīto zālāju klases *Molinio-Arrhenatheretea*: purva cietpieni *Crepis paludosa*, lēdzeksti *Cirsium oleraceum*,



Varnstorfa sfagns *Sphagnum warnstorffii* – viens no biežāk sastopamajiem sfagniem pārejas purvā Vesetas palienē. *Sphagnum warnstorffii* – one of the most common *Sphagnum* species in a transition mire in Veseta Floodplain Mire.

Foto: M. Pakalne

Plants and habitats in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve

Baiba Bambe Latvian State Forest Research Centre "Silava" / e-mail: baiba.bambe@mps.vmd.gov.lv

Nature conditions, vegetation and flora

Veseta Floodplain Mire Nature Reserve is located in East Latvia Lowland. The nature reserve was established in 1999 in the area of 130 ha. In 2003 in the area of the nature reserve, the forest on Ezišsala Island and overgrowing wet meadows surrounding it were included. The aim of the establishment of the nature reserve was the protection of the valuable wetland habitats – transition mires, wet forests and floodplain meadows and rare plant species.

As a botanically interesting area, Veseta Floodplain Mire is known already since the middle of the 20th century when in Vesetnieki Ecological Station that was a part of the present area of the nature reserve, the studies were carried out by the botanist and bryologist of Latvian State Forest Research Institute „Silava” Austra Āboliņa. The area has a high scientific value as regular hydrological and ecological studies are carried out already for 40 years.

The most common vegetation types in the nature reserve include wetlands – fens and transition mires, floodplain meadows and wet forests. Also dry forests and freshwater habitats occur there – Veseta River and its old river beds, streams and ditches.

Fen and transition mire vegetation is formed by reed and tall-sedge communities from the Class *Phragmiti-Magnocaricetea*. The dominating species include *Phragmites australis*, *Carex acuta*, *C. appropinquata* and *C. cespitosa*. Also very rare species is known here that in Latvia reaches the western border of their distribution area – *Carex atherodes*. Common are the eutrophic tall vascular plant growths where *Filipendula ulmaria*, *Anthriscus sylvestris* and *Lythrum salicaria* dominate. Small area in the relief depressions covers the patches with *Nardus stricta* and *Sieglingia decumbens*.

Transition mires belong to the vegetation from the Class *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* where common species include *Menyanthes trifoliata*, *Peucedanum palustre*, *Carex chordorrhiza*, *C. diandra* and *C. lasiocarpa*, *Sphagnum warnstorffii*, *S. teres*, *Calliergonella cuspidata*, but on hummocks characteristic are species from the Class *Oxycocco Sphagnetes* – *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum magellanicum*. In transition mire one of the largest populations in Latvia of species of European importance *Saxifraga hirculus* occurs. Here are known also various orchid species, like *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza russowii*, *D. maculata*, *D. incarnata*, *D. fuchsii*, *Gymnadenia conopsea* and *Hammarbya paludosa*. The rare and protected bryophyte species in the ground layer are represented by species of European importance *Hamatocaulis vernicosus*, as well as *Paludella squarosa* and *Lophozia rutheana*.

Foto: M. Pakalne



Rusova dzegužpirkstīte *Dactylorhiza russowii* ir viena no retākajām Latvijas dzegužpirkstīšu sugām. *Dactylorhiza russowii* is one of the rarest *Dactylorhiza* species in Latvia.

Forests. In the territory of the nature reserve also wet forest types occur. The wet oligotrophic pine forest vegetation from the Class *Vaccinetea uliginosi* is close to the raised bogs where in the ground layer *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Sphagnum angustifolium* and *S. magellanicum* dominate. Floristically rich are mixed forests where pine and spruce dominate in the tree layer, but sometimes also alder and birch are characteristic. The ground layer is diverse without well-expressed dominant species. Here species from coniferous forest Class *Vaccinio-Piceetea*, like *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Moneses uniflora*, *Pleurozium schreberi* occur, as well as species from the Class *Alnetea glutinosae* – *Calamagrostis canescens* and species from the Class of grasslands *Molinio-Arrhenatheretea*: *Crepis paludosa*, *Cirsium oleraceum*, *Geum rivale*. In this community rare sedge species that is close to the southern border of its distribution area – *Carex paupercula* occur. In places, also forest spring areas with rare hepatic species, like *Trichocolea tomentella* and *Geocalyx graveolens* appear.

On the mineral islands mixed dry forests from the Class *Vaccinio-Piceetea*, appear with natural openings. In the dry forests in the ground layer *Pteridium aquilinum*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum polonicum*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* dominate. On separate southern slopes in pine forests also lichens occur in the ground layer, like *Cladina arbuscula* and *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*, but in shaded spruce forests quite rare species – *Sphagnum wulfianum* is known. In the drained forests that border with the floodplain mire, the vegetation is similar to that of dry forests. Here on a decaying wood protected hepatic species *Anastrophyllum hellerianum* was found.

plāvas biteni *Geum rivale*. Šādā sabiedrībā atzīmēta reta grīšļu suga, kas Latvijā aug tuvu areāla dienvidu robežai – palu grīslis *Carex paupercula*. Vietām sastopami arī meža avoksnāji ar retām aknu sūnu sugām tūbaino bārkstlapi *Trichocolea tomentella* un smaržīgo zemessomenīti *Geocalyx graveolens*.

Minerālzemēs salās sastopami jaukti sausieņu meži no klases *Vaccinio-Piceetea*, kuros veidojas dabiskas lauces. Biežāk sastopamais sausieņu meža tips ir damaksnis. Zemsedzē dominē parastā ērgļpāpārde *Pteridium aquilinum*, parastā kreimene *Convallaria majalis*, Polijas nārbulis *Melampyrum polonicum*, Šrēbera rūsa *Pleurozium schreberi*, spīdīgā stāvaine *Hylocomium splendens*. Atsevišķās skrajās dienvidu nogāzēs priežu mežos sastop arī zemsedzes ķērpjus – meža un briežu kladīnu *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, Islandes cetrāriju *Cetraria islandica*, bet ēnainos egļu mežos samērā retu sfagnu sugu Vulfas sfagnu *Sphagnum wulfianum*. Nosusinātos mežos – kūdreņos, kas robežojas ar palienes purvu, veģetācija ir līdzīga kā sausieņu mežos. Arī šeit uz trupošas koksnes ir konstatēta aizsargājama aknu sūnu suga Hellera ķīllape *Anastrophyllum hellerianum*.

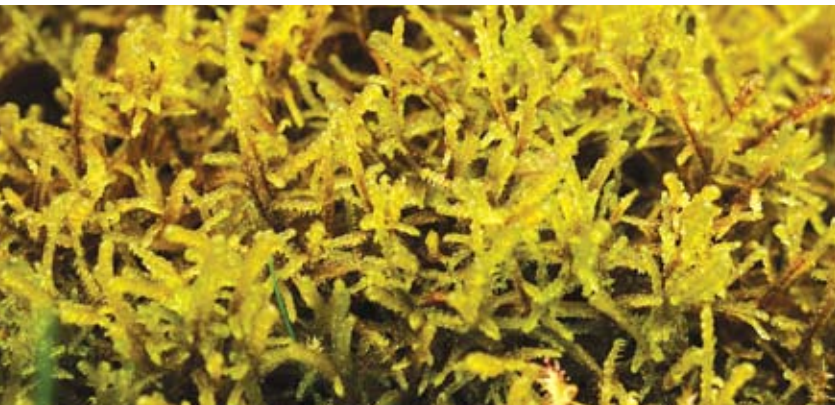


Foto: M. Pakalne

Spīdīgā āķīte *Hamatocaulis vernicosus* – Latvijā un citur Eiropā reta un īpaši aizsargājama sūnu suga. *Hamatocaulis vernicosus* – rare and especially protected bryophyte species in Latvia and Europe.

Saldūdens biotopus liegumā veido Vesetas upe un tās vecupes, kā arī strauti un grāvji. Vecupēs saglabājusies aizaugoša Vesetas upes vecā gultne, kur straumes ātrums ir neliels, un sastopami galvenokārt stāvošiem ūdeņiem raksturīgi augi: purva sermulīte *Hottonia palustris*, dzeltenā lēpe *Nuphar lutea*, spožā un peldošā glivene *Potamogeton lucens*, *P. natans*, parastais elsis *Stratiotes aloides*, garlapu gundega *Ranunculus lingua*.

Lieguma ziemeļrietumu daļā atrodas Vesetas upes jaunā gultne, kas izveidota jau 19. gadsimta beigās ar roku darba rīkiem. Mūsdienās tā veido dabiskus meandrus un straujtecēs. Gultne šeit ir sekla, akmeņaina, ar sērēm; ūdenī sastop spilvlapu ūdensgundegu *Batrachium trichophyllum* un parasto avotsūnu *Fontinalis antipyretica*.

Arī ūdeņu krastmalām ir raksturīgas vairākas augu sugas, kas nav sastopamas pārējā teritorijā: parastā goba *Ulmus glabra*, Tatārijas stobulis *Conioselinum tataricum*, neistā tūsklape *Petasites spurius*; uz atsegtas augsnes pie ūdens arī aknu sūna *Conocephalum conicum*, bet uz trupošas

koksnes – mainīgā strupknābe *Amblystegium varium*.

Aizsargājamās sugas un biotopi, pasākumi to saglabāšanai

Dabas aizsardzības plāna izstrādes laikā veikta lieguma floras izpēte. Pavisam atzīmētas 326 vaskulāro augu un 117 sūnu sugas (26. pielik.). No tām īpaši aizsargājamas ir 17 vaskulāro augu un 7 sūnu sugas (24. pielik.). Sešām vaskulāro augu un piecām sūnu sugām iespējams veidot mikroliegumus. Latvijas Sarkanajā grāmatā ierakstītas 19 vaskulāro augu sugas, no tām divas – 1. kategorijā, viena – 2. kategorijā, astoņas – 3. kategorijā un astoņas 4. kategorijā. Latvijas Sarkanās grāmatas sūnu sarakstā iekļautas 6 sugas.

Eiropas mērogā aizsargājamas ir trīs vaskulāro augu sugas: dzeltenā akmeņlauzīte, apdzira un gada staipekņis, kā arī divas sūnu sugas: spīdīgā āķīte un zilganā baltsamtīte.

Eiropas mērogā ir aizsargājami astoņi biotopi:

- upju straujtecēs;
- eitrofas augsto lakstaugu audzes;
- upju palieņu plāvas;
- pārejas purvi un slīkšņas;
- minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi;
- * boreālie meži;
- * melnalkšņu staignāji;
- * purvaini meži.

* prioritāri aizsargājams

Īpaši vērtīgi ir augu sugām bagāti pārejas purvi, kur nelielā platībā sastopama liela orhideju un sūnu sugu daudzveidība, kā arī samērā liela un vitāla ES un Latvijas aizsargājamās augu sugas dzeltenās akmeņlauzītes populācija.

Latvijas kontekstā īpaši aizsargājami biotopi ir:

- minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi;
- vecupes;
- upju straujtecēs.

Galvenie faktori, kas mūsdienās ietekmē aizsargājamās biotopus, ir pārejas purvu aizaugšana ar kokiem un krūmiem un palieņu plāvu apsaimniekošanas pārtraukšana. Lai noskaidrotu, kā mainās pārejas purvu veģetācija un reto augu populācijas, 2005. gadā uzsākts pārejas purvu veģetācijas monitorings, kas atkārtoti veikts 2007. gadā. Daļā parauglaukumu veikta koku un krūmu daļēja izciršana un niedru pļaušana, bet pārējie tiek novēroti kā kontrole. Konstatēts, ka reto augu populācijās divu gadu laikā nav ievērojama izmaiņu, bet veģetācijā kopumā vērojama neliela higrofitu seguma samazināšanās un mezofīto sugu izplatības pieaugums, tātad purvs paliek sausāks un tajā izplatās meža sugas. Par derīgu apsaimniekošanas pasākumu atzīta koku un krūmu stāva daļēja izciršana, ko pirmo reizi Meža pētišanas stacijas darbinieki veica 2006. gada ziemas beigās parauglaukumos un 2008. gada martā arī lielākā pārejas purvu teritorijā.

Otrs apsaimniekošanas pasākums, kas paredzēts dabas aizsardzības plānā, ir palieņu plāvu pļaušanas atjaunošana. To 2007. gada vasaras beigās ir uzsākuši a/s "Latvijas valsts meži".

Freshwater habitats in the nature reserve represent Veseta River and its old river beds, as well as streams and ditches. The old river beds are overgrowing, the flow speed is low; here mainly species of standing waters occur, like *Hottonia palustris*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *Stratiotes aloides* and *Ranunculus lingua*.

Foto: U. Muzikants



Dzeltenai akmeņlauzītei *Saxifraga hirculus* piemērotas augtēnes nosusināšanas rezultātā izzūd gan Latvijā, gan citur Eiropā. Due to drainage habitats with *Saxifraga hirculus* disappear both in Latvia and elsewhere in Europe.

In the north-west part of the nature reserve, the new river bed of Veseta River is located that was established at the end of the 19th century and was made by hand work. At present it forms natural meanders and water courses. The river bed here is shallow, stony; in the water *Batrachium trichophyllum* and *Fontinalis antipyretica* grows.

Also for the marginal areas of the wetlands, several plant species that do not occur in the rest of the area, are known, like *Ulmus glabra*, *Conioselinum tataricum*, *Petasites spurius*; but on open soil near the water also hepatic species – *Conocephalum conicum*, but on decaying wood – *Amblystegium varium*.

Protected species and habitats, actions for their protection

During the elaboration of Management Plan, the flora of the nature reserve was studied. In total, 326 vascular plant and 117 bryophyte species were recorded (Annex 26). From them especially protected are 17 vascular plant and 7 bryophyte species (Annex 24). For the 6 vascular plant and 5 bryophyte species micro-reserves can be established. In total, 19 plants are included in the Red Data Book of Latvia, from them 2 in the first category, one in the second, but 8 in the fourth category. In the list of bryophytes of the Latvian Red Data Book 6 bryophyte species are included.

Protected on a European scale are 3 vascular plant species: *Saxifraga hirculus* (EC Habitats Directive Annex II and IV), *Huperzia selago* and *Lycopodium annotinum* (Annex V), as well as 2 bryophyte species: *Hamatocaulis vernicosus*

(Annex II and IV) and *Leucobryum glaucum* (Annex V).

Protected habitats of EU importance include:

- Water courses of plain to montane levels with the *Ranunculion fluitantis* and *Callitriche-Batrachion* vegetation;
- Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels ;
- Northern Boreal alluvial meadows;
- transition mires and quacking bogs;
- Fennoscandian mineral- rich springs and springfens fens
- * Boreal forests;
- * Fennoscandian deciduous swamp forests
- * Bog woodland.

Especially valuable are species rich transition mires where in a small area a great orchid and bryophyte diversity is observed, as well as quite large and vital population of especially protected species of EU and Latvia *Saxifraga hirculus*.

Protected habitats of Latvia include:

- Mineral rich springs and spring mires;
- Old river beds;
- Water flows.

The main factors that at present influence the protected habitats is the overgrowing of transition mires by trees and shrubs and ceasing of meadow management.

To study the changes of transition mire vegetation and the populations of rare plant species in 2005 monitoring of has been started that was repeated in 2007. Shrub and tree removal and reed cutting was carried out in 2006 at the end of winter and in March 2008. The second management action planned in the Management Plan was the restoration of floodplain meadows. The action was started by State Joint-Stock Company "Latvia's State Forests" at the end of summer in 2007.

Foto: V. Baroniņa



Aizaugošs Vesetas palienes purvs, kurā sastopamas daudzas retas augu sugas. Overgrowing Veseta Floodplain Mire where many rare orchid species are known.

Bezmugurkaulnieki dabas liegumā "Vesetas palienes purvs"

Voldemārs Spunģis Latvijas Universitāte / e-pasts: voldemars.spungis@lu.lv

Vesetas palienes purvos pārsvarā ir slapjas pļavas, zemie purvi, slapjie meži un nedaudz sausu mežu. Dabas lieguma biotopu bioloģiskā vērtība noteikta pēc raksturīgām bezmugurkaulnieku sugām (27. pielik.). Raksturota Vesetas palieņu pļavu lakstaugu stāva bezmugurkaulnieku fauna (29. pielik.). Šie pētījumi veikti samērā īsā laika periodā, tāpēc parāda tikai daļu no iespējamās sugu daudzveidības. Jāņem vērā, ka pļavas vasarā ir īpaši grūti pārredzamas, izstaigājamas un novērtējamas.

Vesetas ielejas mežus veido jaunas melnalkšņu, bērzu un kārkļu audzes. Gar ielejas malām ir slapji meži ar alkšņiem, melnalkšņiem, priedēm, bērziem un eglēm. Šādi biotopi ir maz piemēroti augstai saproksilofāgu sugu daudzveidībai. Lielākas sausa meža platības atrodas dabas lieguma Z daļā (partizānu mežs) un uz Ezišsalas ar bioloģiski veciem kokiem. Partizānu mežā konstatēts retais gremzdgrauzis *Scolytes ratzenburgi*, dažās eglēs pie partizānu zemnīcas dzīvo koksnesskudra *Camponotus herculeanus*. Meža laucītēs atrasti skudrulauvas *Myrmeleon formicarius* kāpuri, kas iekšzemē ir sastopami reti. Uz Ezišsalas pārsvarā ir jauni meži, kas nav perspektīvi saproksilofāgu attīstībai. Vecāki mežu nogabali ir tikai salas dienvidu malā. Salas rietumu daļas nogabalā uz bērza atrastas bagātas bērzu briežvaboles *Ceruchus chrysolinus*, lielā asmaļa *Peltis grossa* un vītolu slaidkoksngrauža *Necydalis major* populācijas. Turpat mīt arī priežu dižkoksngraužis *Prionus coriarius*. Šis koksngrauža atradums ir nozīmīgs Latvijas mērogā, jo uz Ezišsalas ir otra zināmā šīs sugas atradne Latvijā. Konstatēts dzeltenās laupītājmušas *Laphria flava* īpatnis un izklaidus koksnesskudras *Camponotus herculeanus* ligzdas. Agrākajos gados atrasts ezeru micīšgliemezis *Acroloxus lacustris*.



Foto: V. Spunģis

Zirgskābeņu zilenītis *Lycaena dispar* ir raksturīgs mitru un slapju pļavu ar zirgskābenēm apdzīvotājs. *Lycaena dispar* is characteristic species for wet and moist meadows with growing docks.

Teritorijas atklātajās vietās dominē niedru, miežabrāļi un grīšļu audzes, ziedošie augi izvietoti atsevišķās audzēs pārsvarā sausākajās vietās. Slapjo pļavu nektāraugi (suņuburkšķi, vējmietīņi, zirdzenes, skalbes, vīgriezes un citi) pievilina bagātu apputeksnētāju sugu skaitu. Neskatoties uz samērā vienvēidīgu augu sugu sastāvu,

zālaugu bezmugurkaulnieku fauna ir sugām (dzimtām) bagāta (29. pielik.). Dominē kukaiņi, kuru kāpuri attīstās ūdenī un slapjā augsnē – miģeles *Ceratopogonidae*, krastmušas *Ephedridae* un citi. No pļavām raksturīgām sugām lielāks populācijas blīvums ir tikai stiebrmušām *Chloropidae* un cikādēm *Cicadodea*, taču raksturīgi pļavu apdzīvotāji – mīkstblaktis *Miridae* un taisnspārņi *Orthoptera* ir nelielā skaitā. Pļavās bieži sastopami ūdenskukaiņi, piemēram, strautenes *Plecoptera*, trīsuļodi *Chironomidae*, dunduri *Tabanidae* un kniži *Simuliidae*.

Pļavās ir relatīvi zema tauriņu sugu daudzveidība. Vecupplavas ir sugām bagātākas, un veģetācija tajās ir zemāka kā citur. Tās apdzīvo zirgskābeņu zilenītis *Lycaena dispar*, taču sugas populācijas stāvoklis pļavu aizaugšanas rezultātā ir nelabvēlīgs. Partizānu meža laucītē un atsevišķās palienes pļavu vietās konstatēts meža siksamtenis *Coenonympha hero*, kura populācijas blīvums ir zems. Pļavu aizaugšana ir pļavu bezmugurkaulniekus apdraudošie faktori.

Upes biotopi ir daudzveidīgi. Daudzie liči, nelielas vecupes ar stāvošu ūdeni, sikas caurtekas ir piemērotas bagātas ūdens bezmugurkaulnieku faunas pastāvēšanai. Upes lēnajos posmos un attekās aug gan lēpes, gan elodejas, gan glīvenes. Bentosa pētījumi liecina, ka Vesetas galvenās straumes gultnes makrozoobentoss ir samērā nabadzīgs (izteikti dominē strautenes), taču lielāka sugu daudzveidība un biomasa (it īpaši makstenes) konstatēta atsevišķos Vesetas ličos, caurtekās un vietās, kur ūdensteces iet caur mežu. Attekās ar stāvošu vai lēni tekošu ūdeni ir bagāta ūdensvaboļu fauna. Upes micīte *Ancylus fluviatilis* ir bieži sastopama suga. Straujteču posmi ir reti. Straujtece ir nelielā posmā pie Ezišsalas, tur ir ritrāla biotopi ar ūdenssūnām un ūdensgundegām. Specifiskas sugas, kas apdzīvo šādus biotopus, nav konstatētas. Upē atrasti biežās perlamutrenes *Unio crassus* čaulu fragmenti. Tie varētu būt atnesti no upes augstecēs. Dabas liegumā leļpus straujteses nav piemērotu biotopu gliemenes pastāvēšanai.

Spāru daudzveidība kopumā ir vidēji zema. Konstatētas 16 sugas (27. pielik.). Ņemot vērā dažādos upes biotopus, spāru daudzveidībai jābūt ievērojami augstākai. Izteikti dominē tekošu ūdeņu sugas – strautu zilspāre *Calopteryx virgo*. Spāres novērotas visā apsekotās upes tecējuma garumā. Retāk sastopama pēc izmēra lielā *Somatochlora metallica*. Dižspāru *Aeshna* ģints sugu īpatņi un mainīgās spāres *Libellula fulva* īpatņi novēroti reti. Biotopi ir piemēroti zaļajai upjuspārei *Ophiogomphus cecilia*, jo ir lēni tekoši upes posmi ar smilšainu gultni. Lidojoši īpatņi tika novēroti augusta sākumā. Raksturīgi, ka spāres novērotas līdz pat 1 km tālu no upes, bet pie pašas upes – tikai atsevišķi īpatņi. Īpatņu izklīdes dēļ kopējo skaitu novērtēt nav iespējams, bet var apgalvot, ka Vesetas upe nodrošina zaļās upjuspāres populācijas labvēlīgu stāvokli. Sīkspāru īpatņu skaits un sugu

Invertebrates in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve

Voldemārs Spungis University of Latvia / e-mail: voldemars.spungis@lu.lv

Veseta Floodplain Mire Nature Reserve mostly includes wet meadows, fens, wet forests and insignificant areas of forests on dry soil. In the earlier studies only *Acroloxus lacustris* was found. The biological value of the habitats was identified by the characteristic species of the habitats (Annex 27). The grass-dwelling fauna of floodplain meadows was characterised (Annex 29). The study of invertebrates was done during the short period of time, thus only the part of potential species diversity was characterised. It should be considered that meadows at summer are hard to evaluate because of the height of vegetation.

Young black alder, birch and willow growth form the forests in the valley of Veseta River. Wet white alder, black alder, pine, birch and spruce forests cover the margins of valley. These habitats are not appropriate for high diversity of saproxylic species. Larger areas of dry forests with old trees are situated in the northern part of the territory (Partisan forests) and on Ezīssala. Rare species – birch bark beetle *Scolytes ratzeburgi* was found on birches and *Camponotus herculeanus* – on spruces there. *Myrmeleon formicarius* larvae inhabited small patches with bare sand. This species is rare inland, but common in coastal habitats. Older forests are situated in the southern part of Ezīssala Island. Some rare species was found there. Rich populations of beetles, like *Ceruchus chrysomelinus*, *Peltis grossa* and *Necydalis major* were found on old dead birches. *Prionus coriarius* also was recorded there on dead standing birch. This finding is important in the Latvian scale, because this was the second known locality in Latvia. *Laphria flava* and *Camponotus herculeanus* also was found sporadically. These are the most valuable forests in the protected territory.

Reed, reed canarygrass and sedges dominate in the floodplain of Veseta River, only in dryer places groups blooming plants grow. The nectar bearing plants in wet meadows (Meadowsweet, Cow Parsley, Purple Loosestrife, Yellow Flag and others) attract great number of pollinators. Regardless of rather uniform plant species composition, the fauna of grass-dwelling invertebrates was rich in species (families) (Annex 29). Insects whose larvae develop in the water or wet soil dominated – biting midges Ceratopogonidae, shore flies Ephydriidae and others. From the characteristic meadow taxa only frit flies Chloropidae and leafhoppers Cicadodea had higher numbers. Other characteristic meadow inhabitants – plant bugs Miridae and grasshoppers Orthoptera had low density. Aquatic insects, for example, stoneflies Plecoptera, non-biting midges Chironomidae, deer flies Tabanidae and black flies Simuliidae was numerous in the meadows.

In the meadows the diversity of butterflies was low. Vecupplavas Meadows were the richest in plant species and plant height was lower than in the rest of meadows.

Large Copper Butterfly *Lycaena dispar* inhabited Vecupplavas Meadows, but the status of population is unfavourable because of overgrowing of meadows by bushes. Scarce Heath *Coenonympha hero* was found in small meadow in the Partisan forest and in the separate places in floodplain meadows. The population was weak and threatened by overgrowing of meadows by bushes and trees.

Foto: V. Spungis



Purva sisenis *Mecostethus grossus* ir viens no krāšņākajiem Latvijas siseņiem ar lielu krāsojuma mainību, sastopams slapjās pļavās un zemajos purvos. *Mecostethus grossus* is one of the nicest Latvian locusts with variety of colours, inhabits wet meadows and fens.

Veseta River habitats are diverse. Numerous old riverbeds with standing water, bays, small streams and changing flow of river are prerequisites for rich fauna. River stretches with low velocity of current, is overgrown by emerged and submerged aquatic plants. Investigations showed that macro-zoo-benthos in the mainstream of Veseta River was rather uniform (stoneflies definitely dominate). Significantly higher species diversity (particularly caddis flies) was found in the bays of river, old riverbeds and in the stretches where river flows through the forest. There was rich aquatic beetle fauna in the stretches with low speed of current and with standing water. The habitats are favourable for diving beetle *Graphoderus bilineatus*, but it was not recorded. River Limpet *Ancylus fluviatilis* was common species.

Stretches of river with high velocity of current are few. Such stretch along Ezīssala has rithral habitats with water mosses and water crowfoots *Batrachium*. Species specialised to live in such habitats were rare. Fragments of shell of freshwater mussel *Unio crassus* was found in the river. These fragments could be brought from upstream. There are not favourable habitats for living of freshwater mussels downstream in a whole length of protected territory.

daudzveidība kopumā ir samērā zema. Dominē viena suga. Teritorijas vidusdaļā un austrumu daļā novēroti atsevišķi ugunsspāres *Pyrrhosoma nymphula* īpatņi.

Dabas liegumā "Vesetas palienes purvi" atrastas samērā nedaudz aizsargājamas sugas (25. pielik.). Tas izskaidrojams ar samērā viendabīgiem un slapjiem biotopiem palieņu pļavās, kas aizņem lielas platības, un jauniem mežiem. Konstatēto sugu populācijas stāvoklis kopumā vērtējams kā nelabvēlīgs, jo pļavu biotopi ir aizaugoši, bet mežu biotopi ir jauni un piemērotas audzes ir nelielās platībās. Būtiskākā loma pļavu tauriņu (zirgskābeņu zilenītis) aizsardzībai ir Vecupplavām. Meža siksamteņa statuss ir neskaidrs, jo nav zināma kāpuru barošanās vieta. Būtiskākā loma aizsargājamo saproksilofāgu aizsardzībai ir veciem bērziem, kas atrodas uz Ezišsalas. Vesetas upe nodrošina labvēlīgu upju spāru sugu populācijas stāvokli.

Antropogēnā ietekme pašlaik ir nenozīmīga. Agrāk pļavas ir pļautas, tad pamestas neapsaimniekotas. Pēdējā laikā pļaušana ir atsākta, un tas noteikti paaugstinās to bioloģisko vērtību un radīs labvēlīgus apstākļus aizsargājamo sugu pastāvēšanai.

Meži pašlaik netiek saimnieciski izmantoti, bet izpaužas agrākās apsaimniekošanas sekas – dabas liegumā ir liels jaunu mežu īpatsvars.

Foto: V. Spunģis



Krastu medniekzirneklis *Dolomedes plantarius*, kā jau visi posmkāji, maina ādu. Maiņas laikā šis plēsoņa ir neaizsargāta pret kukaiņu uzbrukumiem. *Dolomedes plantarius* is changing cuticle as all arthropods do. During the change of cuticle it is defenceless against attacks of insects.

Literatūra

Spuris Z. (red.). 1998. Latvijas Sarkanā grāmata. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 4. sēj. Bezmugurkaulnieki. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 388 lpp.

Putni dabas liegumā "Vesetas palienes purvs"

Aivars Petriņš Latvijas Universitāte, Zooloģijas muzejs / e-pasts: buteo@lanet.lv

Dabas lieguma „Vesetas palienes purvs” teritorijā atrodas galvenokārt klaji biotopi - pļavas un ūdeņi - upju un vecupju gultnes, mitras ieplakas, kā arī sekundāri aizaugumi ar kokiem un krūmiem kādreiz meliorētās vietās. Vesetas upe ar ūdeni bagātos periodos, plaši pārplūstot, veido vairāk kā 6 km garu applūduma jeb palienes zonu.

Teritorijas robeža galvenokārt sakrīt ar robežojošo meža malu, tādēļ mežs dabas liegumā aizņem nelielas platības (izņemot tā dienvidrietumu daļu). Aplūkotas arī tās putnu sugas, kas ligzdo mežā, taču to apdzīvotā teritorija iesniedzas blakus esošajā biotopā – pļavās.

Iepriekšējā laika periodā teritorija ornitoloģiskās izpētes nolūkos apmeklēja reti. Par šīs vietas ornitofaunas izpētes sākuma laiku jāuzskata pagājušā gadsimta astoņdesmitie gadi, kad uzsākts darbs pie pirmā Latvijas ligzdojošo putnu atlanta (Priednieks u.c. 1989) un pēc tam pie Eiropas ligzdojošo putnu atlanta. Šajā laikā (1982. – 1984.g.) izvēlēto 10 x 10 km kvadrātu, kurā atrodas arī Vesetas dabas liegums, daudzkārt apmeklēja A. Avotiņš. Vēlākajos gados teritorija īslaicīgi apsekota Latvijas purvu izpētes (Pakalne et al. 1996) un EMERALD projekta (Anon. 2004) ietvaros. 2005. gada aprīlī dabas aizsardzības plāna izstrādes laikā veikta teritorijas, kā

arī piemērotu biotopu, kas robežojas ar dabas liegumu, apsekošana, lai noskaidrotu Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamo sugu sastopamību.

Teritorijā tipiskākās un izplatītākās sugas

Meži. Salīdzinot ar skujkoku un jauktiem mežu nogabaliem, kas ir lielā pārsvarā, lapu koku audžu ir maz. Visvairāk pārstāvēti mitrie un slapjie meža augšanas apstākļu tipi. Skuju koku – priežu un egļu mežaudzēs ar atsevišķiem lapu kokiem (bērzs, apse) piejaukumā raksturīga ir žubīte *Fringilla coelebs*, koku čipste *Anthus trivialis*, sila strazds *Turdus pilaris*, dižraibais dzenis *Dendrocopos major*, zeltgalvītis *Regulus regulus*, cekulzīlīte *Parus cristatus*, mizložņa *Certhia familiaris*, sīlis *Garrulus glandarius*.

Jauktās audzēs, kur lapu koku piejaukums ir lielāks, biežāk sastopamās sugas ir lauku balodis *Columba palumbus*, meža tilbīte *Tringa ochropus*, melngalvas kauķis *Sylvia atricapilla*, čunčiņš *Phylloscopus collybita*, vītītis *Phylloscopus trochylus*, svirlītis *Phylloscopus sibilatrix*, sarkanriklīte *Erithacus rubecula*, melnais meža strazds *Turdus merula*, dziedātājstrazds *Turdus philomelos*, plukšķis *Turdus iliacus*, paceplītis *Troglodytes troglodytes*, peļkājīte *Prunella modularis*, lielā zilīte *Parus major*, melnais mušķērājs *Muscicapa hypoleuca*, žubīte *Fringilla coelebs*, svilpis *Pyrrhula pyrrhula*, ķivulis *Carduelis spinus*, un citas

The diversity of dragonflies was evaluated as low. In total 16 species were recorded (Annex 27). The diversity of dragonflies has to be much higher because of the presence of diverse habitats. This species was observed in the whole investigated length of river. Larger in body size Brilliant Emerald *Somatochlora metallica* was found less frequently. Individuals of the genus *Aeshna* species and Scarce Libellula *Libellula fulva* were observed rarely. The habitats are favourable for Green Club-tailed Dragonfly *Ophiogomphus cecilia*, because of presence of stretches with low current and sandy bottom. The flying individuals were observed at the beginning of August. Characteristically, this dragonfly was observed far from the river – up to 1 km, but very few individuals near the river. Because of high dispersion of individuals the total number cannot be evaluated. Veseta River definitely provide favourable conditions for this species and population status was assessed as favourable. Number of individuals and species diversity of damselflies in total was low. One species dominated. Separate individuals of Large red Damselfly *Pyrhosoma nymphula* were observed in the middle and eastern part of the protected territory.

Nevertheless the territory of Veseta Floodplain Mire is large and habitats are diverse, the number of rare and protected species is comparatively low (Annex 25). That could be explained by rather homogenous

and moist habitats covering large areas in floodplain and by presence of young forests. In general, the conservation status of species is favourable, but population status is unfavourable, because meadow habitats are overgrowing and forest habitats are young and older forests cover limited areas. Vecuļļavas Meadows has more important role is conservation of butterfly diversity, particularly for Large Copper. The status of Scarce Heath is not clear, because the site of feeding of larvae is unknown. Old birches have the most significant role in conservation of saproxylic insects on Ezīšala. Veseta River provides favourable conditions for dragonfly species.

The anthropogenic impact in the territory is insignificant. Previously, mown and grazed meadows are abandoned and overgrowing. Currently the forests are not managed, but the consequences of the previous management still influence the forests – protected territory has significant proportion of young forests. Restoration of meadow management definitely would increase their biological value and would create favourable conditions for the maintenance of threatened species.

Literature

Spuris Z. (ed.) 1998. Red Data Book of Latvia. Rare and threatened plant and animal species. Vol. 4. Invertebrates. Riga, Institute of Biology, University of Latvia, 388 pp.

Birds in Veseta Foodplain Mire Nature Reserve

Aivars Petriņš University of Latvia, Museum of Zoology / e-mail: buteo@lanet.lv

In the territory of Veseta Foodplain Mire Nature Reserve mainly open habitats, like meadows and wetlands, river beds, wet depressions, as well as secondary habitats in the earlier drained areas are known. Veseta River in the periods rich in water, forms a floodplain zone.

The border of the territory mainly stretches along the forest margin, therefore forest in the territory cover small areas, except the south-west part.

The present overview describes also those bird species that nest in the forest but their habitat stretches into the nearby habitat – grassland.

The territory for ornithological studies has been visited only by few experts. As a starting point of the ornithological studies of the site, can be considered the beginning of the 1980-ties when the work for the first Atlas of Breeding species of Latvia was started and afterwards Atlas of European Breeding Birds. During this time period from 1982 to 1984, the selected quadrat 10 x 10 km that is located in the area of Veseta Floodplain Mire Nature Reserve was repeatedly visited by A. Avotiņš (Priednieks et al. 1989).

The territory was visited in 1996 during the mire research

project in Latvia (Pakalne et al. 1996) and in the frame of EMERALD project in 2001 (Anon. 2004).

In April 2005 the study territory and the nearby area of the nature reserve was studied to determine the occurrence of the especially protected species of Latvia and Europe.

Typical and widespread species

Forests. Coniferous and mixed forest dominate in the area. Broad-leaved growths are scarce. Most represented are moist and wet forest types. In the coniferous forests – pine and spruce stands with separate broad-leaved trees (birch, aspen) *Fringilla coelebs*, *Anthus trivialis*, *Turdus pilaris*, *Dendrocopos major*, *Regulus regulus*, *Parus cristatus*, *Certhia familiaris*, *Garrulus glandarius* are characteristic.

In mixed growths where broad-leaved trees dominate, more common is *Columba palumbus*, *Tringa ochropus*, *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus collybita*, *Phylloscopus trochylus*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Turdus iliacus*, *Troglodytes troglodytes*, *Prunella modularis*, *Parus major*, *Muscicapa hypoleuca*, *Fringilla coelebs*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Carduelis spinus* and other species of forests with various conditions.

In the forests of the territory 7 especially protected bird species of Europe and Latvia were found, like *Pernis*

dažāda mitruma mežiem raksturīgas sugas.

Teritorijas mežos konstatētas 7 Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamās putnu sugas – ķīķis *Pernis apivorus*, vakarlēpis *Caprimulgus europaeus*, rubenis *Tetrao tetrix*, mežirbe *Bonasa bonasia*, pelēkā dzilna *Picus canus*, melnā dzilna *Dryocopus martius*, trīspirkstu dzenis *Picoides tridactylus* (28. pielik.).

Pārplūstošajās pļavās ar vecupēm visbiežāk sastopamas tādas sugas kā gaigala *Bucephala clangula*, meža pīle *Anas platyrhynchos*, mērkaziņa *Gallinago gallinago*, niedru stērste *Emberiza schoeniclus*, brūnspārnu ļauķis *Sylvia communis*, dārza ļauķis *Sylvia borin*, purva ļauķis *Acrocephalus palustris*, upes ļauķis *Locustella fluviatilis*, kārkļu ļauķis *Locustella naevia*, ceru ļauķis *Acrocephalus schoenobaenus*, niedru strazds *Acrocephalus arundinaceus*, lakstīgala *Luscinia luscinia*, mazais svilpis *Carpodacus erythrinus* un citas.

Te konstatētas arī 6 Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamās putnu sugas – ormanītis *Porzana porzana*, grieze

Crex crex, dzērve *Grus grus*. Medijam novēroti zivju ērglis *Pandion haliaeetus* un niedru lija *Circus aeruginosus*, bet barojamies melnais stārķis *Ciconia nigra*.

Kopumā pēc vēsturiskajiem materiāliem un 2005. gada izpētes dabas liegumā ir konstatētas 13 Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamās putnu sugas.

Literatūra

Anon. 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Rīga, Darudec.

Pakalne M., Salmiņa L., Bambe B., Petriņš A. 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands in Latvia. Report to RAM-SAR. Rīga, 122 p.

Priednieks J., Strazds M., Strazds A., Petriņš, A. 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Rīga. Zinātne, 351 lpp.

Zīdītājdzīvnieki dabas liegumā "Vesetas palienes purvs"

Valdis Pilāts *Gaujas nacionālā parka administrācija / e-pasts: valdis.pilats@gnp.gov.lv*

Dabas lieguma teritorija ir samērā neliela, tomēr biotopu dažādības dēļ to apdzīvo vai tajā uzturas epizodiski dažādi zīdītājdzīvnieki: konstatētas 12 sugas, 10 sugas uzskatāmas kā sastopamas teritorijā un vēl 8 sugas ir varbūtēji sastopamas (kopā 30 no 60 Latvijā sastopamajām sauszemes zīdītājdzīvnieku sugām).

Senāk lieguma teritorijā daļa zemju izmantota lauksaimniecības vajadzībām: siena ieguvei un, iespējams, arī kā ganības. Līdz ar to samērā lielas platības vēl arvien aizņem dabiskie zālāji dažādās aizaugšanas stadijās. Šajos atklātajos biotopos barības meklējumos ierodas vairums to zīdītājdzīvnieku, kuri midzeņus un slēptuves pamatā ierīko mežā: gan pārnadži, gan mazie un vidēji lielie plēsēji. Ar krūmiem aizaugošajās un laukstaugu sugām bagātajās palieņu pļavās īpaši bieži konstatētas aļņu un mežacūku darbības pēdas. Mazāk piemēroti ir plašie niedrāji, kas izveidojušies kādreizējo palieņu pļavu vietā, tie kalpo tikai kā šo dzīvnieku slēptuves. No lieliem niedrājiem, kādi ir dabas lieguma austrumu malā, izvairās pat bebri. To darbības pēdas, tai skaitā nelieli dambji, visbiežāk atrodamas pie meliorācijas grāvjiem dabas lieguma dienviddaļā. Vesetas un tās vecupju krastos bebri vai nu rok alas, vai zemākās vietās būvē raksturīgās „mājas”. Pie Vesetas konstatētas Amerikas ūdeles *Mustela vison* darbības pēdas. Tā ir Latvijas teritorijā introducēta suga, kas uzskatāma par nevēlamu faunas elementu. Tās ieviešanās Latvijas dabā bijis viens no iemesliem Eiropas ūdeles izzušanai. No dabas liegumā satopamajām zīdītājdzīvnieku sugām 9 ir īpaši aizsargājamās.

Dabas liegumā konstatētas četras sikspārņu sugas, no kurām gan tikai ziemeļu sikspārnis, acīmredzot, ir regu-

lāri sastopama suga (konstatēta gan 2002, gan 2005. gadā). Dienas slēptuves sikspārņiem parasti ir ēkās un koku dobumos, bet barojas tie dažādos biotopos.

Ūdru darbības pēdas (ekskrementi) novēroti tikai pašas Vesetas krastos un vienā vietā zem tilta. Acīmredzot, lieguma teritorijā vairāk vai mazāk pastāvīgi uzturas viens pieaugušs ūdrs un galvenokārt Vesetā. Viena pieauguša ūdra dzīves iecirknis ietver šauru (maksimāli līdz 100 m no krasta) piekrastes joslu, kas var stiepties gar ūdensteici vairāku (līdz pat 20 - 30) kilometru garumā.

Grūti pieejamā Ezīšsalā vairākkārt novērots lūsis – šī vieta varētu būt pastāvīga lūšu uzturēšanās vieta. Lūšiem raksturīgi, ka tie bieži uzturas purvu malās, kā arī izmanto grūti pieejamās minerālaugsnes saliņas purvos atpūtai un vairošanās midzeņu ierīkošanai. Dažreiz dabas liegumā, acīmredzot, iekļūst arī vilki, kuru dzīves iecirknis ir daudzkārt lielāks par lieguma teritoriju.



Bebri *Castor fiber* pie Vesetas upes un vecupēm ir uzcēlis vismaz 7 mītnes. The beaver *Castor fiber* has built at least 7 dwellings in the nearness of Veseta old riverbed.

Foto: B. Bambe

apivorus, Caprimulgus europaeus, Lyrurus tetrax, Bonasa bonasia, Picus canus, Dryocopus martius, Picoides tridactylus (Annex 28).

In the floodplain meadows and old river beds most common are such species, like *Bucephala clangula, Anas platyrhynchos, Gallinago gallinago, Emberiza schoeniclus, Sylvia communis, Sylvia borin, Acrocephalus palustris, Locustella fluviatilis, Locustella naevia, Acrocephalus schoenobaenus, Acrocephalus arundinaceus, Luscinia luscinia, Carpodacus erythrinus* and other species.

Here were found also 6 especially protected bird species of Europe and Latvia, like *Porzana porzana, Crex crex, Grus grus, Pandion haliaetus* and *Circus aeruginosus* were observed in a hunting time; during feeding *Ciconia nigra* was recorded.

In total, according to the historical data and from the studies in 2005, in the territory of the nature reserve were observed 13 especially protected bird species of Europe and Latvia.



Foto: A. Petriņš

Niedru stērste *Emberiza schoeniclus* ir tipiska suga Vesetas vecupju apkārtnē un niedru audzēs.

Emberiza schoeniclus is a typical species in the vicinity of Veseta old river beds and reeds.

Literature

Anon. 2004. Preparation for Latvia's Compliance with the EMERALD and NATURA 2000 Networks of Protected Areas. Completion Report. Riga, Darudec.

Pakalne M., Salmiņa L., Bambe B., Petriņš A. 1996. Inventory and evaluation of the most valuable peatlands in Latvia. Report to RAMSAR. Riga, 122 p.

Priednieks J., Strazds M., Strazds A., Petriņš, A. 1989. Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Riga. Zinātne, 351 lpp.

Mammals in Veseta Floodplain Nature Reserve

Valdis Pilāts Administration of the Gauja National Park / e-mail: valdis.pilats@gnp.gov.lv

The area of Veseta Floodplain Nature Reserve is relatively small. Nevertheless, the mammal fauna due to the diversity of habitats is fairly rich. In the nature reserve 12 mammal species were found, 10 species according to game statistics are assumed as present and additional 8 species – as presumably present (altogether 30 of 60 terrestrial mammal species occurring in Latvia).

Formerly, part of land of the present nature reserve was used for agriculture, i.e. for the haymaking and, probably, also as pasture. Therefore, semi-natural grasslands characterised by various stages of vegetation development still cover large areas. These open habitats serve as feeding grounds for many mammal species which make their dens and hiding-places in the forests, including large herbivores, small and medium sized carnivores. Signs of elk and wild boar activity were of those most frequently recorded in floodplain meadows rich in vascular plants and partly overgrown by bushes.

Less suitable habitats are large reed beds replacing former floodplain meadows. Reed beds are used only as hiding place. Even beavers avoid large reed beds situated in the eastern part of nature reserve.

The signs of beaver activity, including small beaver dams, most frequently can be found at the drainage ditches in the southern part of nature reserve. Beavers make dens at 'high' banks or „houses” at 'low' banks of Veseta River or its ox-bow rivers. The signs of American mink *Mustela vison* activity are also found at Veseta River. This species was introduced in Latvia but nowadays is regarded as

unacceptable member of fauna. In Latvia the European mink – proper representative of local fauna went extinct due to introduction of American mink.

From all mammal species occurring in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve 8 species are protected. Four species of bats are observed at Veseta River – all bat species in Latvia are under state protection. From them probably only the northern bat occurs regularly (it was recorded both in 2002 and 2005). During day time these bats hide in buildings as well as in tree cavities and nest-boxes. During the night bats are foraging in different habitats, also above the watercourses.

The signs of otter activity (droppings) were found only at the Veseta River and only in one locality – under the bridge. In the nature reserve most probably only one or few otters occur more or less permanently and mainly in the Veseta River. The home range of adult otter includes narrow coastal belt (100 m apart from the bank at maximum) which stretches along the watercourse for several kilometres (even up to 20-30 km).

Lynx has been observed in hardly approachable peninsula Ezišsala Island – the forest stand that might be permanent residence of lynxes. It is typical for these mammals that they reside close to mires as well as choose forested islands in mires for whelping and resting.

From time to time, obviously, wolves also penetrate the nature reserve but the home range of wolves is much larger than the nature reserve.



Foto: L. Salmina

3

PURVU APSAIMNIEKOŠANA UN MONITORINGS

MANAGEMENT AND MONITORING OF MIRES



Nosusināšanas ietekmes novēšana augstajos purvos

Juris Nusbaums *Latvijas Dabas fonds / e-pasts: juris.nusbaums@ldf.lv*

Purvu nosusināšana Latvijā

Purvu veidošanos un augšanas gaitu ilgā laika periodā ietekmē klimatiskie apstākļi, taču relatīvi īsā laika posmā tie ir maznozīmīgi, salīdzinot ar cilvēka darbības ietekmi – purvu nosusināšanu.

Latvijā un citās valstīs, kur gada atmosfēras nokrišņu daudzums pārsniedz iztvaikošanu, lauksaimniecības zemju apsaimniekošanai jau sen ierīkoja grāvjus, lai pazeminātu gruntsūdens līmeni. 19.gs. vidū līdz ar tehniskā progresa attīstību nosusināšanas darbu apjomi ievērojami pieauga, tajā skaitā arī purvu nosusināšana lauksaimnieciskajai izmantošanai, mežsaimniecībai, kā arī kūdras ieguvei. Šie ir galvenie faktori, kas ietekmē purvus, atņemot tiem galveno „augšanas” komponenti – pārlieko mitrumu, kā rezultātā no purvu platības valstī nosusināti ap 33% (Latvijas kūdras fonds 1980).



Foto: G. Balodis

Nosusināšanas grāvju tuvumā purva veģetācija degradējas – izzūd sfagni un savairojas virši, paātrināti aug bērzi. *Near the ditches there is degraded mire vegetation where *Sphagnum* species disappear, heather coverage increases and birch appears.*

Nosusināšana ir galvenais purvu attīstību un izplatību ierobežojošais faktors, jo to veidošanās iespējama tikai pārlieka mitruma apstākļos, kas nenosusinātos augstajos purvos svārstās no 90 – 95 %. Augstais purvs ir unikāls dabas veidojums, jo tas spēj noturēt ūdeni purvā, kaut arī „uzaudzis” 5 – 10 m virs minerālgrunts pamata, filtrācija no tā uz malām ir niecīga, ko uzskatāmi pierāda tas, ka gruntsūdens līmenis nenosusinātā purvā ir praktiski nemainīgs.

Pagājušā gadsimta sešdesmitajos gados strauji palielinājās purvu izmantošana lauksaimniecībā un rūpniecībā; lauksaimniecībā – augsto purvu mazaizsargāto kūdras izmantoja pakaišiem lopkopības fermās, bet zemā purva kūdras kā mēslojumu laukiem, bez tam veica zemo purvu nosusināšanu lauksaimniecībai izmantojamo platību palielināšanai. Intensīvi nosusināja purvainos mežus. Lielākos purvus izmantoja kurināmās kūdras ražošanai. Šo pasākumu rezultātā tika nosusinātas un sagatavotas kūdras ieguvei ievērojamas purvu platības visā Latvijas teritorijā.

Nosusinātās purva platības nevar uzskatīt par purviem pilnīgi zudušām, pastāv iespēja tās kaut vai daļēji atjaunot. Relatīvi vieglāk to veikt zemajos purvos, kuri ir līdzīgi un līdz ar to ūdens līmeņa atjaunošana prasīs mazāk līdzekļu. Augstajos purvos tas ir sarežģītāk, jo to

virsmā pārsvarā ir kupolveida ar kritumu uz malām.

Nosusinātos zemajos purvos atjaunošanās procesi var notikt arī dabīgā ceļā, jo zemes netiek intensīvi izmantotas un nosusināšanas sistēmas aizsērē, līdz ar to paceļas gruntsūdens līmenis. Augstajos pilnīgi vai daļēji nosusinātos purvos arī notiek grāvju sistēmu pakāpeniska aizaugšana, tomēr tas ir ļoti ilgs process, ko var uzskatāmi redzēt Cenas tīreļa, Vasenieku un Klāņu purvos. Kaut gan grāvji vietām ir pilnīgi aizauguši, to būvniecības rezultātā izveidojušies ieplaka turpina pildīt grāvju funkcijas.

Purvos, kuros veikta kūdras ieguve, ir dažādi ūdens režīmi – ja ieguve veikta ar karjera paņēmienu, tad pārsvarā šajās platībās ātri uzkrājas ūdens 1 – 2 m slānī un purvs veidojas no jauna, tas pats notiek frēzkūdras ieguves platībās, kurās ieguve veikta ar mākslīgu ūdens atsūkņēšanu. Latvijā purvi pārsvarā sagatavoti frēzkūdras ieguvei un lauki nosusināti dabīgās noteces ceļā, līdz ar to izstrādātās purva platībās mitrāji veidojas tikai grāvju aizaugšanas un aizsērēšanas rezultātā, bez tam platības ir ugunsbīstamas.

Kaut arī Latvija Eiropas Savienības valstu vidū var lepoties ar plašām neskartu purvu teritorijām, tomēr arī pie mums savulaik daudz veikta purvu nosusināšana. Projekts “Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā” (LIFE 04NAT/LV/000196, turpmāk tekstā – projekts) realizēts, lai novērstu degradējošo nosusināšanas ietekmi vismaz dažos purvos Latvijā, kas cietuši no meliorācijas. Trīs īpaši aizsargājama teritoriju (dabas liegumi) augstajos purvos nosusināšanas grāvju ietekmei pakļautas 320 ha purvu platību:

- Cenas tīreļa purvā – 140 ha,
- Vasenieku purvā – 75 ha,
- Klāņu purvā – 105 ha.

Šo dabas liegumu purvos ir kūdras ieguvei daļēji nosusinātas platības un pilnīgi ierīkotas grāvju sistēmas mežsaimniecībai.

Lai novadītu lieko mitrumu no mežiem, lauksaimniecības zemēm un purviem, Latvijā jau vairāku gadsimtu gaitā ierīko grāvjus, tādēļ grāvju aizsprostošanas pasākumi daļai iedzīvotāju izraisīja neizpratni un bažas par to, ka tiks appludinātas lauksaimniecības zemes, bojātas un iznīcinātas mežaudzes. Lai šīs bažas kļūdētu, purvu hidroloģiskā režīma atjaunošanas projekta apspriešanā iesaistīja gan speciālistus, gan vietējos iedzīvotājus, it īpaši Dabas aizsardzības plānu izstrādes laikā.

Grāvju sistēmu veidi purvos pēc to pielietošanas mērķa

Nosusināšana mežsaimniecībai

Pirms Latvijas neatkarības atjaunošanas (pirms 1991. gada) visus mežus, ko uzskatīja par slapjiem, bija paredzēts nosusināt ar vaļējo grāvju sistēmām, lai palielinātu koksnes pieaugumu. Ja nosusināmā meža teritorija ietvēra purvus, nosusināšanu paredzēja arī purva malām vai visam purvam, ja kūdras slāņa biezums bija vismaz 2 – 3 m.

Sūnu purvos attālums starp grāvjiem tika paredzēts 75 – 100 m, bet dziļums vismaz 1,4 m. Pirms grāvja ierīkošanas ar ekskavatoru tā trase tika attīrīta no apau-

Preventing drainage influence in the raised bogs

Juris Nusbaums *Latvian Fund for Nature / e-mail: juris.nusbaums@ldf.lv*

Mire drainage in Latvia

Mire origin and development in a time span is greatly influenced by climatic conditions but in the relatively short period of time they are unimportant in comparison with the human influence – mire drainage.

In Latvia and other countries where the annual precipitation exceeds transpiration, already for a long time, drainage was carried out to lower the water level and to obtain agricultural land. In the 19th century with the increase of technical progress, the drainage works also increased, including mire drainage for agriculture, forestry and peat extraction. These are the main factors influencing the mires that diminish the main growth component – excessive water. As a result, about 33% of Latvian mires are drained (Latvijas kūdras fonds 1980).

Drainage is the main factor that limits the development of mires as their formation is possible only under the conditions of excessive water that in intact raised bog water varies between 90 – 95 %. Raised bogs are unique nature objects and can hold water in the mire, in spite of the fact that have grown up for 5 – 10 m above the mineral soil, filtration on it is low that proves that the groundwater in the intact mire is fairly stable.

In the 1960-ties peatland use for agriculture and industry greatly increased. In agriculture the slightly decomposed raised bog peat was used in livestock farms for bedding but fen peat as fertiliser for agricultural land. In addition, fens were drained to enlarge the agriculture land. Intensively were drained peatland forests. The largest mires were used for peat extraction. As a result of these activities, large areas all over Latvia were drained and prepared for peat extraction.



Foto: M. Pakalne

Meliorācijas grāvji dabas liegumā "Cenas tīrelis" sasniedz gandrīz 25 kilometrus. Teritorija robežojas arī ar kūdras ieguves laukiem. The length of drainage ditches in Cena Mire Nature Reserve reaches almost 25 km. The site borders with peat extraction fields.

The drained peatlands can not be considered as totally lost and there is a theoretical possibility to restore, at least partly. It could be more easier to restore fens as they are flat and therefore, less finances would be needed for raising water level. In the raised bogs it is more complicated as they have domes with the fall towards the margins.

In the fens the restoration processes may occur

naturally, if the land is not intensively used; then the drainage systems do not function, as the result the water level raises.

Also in the raised bogs gradual overgrowing of ditch systems takes place, still it is a long-term process. It can be well observed in Cena Mire, Vasenieki and Klāņi Mires. Although the ditches in places are completely overgrown, they still continue to function as drains.

In the mires, where peat extraction was carried out, there are different hydrological regimes. If in peat extraction the method of peat pits is used, then in the pits standing water accumulates; it can be 1-2 m deep and mire development starts again. The same happens in peat fields where peat extraction was carried out by applying artificial pumping of water. In Latvia mires are mostly prepared for layer by layer peat extraction and the peat fields are drained along discharge channels. Therefore, in the areas that have been used for peat extraction, wetlands develop only as a result of filling-in of the ditches; in addition these areas are endangered by fires.

Although among the countries of the European Union, Latvia is famous with large intact mire areas, still vast drainage was carried out. The project "Implementation of Mire Habitat Management Plan for Latvia" (LIFE 04NAT/LV/000196, further in text – project) was realised to stop the negative drainage influence at least in some Latvian mires. In the 3 especially protected nature areas 320 ha of raised bog area were subjected to drainage influence – in Cena Mire 140 ha, Vasenieki Mire – 75 ha, Klāņi Mire – 105 ha. In these nature reserves there are areas that are partly drained, as well as drainage systems established for forestry.

Already for centuries, drainage systems have been set up in Latvia to drain forests, agricultural lands and mires. Therefore, at the start of the project, there was a lack of understanding about the need of building dams on the drainage ditches and a concern that the agricultural lands will be flooded and forests destroyed. The concerns were straightened away by involvement in the discussions of both specialists and local people, especially, during the elaboration of management plans.

Types of ditches according to the aim of their application

Drainage for forestry

Before the re-establishment of independence in Latvia in 1991, it was planned that all the forests which can be considered as wet, should be drained by open drainage systems to increase the forest growth. If the planned drained areas included mires, drainage was planned also for mire margins or for all the mire if the peat depth was 2 – 3 m.

In the raised bogs the distance between the ditches was planned 75 – 100 m, but depth at least 1.4 m. Before building a ditch with an excavator, the route was cleaned from trees and shrubs in about 14 m wide zone – for the ditch and for placing of the cut peat.

The present status of the ditches is determined by such factors, like ditching time (length of exploitation),

guma vidēji 14 m platā joslā – grāvīm un izraktās kūdras novietošanai un izlidzināšanai atbērtnē.

Grāvju patreizējo stāvokli nosaka tādi faktori kā to ierīkošanas laiks (ekspluatācijas ilgums), ierīkošanas dziļums, reljefa un grāvja kritums. Pie maziem reljefa kritumiem un neliela sateces baseina (līdz ar to noteces daudzuma) grāvji ātrāk aizsērē un aizaug ar sūnām un spilvēm. Grāvji, kuros lielāka notece, aizaug un aizsērē lēnāk.

Cenas tīreļa purvā pirms apmēram 70 gadiem ierīkotā grāvju sistēma pie Skaista ezera ir aizaugusi ar sūnām un spilvēm, un grāvja dziļums palicis tikai 0,5 m; tajā pašā sistēmā raktie grāvji purva malā ir dziļāki, un to dziļums saglabājies vidēji 1 m.

Klāņu purvā grāvji ierīkoti 1962. gadā. Ir saglabājusies projekta dokumentācija, pēc kuras labi var spriest par grāvju un piegulošo platību izmaiņām. Arī šajā objektā visātrāk aizaug grāvji, kuros mazs kritums un pastāvīgi stāv ūdens.

Nosusināšana kūdras ieguvei

Purvu nosusināšana kūdras ieguvei tieši saistīta ar izstrādes tehnoloģijām, kurām ir sava vēsture, kas kā arhīvs labi aplūkojams lielajos purvos no ražošanas izslēgtajās platībās, kur redzamas gan ar roku darbu, gan ar rakšanas un frēzēšanas mašīnu komplektiem izstrādātās platības. Sākotnēji kūdras ieguve ar roku darbu (lāpstām) gan pakaišu, gan kurināšanas vajadzībām. Kūdras ieguves darbus pakāpeniski mehanizēja, it īpaši kurināšanas vajadzībām, kad bagarmašīnas kūdras slāni raka visā dziļumā vai cik to atļāva mašīnas tehniskās iespējas.

20. gs. 60-to gadu sākumā strauji attīstījās radikāli jauna tehnoloģija, kad kūdras ieguve pēc slāņu paņēmiena visā sagatavotajā platībā, norokot gadā 0,1 – 0,2 m slāni. Šī tehnoloģija skaitījās progresīvāka, salīdzinot ar iepriekšējo, jo izstrādātos karjerus uzskatīja par sabojātām zemēm. Tagad, pēc 50 gadu ilga perioda, salīdzinot ieguves paņēmienus no dabas aizsardzības viedokļa, var secināt, ka ir tieši otrādi – karjera platībās notiek purva atjaunošanās, bet frēzkūdras ieguves laukos notiek platību intensīva aizaugšana ar mežaudzēm.

Sagatavojot un izmantojot purvus frēzkūdras ieguvei, pilnīgi tiek pārtraukta purva attīstība un jebkāda floras un faunas eksistence, jo tas tiek apstrādāts visā sagatavotajā platībā vienlaikus. Augstā purva sagatavošana ilgst vismaz 2 – 3 gadus, darbus uzsākot ar novadgrāvju rakšanu un pēc tam purvu sagraujot ar detālo nosusināšanas tīklu ik pa 20 metriem. Šādas platības Cenas tīrelī aizņem 25 ha, Vasenieku purvā 20 ha, kur izraktas pirmreizējās tranšejas 1,2 m dziļumā, bet kuras pēc kūdras sēšanās samazinājušās līdz 0,7 m dziļumam.

Cenas tīreļa purvā ZA daļā 5 ha platībā veikta kūdras ieguve ar roku darbu, iepriekš platību nosusinot ar nelieliem grāvīšiem, kuru izmēri līdzīgi frēzkūdras lauku nosusināšanai raktajiem grāvīšiem. Ja ar roku darbu izmantoja nelielas purva platības, tad mehanizētai frēzkūdras ieguvei sagatavoja tūkstošiem hektāru. Grāvju tīkla izveidošana saistījās ar tehnoloģiju, kas noteica mazo grāvīšu garumu un dziļumu.

Projekta dabas liegumu teritorijās bez neskarta purva platībām iekļautas arī kūdras ieguvei daļēji sagatavotas platības – tur ir uzsākta grāvju ierīkošana, daļēji

nocirsts apaugums, bet nav veikta purva virsas sagatavošana, dažkārt iekļautas arī pilnīgi izstrādātas platības. Ar roku darbu izraktie karjeri ir 2 – 14 m plati un nav dziļāki par 2 m, tie veidojušies, iegūstot kūdras gan kurināšanas vajadzībām, gan pakaišiem lopkopībā.

Grāvju ietekme uz purvu

Rokot nosusināšanas grāvjus purvā, atkarībā no mitruma satura kūdrā, tās sadalīšanās pakāpes un kūdras slāņa dziļuma, purva virsa nosēžas 0,5 – 1,2 m no sākotnējā līmeņa. Šis process ir neatgriezenisks un purva virsu sākotnējā stāvoklī nevar atjaunot ar aizdambēšanu. Izmetā kūdra, zaudējot daļu ūdens, sarūk (samazinās tilpums).

Nosusināšanas ietekmes platums uz abām grāvja pusēm sūnu purvā atkarībā no grāvju dziļuma ir 10 – 15 m. Lai purvu nosusinātu intensīvi, grāvju savstarpējam attālumam jābūt ne lielākam par 20 m, kā tas noteikts projektēšanas noteikumos. Ja attālums starp grāvjiem ir lielāks, tad vidū paliek josla, kur gruntsūdens līmenis netiek ietekmēts, nenotiek šajā joslā arī purva virsas sēšanās. Šāda situācija ir mežu nosusināšanas sistēmās purvā, kur starp grāvjiem paliek 40 – 50 m josla, ko tie ietekmē minimāli.

Grāvju ietekmes zonā notiek lielākās izmaiņas – izveidojas reljefa kritums uz grāvja pusi, pa kuru ātrāk noplūst virszemes ūdens, gruntsūdens līmenis virzienā uz grāvi samazinās. Nosusinātajā joslā rodas labāki apstākļi mežaudžu attīstībai, savairojas virši, samazinās augstajiem purviem raksturīgās sūnas – sfagni.

Mitruma samazināšanās purva virsējā slānī maina siltumvadītspēju – tā palielinās, bet siltumietilpība samazinās; praktiski tas nozīmē, ka ir lielāks sasalšanas dziļums. Arī diennakts temperatūras svārstības nosusinātā purvā palielinās – dienā tās ir augstākas, bet naktī zemākas nekā nenosusinātās platībās, tāpēc šeit ir biežāk un ilgāk novērojamas salnas. Nosusinot purvus, mežus un pārpurvotas vietas, degradējas ne vien purva veģetācija, bet ievērojami pārveidojas arī savvaļas dzīvnieku eksistences apstākļi.

Ja neskartā purvā liekais ūdens no purva noplūst uz malām lēnām un vienmērīgi, vispirms piesaistot iztvaikošanas procesā zaudēto ūdeni, tad grāvju tuvumā, kur gruntsūdens līmenis atrodas zemāk par līmeni no grāvjiem neietekmētajā purva daļā, ūdens notek ātrāk; tas atkarīgs no grāvja parametriem, purva mitrumietilpības u.c. faktoriem.

Negatīva ietekme ir arī koncentrēta purva ūdeņu ievadīšanai ezeros un upēs – tajos tiek ienestas grūti noārdāmas organiskās vielas – humusvielas, kas ūdenim dod skābu reakciju (pH 4–6) un brūnu vai sarkanbrūnu krāsu, kā arī pasliktina ūdens dzidrību. Humīnskābes ir kaitīgas dzīvājiem organismiem – tas nomāc mikroorganismu darbību, līdz ar to ūdens slikti attīrās no citiem piemaisījumiem. Sevišķi intensīvi šie procesi norit grāvju ierīkošanas sākumā: 2 – 3 mēnešu laikā purvu nosusināšanas ietekme ir vislielākā, jo tad notiek purva virsas sēšanās un gruntsūdens līmeņa pazemināšanās, kad tiek novadīti gadsimtiem ilgi uzkrāti ūdeņi ar relatīvi lielu skābumu. Arī noteku piesārņošanās ar kūdras daļiņām notiek tieši grāvju ierīkošanas laikā.

Apmēram viena gada laikā no grāvju ierīkošanas sākuma purva stāvoklis to ietekmes zonā stabilizējas – beidzas

ditch depth, relief and ditch decline. If the relief decline, as well as drainage basin is small, the ditch fills-in faster with mosses and cotton-grass. Ditches that have larger discharge, fill-in more slowly.

In Cena Mire the drainage system was made about 70 years ago, in places they have overgrown with mosses and cotton-grass, the depth of the ditch is only 0.5 m; in the same system ditches on mire margins are deeper and their depth is about 1 m.

In Klāņi Mire the ditches were made in 1962. There is still available the project documentation that allows to guess about the changes of the ditches and neighbouring systems. Also here firstly overgrow those ditches that have small relief decline where permanently remains standing water.

Drainage for peat extraction

Mire drainage for peat extraction is directly connected with peat extraction technologies that like an archive can be observed in the large peatlands – in the areas where peat cutting has been stopped. Here it is possible to see areas where peat was cut by hand or using the machinery. Initially, peat was cut by hand using spades for bedding and heating needs. Gradually, peat extraction was mechanised, especially for the heating purposes, when the machines cut the peat in the whole depth or as much the technical resources allowed.

At the beginning of 1960-ties new technologies developed when the peat was cut layer by layer in the whole area that was prepared for peat extraction, cutting about 0.1 – 0.2 m deep layer per year. This technology was considered more progressive in comparison with the previous one because the peat pits were considered as spoilt land. At present, after 50 year time period comparing the peat extraction technologies from the point of view of nature conservation, it can be concluded that in peat pits raised bog self-restoration process have initiated but the milled fields intensively overgrow with trees.

Preparation and use of mires for peat extraction, completely stops their natural growth and existence of any kind of flora and fauna as the work is carried out in the whole peatland at the same time. The process before peat extraction lasts for at least 2 – 3 years. This work is started by digging of contour ditches, but after that the smaller ditch system net after every 20m. Such areas in Cena Mire cover 25 ha, Vasenieki Mire 20 ha where the primary ditches were cut in the depth of 1.2 m but which after peat sinking have decreased up to the depth 0.7 m.

In the north-eastern part of Cena Mire in the area of 5 ha peat extraction by hand was carried out, but before that the area was drained by small ditches, the size of which is similar to those when the mire was drained for milling purposes. Using the hand method it was possible to cut peat only in small areas, then by the use of mechanised layer by layer, it was possible to prepare for peat extraction thousands of hectares. The establishment of the ditch network was connected with the technology that determined the length and depth of the small ditches.

In the project sites in addition to the intact mire vegetation, also areas partly prepared for peat

extraction are included where drains were established, tree overgrowth has been cut, but the mire surface was not prepared for peat extraction. In some cases also completely cut-away areas are included. The hand made peat pits are 2 – 14 m wide and not deeper than 2 m; they were established by cutting peat for heating and bedding.

Influence of ditches to the mires

Drainage of mires causes sinking of the mire surface for about 0.5 – 1.2 m from the initial situation. Sinking depends on the moisture content of peat, its decomposition degree and the depth of the peat layer. This is an irreversible process and the mire surface initial status can not be restored also by damming. The cut away peat from the ditches, by losing part of the moisture, decreases in its volume.

Influence from the ditch expands to the both sides. It can vary between 10 – 15 m, depending on the ditch depth. If the distance between the ditches is 20 m, then mire sinking can be observed in all the area but if the distance is more, then in the central area between the ditches remains an unaffected groundwater zone where peat sinking does not take place.

In practice, such situation can be observed in forested mires if the distance between the ditches is 40 – 50 m. In this case there is slightly affected zone between the ditches.

The largest changes take place in the zone influenced by ditches–relief decline towards the ditches establishes, along which faster the surface water discharges and groundwater level towards the ditches diminishes. In the drained areas forest stands develop, heather appears, decreases the coverage of the mosses characteristic for the raised bogs – *Sphagnum* species.

Decrease of moisture in the upper mire surface causes the increase of heat conductivity, but at the same time – heat capacity decreases; practically it means that there is a larger depth of freezing. Also the daily temperature fluctuation increases in comparison with the drained peatland – during the day it is higher but during the night – lower. Therefore, here more often frost can be observed. Draining of mires, forests and other paludified lands, greatly change the living conditions of the wild animals.

If in an intact mire the surplus water flows to the mire slowly and evenly, at first attracting the water that was lost during the evaporation, then in the vicinity of drains, where the groundwater is lower than the level in the intact mire, the water flows away faster; it depends on the ditch parameters, mire moisture capacity and other factors.

As negative influence can be evaluated also the flow of mire waters into lakes and rivers that carry organic substances which are difficult to pull down – humic substances that give the water an acidic reaction (pH 4–6) and brown or reddish brown colour, as well as reduce water clearness. Humic acids are harmful to living organisms – they suppress the activity of microorganisms. Especially intensively these processes take place at the start of ditching: during the 2-3 month the mire drainage influence is the highest, as then mire sinking and lowering of groundwater level takes place.

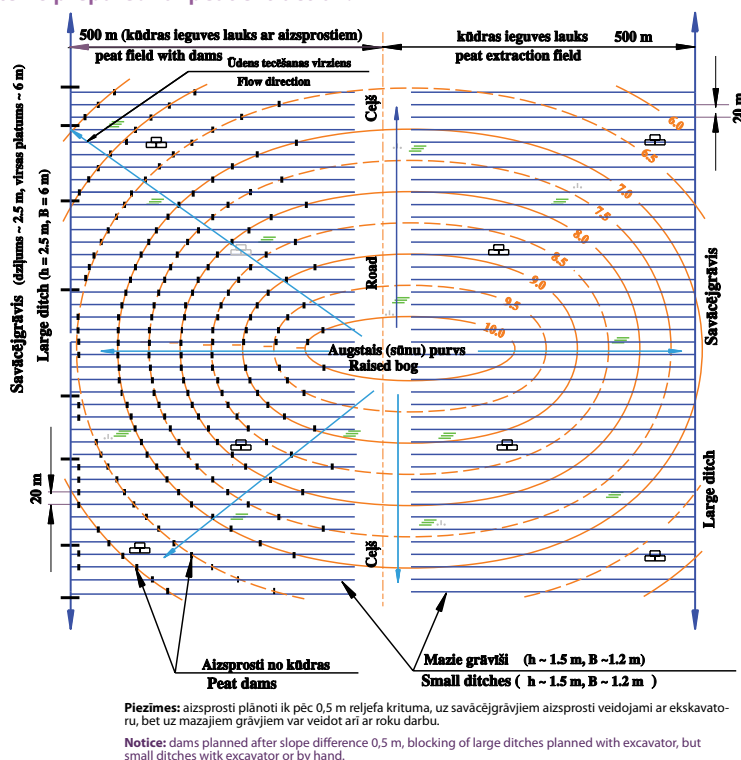
purva virsas sēšanās, arī notekošie ūdeņi nav tik skābi kā sākumposmā, jo pamatā notek nokrišņu ūdeņi, kurus purvs nespēj piesaistīt, bet dziļāk esošie noteci ietekmē maz.

Aizsprostu veidi

Lai novērstu augsto purvu degradāciju, arvien vairāk pasaulē un arī Latvijā, vismaz aizsargājamās teritorijās, iespēju robežās veic pasākumus, lai samazinātu grāvju negatīvo ietekmi – uz tiem veido aizsprostus vai grāvjus pilnīgi aizber. Lai gan sākotnējo stāvokli purvam nevar atjaunot, tomēr ar grāvju aizsprostošanu var apturēt purva degradācijas turpmāko procesu. Ja zemajos purvos, kas veidojušies iepakās, ūdeņi var aizturēt ar nelielu skaitu aizsprostu, pie kam ūdens līmenis paceļas vienmērīgi lielā platībā, tad augstajos purvos, kuru virsa ir sfēriska, ūdens aizturēšanai nepieciešams liels skaits aizsprostu. Ideālā variantā tos vajadzētu ierīkot ik pa 10 cm reljefa krituma. Kūdras un cita veida aizsprosti un ūdens regulējošas ietaises ir hidrotehniskas būves, kuru būvniecība valstī ir reglamentēta ar normatīviem dokumentiem (MK Noteikumi Nr. 631 un Nr. 1018). Latvijā purva grāvju aizsprostošanu pirmie uzsāka Teiču dabas rezervāta darbinieki, aizsprostus pārsvarā veidojot no apaļkokiem un to konstrukcijas pakāpeniski pilnveidojot. Šādi aizsprosti ir droši pret izskalošanu, ūdens spiedienu, un tos lietderīgi būvēt grūti pieejamās vietās, kur nevar strādāt ekskavators un kur var uz vietas iegūt kokmateriālus (Bergmanis 2002).

Ņemot vērā izbūvēto aizsprostu konstrukcijas un to ekspluatācijas pieredzi Latvijā un citās valstīs (piemēram apmaiņas braucieni uz Īriju, Somiju, Lietuvu un Vāciju) (Brooks S., Stoneman R. 1997, Schouten M.G.C. et al. 2002), projektā paredzēja aizsprostus veidot no kūdras, pārsvarā strādājot ar ekskavatoru, kas nodrošina ilglaicīgu to darbību un mazākas būvniecības izmaksas.

1. att. Grāvju aizsprostošanas piemērs nosusinātā augstajā purvā, kas sagatavots kūdras ieguvei. Fig. 1 Example of blocking open ditch systems prepared for peat extraction.



Ar roku darbu tika plānots būvēt mazos aizsprostus grāvjos (tranšējās), kuri ir neliela šķēsgriezuma vai kur grūti piekļūt ar ekskavatoru, kā arī ar mežaudzēm apaugušās platībās. Aizsprostu projektēšanu un būvniecību veica licencēti uzņēmumi.

Aizsprostu vietas izpēte un projektēšana

Katram LIFE projekta purvam sastādīja atsevišķu grāvju aizsprostošanas tehnisko projektu atbilstoši valsts normatīvajiem aktiem. Projektēšanu uzsāka pēc grāvju sistēmu izpētes, tehnisko noteikumu saņemšanas no teritoriālo būvvalžu norādītajām iestādēm, projektiem tika veikta ekspertīze un tie apstiprināti būvvaldēs. Šis process ilga divus gadus, jo daudz laika aizņēma projektu saskaņošanu, sabiedrības informēšanu par plānotajiem darbiem, taču, pateicoties tam, būvniecības laikā nebija konfliktu ne ar valsts iestādēm, ne vietējiem iedzīvotājiem. Tā kā visi purvi, kuros tika plānota aizsprostu būvniecība, bija īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, tad visas darbības tika ierakstītas šo teritoriju dabas aizsardzības plānos.

Lai hidroloģiskā režīma uzlabošanas pasākumi būtu efektīvāki un ekonomiskāki, liela nozīme ir kvalitatīvi veiktiem attiecīgās purva daļas izpētes darbiem, it īpaši vertikālajai uzmērīšanai (līmetņošanai). Vēlams, lai izpētes un projektēšanas darbus izpilda viens uzņēmums, kas aizsprostu vietas nosprauž dabā jau izpētes laikā. Aizsprostu būves vietas jāizvēlas ne tikai no krituma viedokļa, bet arī no piebraukšanas iespējas, mežaudžu daudzuma, iespējas sagādāt kūdras dambim u.c. Aizsprostu būves vietā jānoskaidro grāvju ietekmes plātums uz abām pusēm, līdz ar to arī aizsprostu garums.

Projektā katram aizsprostam jānosaka tā parametri – aizsprosta virsas atzīme, platums, garums, jāparedz aizsprosta virsas sēšanās lielums. Būvniecības laikā aizsprosts veidojams augstāks par sēšanās lielumu, pie kam grāvja dziļākajā daļā, kur sēšanās vislielākā, uzberams visaugstākais papildus slānis – tādējādi tiks izbūvēta aizsprosta virsa ir lokveida, kas izlīdzinās aizsprosta sēšanās laikā.

Aizsprosti projektējami tā, lai ūdens pēc iespējas mitrinātu purvu un notecētu tikai pa grāvju sistēmām; pārteci pār aizsprostu vai gar to projektā iekļauj tikai gadījumos, kad ūdeņi uz malām nav iespējams novadīt. Projektā lietderīgi parādīt uz grāvja plānoto aizsprostu kaskādi, kas uzskatāmi demonstrē ūdens uzstādīšanas efektivitāti. Aizsprostu daudzums atkarīgs no ekonomiskām iespējām, tos vajag veidot vismaz pa 0,5 m reljefa krituma. Ūdens uzstādīšanu var veikt vienā objektā arī ar dažādām līmeņu starpībām – liela krituma grāvjiem 0,5 m, bet maza krituma biežāk, tā panākot lielāku efektu ar mazāku aizsprostu skaitu (1. – 5. att.).

Aizsprostu konstrukcijas

Pasaulē pielieto dažādu konstrukciju aizsprostus purva grāvju nosušošās darbības samazināšanai, pēc iespējas izmantojot uz vietas pieejamos materiālus. Dažkārt tiek uzskatīts, ka grāvju aizdambēšana ir vienkāršs pasākums, kas neprasa īpašas zināšanas, tomēr būvētāji ekspluatācijas gaitā nonāk pie tām pašām atziņām, kas jau ir pārbaudītas aizsprostu būvniecībā, lai arī mazākos mērogos. Šeit gan ir zināmas pretrunas, jo

After a year since the building of drains, the peatland status in their affected areas stabilises – mire sinking stops, as well as the water flowing out from the mire is not as acidic as at the beginning, as basically flows away the precipitation water that the peatland can not fix.

Types of dams

To stop the raised bog degradation, more and more in the world and also in Latvia, at least in especially protected nature areas, management actions are carried out to prevent the negative drainage influence by building dams or by closing drains. Still it is not possible to restore the earlier situation in the mire. If in the fens that develop in relief depressions, the water can be kept in with the help of a small number of dams, in addition the water level rises evenly in all the mire area, then in raised bogs all the surface is spherical; to maintain the water in the mire, large number of dams is needed. In an ideal situation, dams should be established after 10 cm of relief decline. In the world this problem is solved by the application of various dam constructions or even filling-in the dams totally.

Peat or other types of dams and water regulation systems are hydro-technical constructions, building of which in Latvia is defined by legislation. The first to start the building of the dams was the personnel of the Teiči Nature Reserve. The dams were mostly made of round timber, gradually their construction was improved. Such dams are safe against leaching, water pressure. They are appropriate for areas that are difficult to access by excavator, and where wood can be obtained on the spot (Bergmanis et al. 2002).

Taking into consideration the built dam constructions in Latvia and their exploitation experience in Latvia and other countries (study tours to Ireland, Finland, Lithuania and Germany) it was planned to build in the project peat dams, mainly with the excavator that secure long-term operation and less building expenses (Brooks S., Stoneman R. 1997, Schouten M.G.C. et al. 2002).

In the project it was planned to build small dams only on ditches that have the smallest cross-section or which are difficult to access by excavator, as well as in forested areas. Elaboration of technical designs and construction of dams was carried out by a company that has a licence to carry out such work.

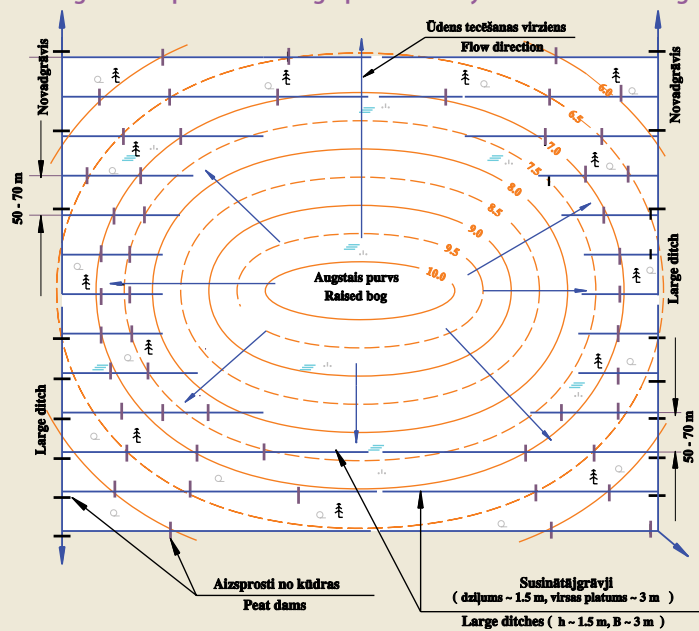
Site selection and elaboration of technical designs

For each project site, a technical design was elaborated according to the national legislation. Designing was started after the study of ditch systems and obtaining of technical regulations. For the designs, external expertise was carried out and they were approved by building authorities. This procedure lasted for two years, long time took the designing, including informing public about the planned activities. Thanks to that during the building process there were no conflicts neither with state institutions or local community. As all the raised bogs, where building of dams was planned are located in especially protected nature areas, all the management activities were included in the management plans.

To have more effective and cost effective stabilisation of the hydrological situation in the mire, highly important are qualitative mire surface studies, especially the vertical levelling. It is advantage if the studies and also elaboration of the technical design is carried out by the same company that marks in nature the dam building areas already during the preliminary studies of the mire. The places for building of dams should be chosen not only according to the mire surface decline, but also the possibilities how to reach the area should be taken into account, as well as the age of the forest stand, possibilities to obtain peat for the dam, etc. In the dam building place, the area that is influenced by the ditch must be determined that means also the length of the dam (Fig. 1 – 5).

In the project for each dam, its parameters should be given – dam surface mark, width, the area of mire surface sinking must be foreseen. During the building process, the dam must be built higher than the sinking area. In addition, in the deepest place of the ditch where sinking is the highest, addition layer of peat should be put. Therefore, the newly built surface of the dam is bow-shaped that smoothes out during the dam sinking process.

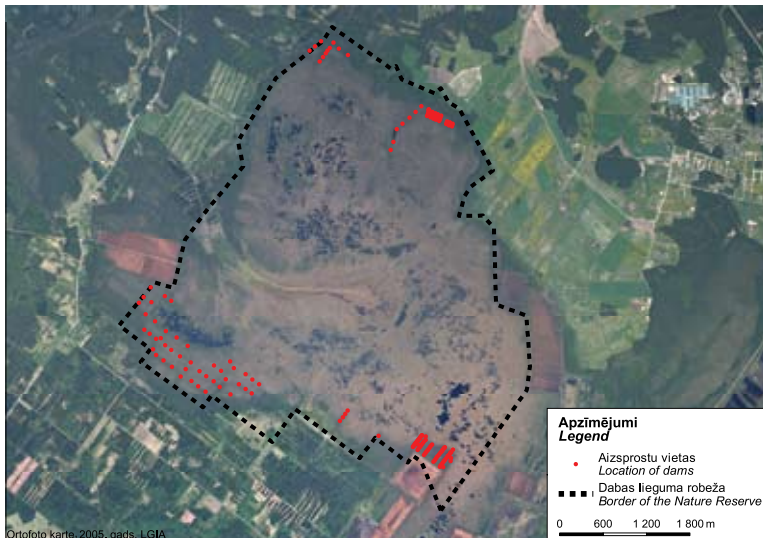
2. att. Grāvju aizsprostošanas piemērs nosusināta augstā purva malās.
Fig. 2 Example of blocking open ditch systems on raised bog margins.



Piezīmes: aizsprosti plānoti ik pēc 0,5 m reljefa krituma, grāvji ierīkoti maža nosusināšanai.

Notice: dams planned after slope difference 0,5 m, ditches excavated for forest.

The dams should be designed so that the water moisture in the mire is as much as possible and the water should flow only along the ditches. The overflow over the dams or near it should be included in the project only in those cases when water can not be directed to the margins. It is appropriate to show in the design the cascade of the planned dams that clearly shows the effectiveness of water raise. The number of the dams depends on economical possibility; they must be built at least according to 0.5 m of relief decline. The raise of the water level in one site can be carried out also using different level differences – for the ditches with large decline – 0.5 m but in case of smaller decline – more often dams are made. In such a way, larger effect can be reached with a smaller number of dams.



3. att. Kūdras aizsprostu vietas Cenas tīrelī. Fig. 3. Location of peat dams in Cena Mire.

kūdras dambju būvniecībā parasti neizmanto – tai ir maza nestspēja, izžūstot tā ir degoša, bebru izveidotās alas ir grūti aizsprostojamas; priekšrocības – tas ir uz vietas iegūstams materiāls, kūdrai ir maza ūdens caurlaidība un, aizsprostam apaugot, tā noturība palielinās.

Uz aizsprostu iedarbojas dažādi faktori – ūdens spiediens, filtrācija caur aizsprostu vai zem tā, ūdens straumes kustība pār dambi, ūdens straumes ietekme aiz dambja.

Galvenie nosacījumi, lai aizsprostošana būtu efektīva un ilglaicīga:

- aizsprostam jābūt tādā augstumā un garumā, kas nodrošina ūdens uzpludināšanu grāvja ietekmes joslā;
- aizsprosta konstrukcijai jānodrošina ilglaicīga tā darbība – jābūt noturīgai pret spiedienu, ūdens straumi;
- zemes (kūdras) aizsprostam jānodrošina liekā (plūdu) ūdens novadīšanu gar vai caur aizsprostu, to nebojājot;
- aizsprostu skaitam jābūt pēc iespējas lielākam, lai uzstādīnātā ūdens dziļums būtu pēc iespējas vienādāks.

Projektā iekļautajos purvos lielo grāvju aizsprostošanas vietās purva virsa bija nosēdusies vidēji par 20% no kopējā kūdras slāņa dziļuma, pakāpeniski sēšanās lielumam samazinoties līdz 15 m joslā uz abām pusēm. Aizsprosts jāveido ne tikai grāvja platumā, bet arī jāpārgarina tālāk līdz vietai, kur purva virsa nav nosēdusies.

Aizsprosta ilglaicīga darbība atkarīga no pielietojamā materiāla, izmēriem, pareizi paredzētiem plūdu ūdens novadīšanas pasākumiem, savlaicīgi veiktiem remontdarbiem.

Ņemot vērā purvos ierīkoto grāvju aizsprostošanas darbu pieredzi Latvijā, tie pēc iespējas jāveido ar ekskavatoru un no kūdras, jo koka konstrukcijas satrūd un aizsprostu atjaunošanai jāizlieto papildus līdzekļi. Ar roku darbu veidotie kūdras dambji lielāka sateces baseina vietās pastiprināmi ar koka rievsienu aizsprosta vidū (ja nav ūdens straume) vai divām no apaļkokiem veidotām atbalstsienām, kā tos būvē Teiču dabas rezervātā un kas ir droši pret izskalošanu. Ar ekskavatoru aizsprostus var izveidot masīvākus, augstākus, nav vajadzīgs roku darbs, to izbūves izmaksas ir mazākas.

Ūdens pēc iespējas jāaiztur purvā un nav vēlams tā novadīšana pa grāvju tīklu, bet gan uz purvu, lai to mitrinātu. Arī grāvjos, kuri iet lielākā krituma virzienā, ūdeni labāk virzīt gar dambja malām, tad ūdens plūsma tiek bremsēta un mitrina grāvju malas.

Projektā paredzētās pārteses no plastmasas caurulēm ir drošs risinājums, taču prasa to kopšanu – tās var aizsērēt, aizsilt, pavasarī pie lielāka ūdens caurtes daudzuma cauruļvadu šķēsgriezums var būt nepietiekošs un iespējama dambja izskalošana, tāpēc būvniecības laikā tika izvēlēts variants virzīt ūdeni gar aizsprosta malām un šīs vietas papildus nostiprināt ar purva virskārtu (6., 7. att.).

Aizsprostu būvēšanas tehnoloģiju veidi

Aizsprostu veidošana ar ekskavatoru

Ja vien tas ir iespējams, aizsprosti būvējami ar ekskavatoru – tā tips jāizvēlas atkarībā no purva virsas nestspējas un aizberamā grāvja parametriem. Problēmas rada grāvju ierīkošanas rezultātā ar mežaudzēm intensīvi apaugušās malas, un, lai sasniegtu paredzētā aizsprosta vietu, jānotīra lielas mežaudžu platības vai jāpārvietojas pa purva daļu, kas mazāk apaugusi, bet kur purva virsai mazāka nestspēja.

Arī būvniecības darbiem, tāpat kā projektēšanai, tika konkursa kārtībā izvēlēta licencēta būvorganizācija, kas darbus veica visos trīs purvos. Tas tika veikts ar apsvērumu, lai, iegūstot pieredzi vienā objektā, varētu būvdarbu kvalitāti uzlabot nākošajos, kā tas arī praktiski notika.

Foto: M. Pakalne



Kūdras aizsprostu būvēšanai uz lielajiem nosusināšanas grāvjiem tika izmantots ekskavators ar 1,5 m platām koka kāpurķēdēm, kas piemērots tieši darbam purvā. For building of dams on the large drainage ditches an excavator was used with 1.5 m wide caterpillars that are appropriate for the work in the mire.

Aizsprostu būvniecība no kūdras Cenas tīrelī tika uzsākta 07.09.2006. Būvējot aizsprostus, pielietoja ekskavatoru ar kāpurķēžu platumu 0,8 m, kas varēja labi pārvietoties purva malās un platībās, kur kūdras ieguvei uzsākti sagatavošanas darbi – saraktas tranšejas ik pa 20 m. Vietās, kur grāvji ierīkoti pirms 70 gadiem, ekskavators bez paliktņiem nevarēja pārvietoties, un aizsprosti no kūdras tika veidoti ar roku darbu.

Klāņu purvā, kurā kūdras dziļums ir relatīvi mazs, kūdra blīvāka un purva virsa noaugusi ar viršiem un vaivariņiem, bija labāki apstākļi ekskavatora darbam gan pārvietojoties no vienas vietas uz otru, gan paša aizsprosta būvniecībai. Apgrūtināti apstākļi bija vietās, kur

Peat for the dam building has to be taken from the ditch margin before the dam, in such a way widening it and making the slope with the same decline. If from one place where the excavator stands there is not enough peat, second place should be planned. Building of a new carrier to get peat for dam building, deteriorates the mire landscape, establishes dangerous situation for people and animals.

Building the dam by hand, peat is taken from the nearest possible point. The place where peat is taken should not be in line with the axis (similarly, like building by excavator).

Dam constructions

Various kinds of dams from different materials are used in the world to stop the drainage influence. Sometimes it is considered that blocking of ditches is a simple task for which no special knowledge is needed; nevertheless the builders come to the same conclusion that already are approved in dam building, although in smaller scale. Here is some contradiction because peat is not commonly used in dam building, it has a low caring capacity, when drying out it is burning, the beaver holes are difficult to close but it has advantages – it is a material that can be obtained on the spot, peat has low water penetrability and by overgrowing of dam, its strength increases.

Dams can be affected by various factors – water pressure, filtration through the dam or below it, water flow over the dam and its influence behind the dam.

The main pre-conditions for the dams to be effective and long-term are as follows:

- The dam should be in such a height and length that ensures flooding in the area that is influenced by the ditch;
- The dam construction should secure long-term functioning – it should be sustainable against pressure and water flow;
- Peat dam should safeguard the draining of excess water near or through it, not damaging it;
- The number of dams should be as high as possible to have as much as the possible the same water level in the ditch.

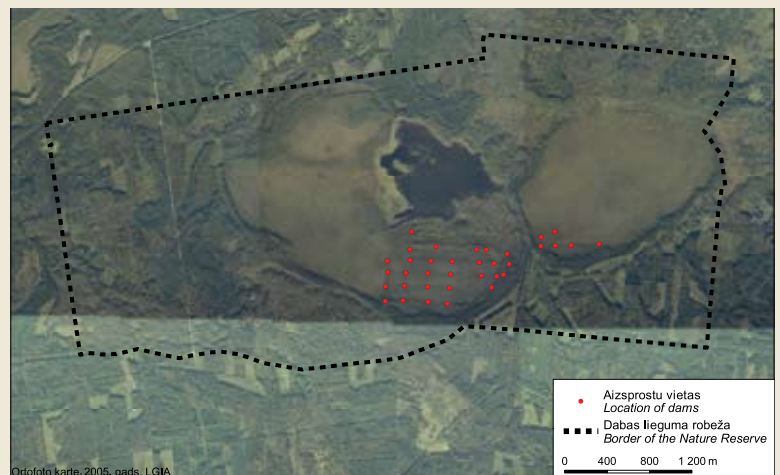
In the project sites in the areas where the large ditches were blocked, the mire surface has sunk for about 20% from the total peat depth; gradually the sinking amplitude decreases up to 15 m zone on both sites of the ditch. The dam should be made not only in the width of the ditch but should stretch until the place where the mire surface has not sunk anymore. The long-term functioning of the dams depends on the applied material, size, the adequately foreseen excess water directing activities, repair of dams in due time.

Taking into consideration the dam building experience in Latvia, as much as possible they should be made of peat by excavator as wood constructions are subjected to decay and additional finances are needed for their repair. Peat dams made by hand in the areas of larger confluence area, should be supported by wood planks in the middle of the dam (if there is no water flow) or two

round timber support walls, as it is made in the Teiči Nature Reserve that are safe against leaching. The excavator can build the dams larger, higher, there is no need for the hand work and there are less building expenses.

The water has to be maintained in the mire as much as possible and its draining along the ditches is not advisable, it should flow to the mire to moisture it. Also in the ditches that are orientated in the direction of larger decline, it is better to direct water along the dam margins; then the water flow is delayed in such a way giving moisture to ditch margins.

In the technical design there were planned also overflows (plastic tubes) that is a safe solution, and they do not need attention. Therefore, during the building of dams, it was decided to direct the water along the dam margins and these places additionally fix with the upper layer of mire surface (Fig. 6 and 7).



4. att. Kūdras aizsprostu vietas Klāņu purvā. Fig. 4. Location of peat dams in Klāņi Mire.



5. att. Kūdras aizsprostu vietas Vasenieku purvā. Fig. 5. Location of peat dams in Vasenieki Mire.

Technological types for building of dams

Building of dams by excavator

If it is possible the dams should be built by excavator. Its type should be chosen according to the mire surface load, carrying capacity and the parameters of the ditch that has to be closed. Problems may cause the established forest stands growing on the mire margins.

grāvjos augsts ūdens līmenis un strādāt vajadzēja ūdeni – attīrīt aizsprosta pamatni, veidot aizsprostu. Šajā objektā ar ekskavatoru tika uzbūvēti visi aizsprosti, un to kvalitāte ir labāka, salīdzinot ar pārējiem.

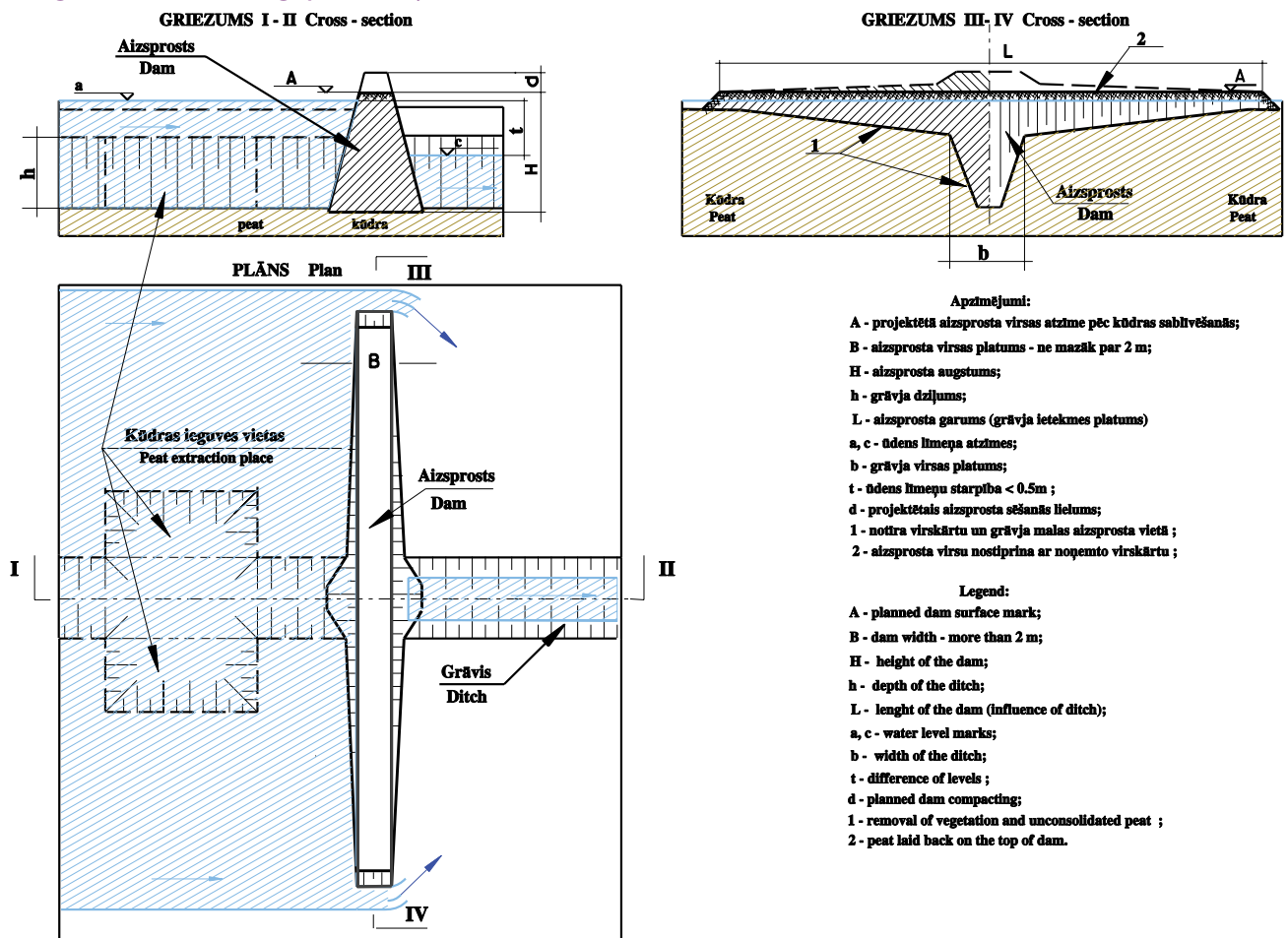
Vaseniņu purvā pielietoja divus „Atlas” firmas ekskavatorus – ar šaurajām kāpurķēdēm veidoja aizsprostus uz lielajiem grāvjiem, kuru malas stabilas, bet ar platajām 1,5 m koka kāpurķēdēm (speciāli sagatavots ekskavators darbam purvā), strādāja, kur bija liels grāvja virsas platums (> 6 m) un nestabilās vietās.

Katram no šiem ekskavatoriem ir savas priekšrocības un trūkumi. Strādājot ar šaurajām kāpurķēdēm, vajadzīga šaurāka trase un mazāk jātira apaugums, bet ir sliktāka pārejāmība kā pa purvu, tā pa jaunizveidoto aizsprostu, jo tā nestspēja nav pietiekoša.

Ekskavators ar platajām 1,5 m kāpurķēdēm (koka) labi pārvietojas pa purvu, tas var pārvietoties nedaudz arī pa jaunizveidoto aizsprostu, bet kā trūkums ir liels nepieciešamās joslas platums, jutība pret nelīdzenām vietām un celmiem, kas lauž koka kāpurķēdes. Ekskavatora pārvietošanās maršruts starp aizsprostiem jāizvēlas ar minimālāko garumu, lai mazāk bojātu purva virsu.

Kūdras aizsprosta būvniecībai ņem no grāvja malas pirms aizsprosta, to paplašinot un nogāzi veidojot ar tādu pašu slīpumu; ja no vienas ekskavatora stāvvietas kūdras nepietiek, paredzama tās otrreizējā pārsviešana. Jauna karjera rakšana, lai iegūtu kūdras dambja būvniecībai, pasliktina purva ainavu un rada bīstamus apstākļus cilvēkiem un dzīvniekiem.

6. att. Kūdras aizsprostu veidošana uz grāvjiem ar ekskavatoru.
Fig. 6. Construction of large peat dam by excavator.



Būvējot aizsprostu ar roku darbu, kūdras ņem no pēc iespējas tuvāka attāluma, tomēr nevar kūdras ņemšanas vietu veidot pa aizsprosta asi (tāpat kā ar ekskavatoru veidotajam), tad aizsprostu vairs nevar pagarināt un pār to ir aprūtināta staigāšana.

Kūdras aizsprostu būvēšanas secība

- Sagatavo ekskavatora pārvietošanās trasi.
- Attīra aizsprosta būves vietu ar ekskavatoru no virskārtas un dūņām grāvī līdz neskartam kūdras slānim; noņemto virskārtu novieto atsevišķi, lai pēc dambja izbūves ar to nostiprinātu aizsprosta virsu un nogāzes.
- Nospauž aizsprosta platumu, garumu un nosaka ar nivelieri projektēto augstumu.
- Attīra kūdras ņemšanas vietu no virskārtas un dūņām grāvī (paplašināms grāvis aizsprosta augšpusē).
- Aizsprostu veido pa slāņiem, tos pieblīvējot ar ekskavatora kausu.
- Uzber papildus slāni augstumā, kas nodrošina projektēto augstumu pēc sēšanās (vidusdaļā vairāk, malās mazāk), virsas platumu un nogāžu slīpumu.
- Ieliek pārteces cauruli, pieblīvējot tai apkārt kūdras, vai nostiprina aizsprosta galus, ja ūdeni apvada gar aizsprosta galiem.
- Aizsprosta virsu nostiprina ar noņemto virskārtu.
- Sakārto aizsprosta būves vietu un kūdras ņemšanas vietas grāvja paplašinājumā, izveidojot tās ar tādu pašu nogāzi kā grāvim.

So, to reach the place of the planned damming area, large forest stands must be cleaned or it is necessary to move along the mire surface that is less overgrown.

Also for the dam building, similarly as for elaboration of technical designs as a result of price quotation an organisation having a licence for such building work was chosen for all the three project sites. The aim was to have a building company that obtains an experience that can be used also in the next sites.

In building of dams on the drainage ditches in Cena Mire, an excavator with a caterpillar width of 0.8 m that easily moves on mire margins as well as in the areas with ditches in a distance of 20 m, was used. In the places where ditches were made 70 years ago, the excavator could not move without bolsters. Here, peat dams had to be made by hand.

In Klāņi Mire where peat is not so deep, peat is more compact and the mire surface overgrown with *Calluna vulgaris* and *Ledum palustre*, there was a better situation for the work of the excavator; moving from one place to another, as well as for the building of the dams. More difficult was in the areas where the water level in the ditches was high and it was necessary to work in water – clean the basis of the dam during the dam building process. In Klāņi Mire all the dams were built by excavator and their quality is better in comparison with the other sites.

In Vasenieki Mire two excavators from „Atlas” company were used. With the excavator with the narrow caterpillars the dams were made on the large ditches whose margins are stable, but with 1.5 m wide caterpillars built from wood (specially built for the work in the mire) it worked in the areas where the ditch surface width was wide (more than 6 m), as well as in unstable areas.

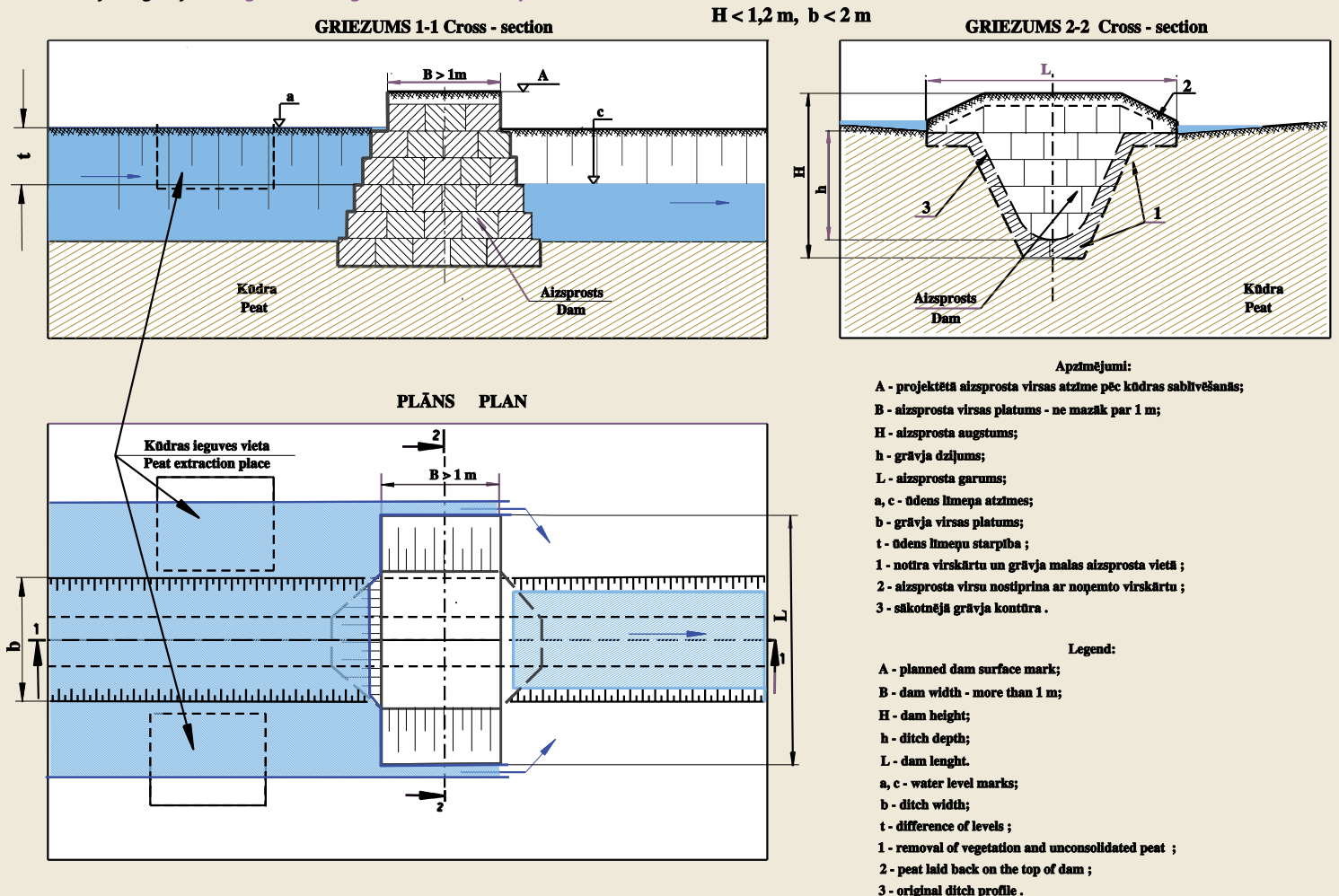
Each of the excavators has its advantages and disadvantages. Working with the narrow caterpillars, a narrow route was needed as well as less tress and shrubs had to be cut, but crossing of the mire, along the newly built dam was more difficult as its load carrying capacity is not enough.

The excavator with the 1.5 m wide wooden caterpillars could move along the mire very well, it could move also a little bit along the newly built dam, but the disadvantage is the wide belt that it needs to move, sensitivity against uneven surfaces and trestumps that damage the wooden caterpillars. The route for moving of the excavator must be chosen with the minimal distance to damage least the mire surface.

Sequence of dam building is as follows:

- The route for the excavator to move is prepared;
- The area where the dams have to be built is cleaned by the excavator from the mire surface and mud to reach the intact bottom of the peat; this peat is put separately, later to be put on the dam surface and slopes;

7. att. Kūdras aizsprostu veidošana ar rokdarbu uz mazajiem grāvjiem. Fig. 7. Blocking of small ditches by hand.



Aizsprostu veidošana ar roku darbu

Aizsprostus ar roku darbu plānoja būvēt uz maziem grāvjiem Cenas tīrelī un Vasenieku purvā. Faktiski Cenas tīreļa purvā ar roku darbu veidoja lielāko daļu aizsprostu pie Skaista ezera, kur bija plānots ekskavatora darbs, bet lieguma dienvidu daļā otrādi – ar ekskavatoru veidoja arī mazos aizsprostus.

Ja relatīvi nesen kūdras ieguvei ierīkoto sākotnējo tranšeju platībās ekskavators varēja pārvietoties un veidot aizsprostus, tad pirms 70 gadiem rakto grāvju malās pie ezera Skaists izvēlētais ekskavators nevarēja pārvietoties bez paliktņiem, turklāt būtu lielā platībā jāizcērt mežaudzes. Lai gan grāvji aizauguši, tomēr to aizsprostošanai ar rokām ir daudz mīnusu – jāstrādā ūdenī, grāvju platums sasniedz 3 m, kas roku darbam ir par platiem. Aizsprosti ar roku darbu tika būvēti tādā pašā secībā kā ar ekskavatoru – attīrīta būves un kūdras ņemšanas vieta, aizsprosts veidots un pieblīvēts pa kārtām, virsū nostiprināts ar noņemto virskārtu.

Vietās, kur grāvju sistēmām liels sateces baseins vai arī no lieliem akačiem un ezeriem iztekoši grāvji, aizsprostus pastiprināja ar vidū vertikāli iedzītu dēļu rindu (rievsienām); ap dēļu sienu aplikta kūdra tika pieblīvēta, lai kavētu tās satrudēšana.

Ar roku darbu veidotie aizsprosti ir neizturīgāki – tiem ir mazāki izmēri, tie veidoti no mazākiem kūdras gabaliem; tos var veidot, ja grāvja platums nav lielāks par 1,5 m. Vienas rindas dēļu rievsienu pielietošana, nostiprinot ar tiem aizsprostu vidusdaļā, garantē tā

Foto: G. Balodis



Kombinētā kūdras-koka aizsprosta būvniecība Cenas tīrelī. In Cena Mire there are build dams by hand that consist from peat and wooden planks.

drošību, ja gar aizsprostu nav liela ūdens plūsma, kas kūdru noskalo no rievsienu. Ja plūdos ūdens kūdras noskalo, tad aizsprosts jānostiprina no abām pusēm ar rievsienu vai apaļkoku sienām. Ar roku darbu veidotajiem aizsprostiem defekti līdzīgi, bez tam nepietiekošs aizsprostu platums un noturība pret ūdens spiedienu. Aizsprostus kā pārejas izmanto dzīvnieki, kas nereti bojā aizsprostu virsū.

Pirmie kūdras dambji tika uzbūvēti 2006. gada 7. septembrī Cenas tīrelī. Visi aizsprosti uzbūvēti līdz 2007. gadam (1. tabula). 2008. gadā tika paredzēti un arī veikti to remontdarbi. Pārsvārā remonts bija nepieciešams aizsprostu sēšanās, nepietiekama garuma, nenostiprinātu aizsprostu galu un nepietiekoši sablīvētas kūdras dēļ.

1. tabula. Aizsprostu būvniecības pārskats projektā LIFE 04NAT/LV/000196.
Table 1. Overview about the dams built in the project LIFE 04NAT/LV/000196.

Aizsprosta veids/ Type of dam	Aizsprostu skaits projektā/Number of dams in the technical designs	Aizsprostu skai- ta izmaiņas/ Changes in the dam number	Izbūvēto aiz- sprostu skaits 2006. g./ Number of dams built in 2006.	Izbūvēto aiz- sprostu skaits 2007. g./ Number of dams built in 2007.
Cenas tīrelis / Cena Mire				
Aizsprosti/Dams	74	1	73	
Mazie aizsprosti/ Small dams	107		107	
	181	1	180	
Vasenieku purvs / Vasenieki Mire				
Aizsprosti/Dams	18			18
Mazie aizsprosti/Small dams	117			117
	135			135
Klāņu purvs / Klāņi Mire				
Aizsprosti/Dams	36	–		36
Mazie aizsprosti/Small dams				–
Kopā projekta vietās/ Total in the project sites				
Aizsprosti/Dams	128	1	73	54
Mazie aizsprosti/Small dams	224		107	117
Kopā / Total	352	1	180	171

- The width and the length is marked, the height of the dam is determined with the leveller;
- The place where peat is taken for dam building is cleaned from mire surface and mud in the ditch (the dam has to be widened at the front area of the dam);
- The dam is built layer by layer stuffing it with the excavator bucket;
- Additional peat layer is put on the top that secures the designed height after sinking (more in the central part, less towards the margins), as well as surface width and slope decline;
- Overflow pipe is put, stuffed peat should surround it or the dam margins should be fixed if the water is directed around the dam margins;
- The surface of the dam is fixed with the surface layer that was taken away;
- The dam building area should be cleaned and the place where peat was taken in the widened part of the ditch, established with the same decline as for the dam.

Building of dams by hand work

It was planned to build the dams by hand work on the small ditches in Cena and Vasenieki Mires. In Cena Mire most of the dams were made by hand near Skaists Lake where before it was planned to do with the excavator, but in southern part of Cena Mire – just opposite as planned – also the small dams were made by excavator.

In the areas where ditches were made not a long time ago, the excavator could easily move and build dams. Different was the situation in the vicinity of Skaists Lake where the ditches were made 70 years ago and the excavator could not move without bolsters; in addition it was necessary to cut forest stands. Although the ditches were overgrown, there are a number of disadvantages when building the dam by hand – it is necessary to work in water, the width of the ditches may reach 3 m that is too wide for hand work. The hand made dams have to be built in the same sequence as those by excavator. The place where dam is built is cleaned as well as the area where peat is taken; the dam is made layer by layer and stuffed with the taken away mire surface part.

In the areas where the ditch systems have large drainage basins or there are ditches flowing out from large ditches or lakes, the dams were supported by flat wood row. Peat that was put around the wood was stuffed to protect it from decay.

The dams made by hand work are less strong – they have smaller size and can be made if the ditch width is not larger than 1.5 m. The row of flat wooden planks guarantee their safety if there is not a large flow along the margin of the dam that washes peat away from the wooden planks. If during the floods the water is washed away, then the dam must be fixed with the wooden planks or round timber.

All the dams were built until 2007 (Table 1). The first peat dams were built by excavator on September 7, 2006 in Cena Mire. In 2008 only repair was carried out. Mostly repair was needed because of dam sinking,

not enough width, not well-fixed margin of the dam and not enough flattened peat. The same defects had the dams built by hand; in addition there was not insufficient width and steadiness against water pressure. The dams are used by animals as crossing areas that damage the dam surface.

The main conclusions

- Building of dams on the drainage ditches in the raised bogs stops the further mire degradation and eliminates the effect of desiccation but does not restore its earlier condition;
- Filling-in of the water in the drainage ditches can take 2 – 12 month time; it depends on the height of the dam, precipitation, extent of the drainage basin, peat filtration properties;
- Better effect can be reached by building peat dams by the excavator – they can be made larger, stronger against water pressure, filtration, leaching if the water flows over the dam, less building and exploitation costs, their steadiness increases;
- The dam should be in such a height and width that safeguards water flooding in all the zone affected by the drainage ditch;
- The number of dams and their location should be determined by a specialist that has a licence in this field when elaborating the technical design;
- The building work according to the technical design should be carried out by building company that has a licence to carry out such a work; its work is supervised by a guardian according to the national legislation;
- The number of dams depends also on the economical possibilities. In an ideal situation dams should be built after 10 cm of relief decline to reach as much as possible similar situation (water depth) in the flooded area. The main aim is to gain standing water in a wider area that has been affected by drainage – it can be reached with a smaller number of dams on the ditches with small decline;
- If the ditch is made athwart to the mire decline, then the water should be directed along the dam to the mire but not along the ditch from dam to dam, slowly increasing the flow and discharging from the mire;
- The quality of the dams depends on the sequence of technological operation (see earlier described), degree of peat stuffing, ensuring the length and width of the designed dam, enough deep peat layer to compensate sinking of peat, careful water overflow area stuffing. If the ditch is wide and can not be made from one side of the ditch, the excavator should work also on the other side;
- The margins of the ditches where dams have to be built, were more or less overgrown with trees (depends on the time when the ditch was built and its size); mainly these are birch and pine stands that makes difficult for the excavator to

Galvenie secinājumi

- Aizsprostu izbūve uz grāvjiem augstajos purvos apstādina purva tālāku degradāciju un mazina nosusināšanas ietekmi, bet neatjauno pilnībā tā iepriekšējo stāvokli.
- Ūdens aiz aizsprosta uzkrājas 2 – 12 mēnešu laikā, atkarībā no aizsprosta augstuma, nokrišņu daudzuma, sateces baseina lieluma, kūdras filtrācijas īpašībām.
- Lielāku efektu var panākt, aizsprostus veidojot no kūdras ar ekskavatoru – tos var izveidot masīvkus, līdz ar to noturīgākus pret ūdens spiedienu, filtrāciju, izskalošanu, ja ūdens plūst pār dambi, mazākas būvniecības un ekspluatācijas izmaksas, aizsprostam apaugot, tā noturība palielinās.
- Aizsprostam jābūt tādā augstumā un platumā, kas nodrošina ūdens uzpludināšanu visā grāvja ietekmes joslā.
- Aizsprostu daudzumu un izvietojumu nosaka sertificēti šīs nozares speciālisti, izstrādājot tehnisko projektu un ņemot vērā būvniecības pieredzi šajā jomā.
- Būvniecības darbus atbilstoši tehniskajam projektam jāveic licencētiem būvniecības uzņēmumiem, kuru darbību kontrolē būvuzraugs likumdošanā paredzētajā kārtībā.
- Tas, cik daudz aizsprostu uz grāvja vajadzīgs, atkarīgs no ekonomiskajām iespējām – ideālā gadījumā tie būvējami ik pa 10 cm reljefa krituma, lai panāktu pēc iespējas vienādus apstākļus (ūdens dziļumu) uzpludinātajā zonā. Galvenais mērķis – panākt ūdens uzstādīšanu iespējami lielākā ietekmes zonā, ko ar mazāku skaitu aizsprostu var panākt uz maza krituma grāvjiem.
- Ja grāvis ierikots perpendikulāri purva kritumam, tad ūdens novirzāms gar aizsprostu uz purvu, bet nevis pa grāvi no aizsprosta uz aizsprostu, pakāpeniski pieaugot caurtecei un notekot no purva.
- Aizsprosta kvalitāte atkarīga no tehnoloģisko operāciju secības ievērošanas (skat. iepriekš aprakstīto secību), pieblīvēšanas pakāpes, projektētā garuma un platumā nodrošināšanas, pietiekoši biezas kārtas uzbēršanas kūdras sēšanās kompensēšanai, rūpīgas ūdens pārteces vietas noblīvēšanas. Ja grāvis ir plats un no vienas grāvja malas to nevar izveidot, ekskavatoram ir jāstrādā arī otrā malā.
- Aizsprostojamo grāvju malas vairāk vai mazāk ir apaugušas ar mežaudzēm (atkarībā no grāvja ierīkošanas laika un tā samēriem), pārsvarā tās ir bērzu un priežu audzes, kas apgrūtina ekskavatora pārvietošanos uz aizsprostu vietām. Te saduras mežsaimniecības un dabas aizsardzības intereses, bet, ja prioritāte ir atjaunot purva biotopus, tad apaugumu ir nepieciešams notīrīt.
- Aizsprosti (nelieli dambīši) ar roku darbu tiek veidoti izņēmuma gadījumā vietās uz grāvjiem, kur plānoto aizsprostu skaits ir neliels vai nav iespējama ekskavatora pārvietošanās, to platumam jābūt vismaz 60 cm. Ja uz aizsprostu paredzama liela ūdens plūsma (liels sateces baseins ap purva

ezeriņiem un lieliem akačiem), tas pastiprināms ar vienrindu vai divrindu rievsienu. Divrindu rievsienu ar kūdras blīvējumu vidū vai sienas, kas veidotas kā guļbūves, veidojamas vietās, kur paredzama liela pavasara vai vasaras plūdu ūdens plūsma, kas izskalo uzbērto kūdru.

- Ja ir pieejami neliela izmēra plastmasas rievsienu veidošanai izgatavoti dēļi, tad to pielietošana atvieglo darbu – tie ir vieglāki (salīdzinot ar koka), praktiski nebojājas (pielietoti grāvju aizsprostošanai Īrijā).
- Aizsprostu būvniecība jāuzsāk no grāvju sistēmas augšgala labvēlīgos laika apstākļos – sausa laika periodā vai kad sasalusi purva virsa (strādājot ar ekskavatoru).
- Aizsprostiem nepieciešama kopšana, un tie jāpārbauda pēc pavasara un vasaras plūdiem, nepieciešamības gadījumā jāveic remonts.

Foto: U. Muzikants



Literatūra

- Bergmanis U., Brehm K., Matthes J.** 2002. Dabiskā hidroloģiskā režīma atjaunošana augstajos un pārejas purvos. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 49.-56.
- Brooks S., Stoneman R.** 1997. Conserving Bogs. The Management Handbook. Edinburg: The stationery office, 286 pp.
- Latvijas PSR Kūdras fonds.** 1980. Rīga: Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija. Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts. 716 lpp.
- Schouten M.G.C., Streefkerk J.G., van der Schaaf S., Ryan J.B.** 2002. General conclusions: Implications for Management and Restotation. In: Shouten M.G.C. (ed.) Conservation and Restoration of Raised Bogs. Staatsbosbeheer, 210-217.

move to the dam building area. If the aim is to protect the raised bog ecosystem, these forest stands should be cut;

- The small dams made by hand are built in exceptional cases in the areas where the number of dams is small or are not accessible for the excavator; their width should be at least 60 cm. If a large water flow is planned to the dam (large drainage basins from mire lakes or pools), they should be supported by one row or two row wooden planks. Two row wooden planks with peat in between or walls that have the structure of horizontal plugs, are to be constructed in the areas where high spring or summer floods are planned that washes away the peat;
- If small plastic planks are available, they make the work easier as are lighter as those of wood and do not decay. Such planks are used in dam building in Ireland;
- Building of dams should be started from the ditch

system upper point in good nature conditions – dry weather period or when the mire surface is frozen (working by excavator);

- Attention to the dams may be needed and they must be checked after spring and summer floods, in case of need they should be repaired.

Foto: M. Pakalne



Jau dažu mēnešu laikā pēc aizsprostu uzbūvēšanas ūdens līmenis ir pacēlies un applūdušas agrāk sausās vietas purvā. *Already a few months after building of dams, the water level has raised and the earlier dry areas of the mire are flooded.*



Pareizi uzbūvētam kūdras dambim ūdens tiek novadīts gar dambi, tādejādi pakāpeniski mitrinot purvu. *If the dam is correctly built, the water is directed along the ditch, in such a way flooding the mire.*

Literature

Bergmanis U., Brehm K., Matthes J. 2002. Dabiskā hidroloģiskā režīma atjaunošana augstajos un pārejas purvos. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 49.-56.

Brooks S., Stoneman R. 1997. Conserving Bogs. The Management Handbook. Edinburg: The stationery office, 286 pp.

Latvijas PSR Kūdras fonds. 1980. Rīga: Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija. Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts. 716 lpp.

Schouten M.G.C., Streefkerk J.G., van der Schaaf S., Ryan J.B. 2002. General conclusions: Implications for Management and Restoration. In: Schouten M.G.C. (ed.) Conservation and Restoration of Raised Bogs. Staatsbosbeheer, 210-217.

Jānis Ķuze, Agnese Priede *Ķemeru nacionālā parka administrācija*
e-pasts: janis.kuze@kemeru.gov.lv, agnese.priede@kemeru.gov.lv

Kopsavilkums

Rakstā aplūkoti Lielajā Ķemeru tīreli 2006. gada rudenī veiktie meliorācijas sistēmu bloķēšanas pasākumi, kas veikti, lai mazinātu kūdras izstrādes radīto negatīvo ietekmi uz dabiskajiem purva biotopiem. Grāvju bloķēšanai tika izmantota Latvijā līdz 2006. gadam nepielietota metode – kūdras dambju būvēšana ar ekskavatoru, pavisam uzbūvējot 61 dambi uz meliorācijas sistēmām karjera rajonā, kā arī uz grāvja purva/meža pārejas zonā tīreļa R malā. Darbu ietvaros tika paaugstināts līmenis uz karjeru vedošajam ceļa dambim, kā arī uzbūvēti vairāki atsevišķi dambji ar caurtekām. Izmantotās metodes ir uzskatāmas par veiksmīgi izvēlētām, un it īpaši kūdras dambji ir rekomendējami kā metode tālākai izmantošanai purvu biotopu atjaunošanas darbos citur Latvijā.

Darbu rezultātā kūdras laukos ir izveidojusies slikšņaina seklūdeņu teritorija, kurā vērojamas pozitīvas izmaiņas te ligzdojošo putnu sugu un skaitliskā sastāva ziņā. Izmaiņas veģetācijā īsā pētījumu perioda dēļ nav būtiskas, tomēr pašreizējās tendences liecina par purvam raksturīga augāja atjaunošanos.

Ievads

Dabiskas purvu ekosistēmas ietver vairākas būtiskas funkcijas: organiskā materiāla akumulāciju, uzkrājošas kūdrai; ūdens akumulāciju no sateces baseina, kas novērš pārmitru apstākļu veidošanos plašākā rajonā; un specifisku augšanas apstākļu nodrošināšanu sugām, kas pielāgotas pārmitriem apstākļiem (Sliva, Pfadenhauer 1999). Dabiskā augstajā purvā būtiska loma ir ne tikai kūdras slānim, bet arī pastāvīgi pārmitrajiem apstākļiem, kas nodrošina nepieciešamos apstākļus dzīvājam veģetācijas slānim, ko veido tikai šim ekosistēmas tipam raksturīga veģetācija (Money, Wheeler 1999) – sugas ar speciāli pielāgotiem bioloģiskiem mehānismiem, kas novērš pastiprinātu ūdens iztvaikošanu, spēj augt skābā vidē ar mazu skābekļa piekļuvi un tādējādi veiksmīgi pārcieš sausuma periodus, nodrošinot ekosistēmas pastāvēšanu un pašregulācijas funkcijas.

Meliorācijas negatīvā ietekme uz dabiskajiem purva biotopiem ir plaši dokumentēta (Money, Wheeler 1999; Poulin et al. 1999; Sliva, Pfadenhauer 1999; Sotocornola et al. 2007). Degradētu purvu galvenā iezīme ir būtiski izmainīts hidroloģiskais režīms, kas izjauc ekosistēmas dabisko funkcionēšanu. Dzīvās augāja segas iznīcināšana un gruntsūdens līmeņa pazemināšana rada negatīvu un daudzviet neatgriezeniski negatīvu ietekmi uz augšminētajām ekosistēmas funkcijām.

Priekšnoteikums veiksmīgai purva veģetācijas atjaunošanai meliorācijas un kūdras izstrādes skartās vietās ir ūdens režīma atjaunošana (Sliva, Pfadenhauer 1999), kas par prioritāti ir izvēlēta arī Latvijā īstenoto purva atjaunošanas projektu teritorijās. Nozīmīgākā no tām ir Latvijas austrumu daļā esošais Teiču purvs, kur laikā no 1999. līdz 2001. gadam uz meliorācijas grāvjiem ir uzbūvēti pavisam 25 aizsprosti (Bergmanis u.c. 2002). Teiču purvā ir uzkrāta

ievērojama pieredze grāvju bloķēšanā ar dambjiem, kas veidoti, izmantojot uz vietas iegūtus materiālus – koku un kūdru. Šīs zināšanas ir ņemtas vērā, plānojot arī mākslīgi radītās ūdens noteces apturēšanas darbus Ķemeru tīreli, tomēr izmantotās metodes ir bijušas atšķirīgas.

Šī raksta mērķis ir informēt par Ķemeru tīreli izmantotajām ūdens līmeņa paaugstināšanas metodēm, kā arī pirmajiem rezultātiem, kas iegūti, ieviešot ES Life-Daba finansēto projektu LIFE2002/NAT/LV/8469 „Mitrāju aizsardzība Ķemeru nacionālajā parkā”.

Teritorijas raksturojums

Ķemeru tīrelis ir viens no lielākajiem purviem Latvijā, kura kopējā platība sasniedz 6192 ha. Purvs atrodas Piejūras zemienē Rīgas, Jelgavas un Tukuma rajonu teritorijā, tā vidējais dziļums ir 4,8 m, lielākais dziļums 8 m (Galenieks, Krauklis 1995). Tīrelim ir viens izteikts kupols, augstākā daļa (18 m vjl.) atrodas purva ZR rajonā, savukārt D malas atrodas tikai ap 10 m vjl. Purvā ir salīdzinoši maz vietu, kas lielākā platībā būtu pilnīgi klajas, lielākā daļa ir aizaugusi ar purva priedītēm. Tīrelim raksturīga daudzveidīga ezeriņu mozaika, it īpaši uz tā C un A daļas nogāzēm, kur ezeriņi veido plašus labirintus, bagātus ar pussalām un salām. Lielākie ezeri atrodami pretējos purva stūros: ZA daļā divi 5 ha lielie Gārgaļu ezeri, bet DR daļā — 0,8, 1 un 1,1 ha lielie Zosu ezeri.

Lai gan tīrelis, salīdzinājumā ar netālu esošo Cenas tīreli, ir uzskatāms par meliorācijas un kūdras ieguves mazskartu, arī te ir notikusi purva perifērijas meliorācija un kūdras rakšana. Neskatoties uz Ķemeru apkārtnē izveidotajām kūrorta sanitārās aizsardzības zonām (Strazds, Ķuze 2006), purva ZA daļā līdz 1973. gadam 69 ha platībā iegūta gabalkūdra, bet pēc tam 46 ha platībā frēzkūdra (Galenieks, Krauklis 1995).

Bijusī kūdras ieguves vieta atrodas Lielā Ķemeru tīreļa austrumu malā un robežojas ar sausiem priežu mežiem un augsto purvu. Agrākā teritorijai raksturīgā veģetācija kūdras ieguves rezultātā pilnībā pārveidota, tāpat neatgriezeniski mainīts teritorijas hidroloģiskais režīms, ko pilnībā rekonstruēt nav iespējams. Pēc kūdras ieguves pārtraukšanas lielākā daļa teritorijas tika pamesta kā mozaikveida ainava ar bijušajiem gabalkūdras izstrādes dīķiem, meliorācijas grāvjiem, frēzlaukiem un koku un krūmu joslām uz mikroreljefa paaugstinājumiem starp kūdras karjeru dīķiem. Ievērojama daļa platības tika atstāta kā sausi, izstrādāti kūdras lauki ar degradētiem kūdras purviem raksturīgu augāju – galvenokārt viršu audzēm, spilvju un sīkrūmu ceriem un koku un krūmu – priežu, purva bērzu un krūkļu audzēm.

Tehniskā projekta izstrādāšana

Sagatavošanās darbi līdz reālai lauka darbu uzsākšanai ir vērtējami kā laikietilpīgākā šī projekta sadaļa. Lai līdzīgu projektu plānotajiem pilnīgāk ilustrētu tehniskā projekta izstrādāšanas procesu, šajā nodaļā uzskaitītas institūcijas, ar kurām 2002. – 2006. gadā bija nepiecie-

Raising of water table in areas, influenced by drainage in Ķemeru Mire, Latvia: methods and first results

Jānis Ķuze, Agnese Priede Administration of Ķemeri National Park
e-mail: janis.kuze@kemeru.gov.lv, agnese.priede@kemeru.gov.lv

Summary

In 2006, special measures to minimize the negative impact of historical drainage works on the raised bog habitats were carried out in Ķemeru Mire, Latvia. The method applied for the blocking of drainage systems was little known and was not practised until 2006 in Latvia – peat dams were built by heavy machinery. In total, 61 peat dams were created on ditches in the former peat mining area as well as on the separate canal in the NW corner of the bog.

Works included reconstruction of the road dam and building of separate dams, three of them with culverts. Methods were successfully chosen and especially building of peat dams by use of excavator can be recommended for the further bog restoration projects.

As a result of raised bog restoration, the former peat milling fields were covered with shallow water and turned into a wetland. Although not significant, the vegetation changes in the second season after restoration measures show a slow tendency toward more diverse species composition. However, the restoration of wetland in the formerly dry peat fields resulted in increasing numbers of breeding wader bird species.

Introduction

Natural raised bog ecosystems ensure several important functions: accumulation of organic material, accumulation of water and providing specific conditions for the species that are adapted to moist conditions (Sliva, Pfoadenhauer 1999). In a natural raised bog, both peat layer with its specific substrate conditions and water surplus in a tight linkage with the living vegetation layer have key role in continuity of the ecosystem (Money, Wheeler 1999). The bog species are attributed with biological mechanisms allowing diminishing the transpiration through leaves in daily micro-climatic fluctuations, are well-adapted to the existence in an acidic environment with low oxygen supply, thus ensuring self-regulation of the ecosystem.

The negative effect of drainage works on the natural bog habitats is widely documented (Money, Wheeler 1999; Poulin et al. 1999; Sliva, Pfoadenhauer 1999; Sottocornola et al. 2007). The main characteristics of degraded raised bogs are significantly modified hydrologic conditions that affect the functions of natural ecosystems. Eliminating of vegetation cover and lowering of water table create negative impact on raised bog habitats, making a complete restoration nearly impossible. The most important precondition for initiating the regeneration processes affected by the drainage and peat excavation is, first of all, rising of water table (Sliva, Pfoadenhauer 1999), this aspect has been taken in to account in the raised bog restoration projects, carried out in Latvia so far. The pioneering works were implemented in the Teiču Mire, located in East Latvia. Here, 25 wooden dams were built on the drainage ditches in 1999–2001 and substantial

experience was accumulated on the use of local materials – log and peat in the building of dams (Bergmanis et al 2002). Experience, gained in Teiču area, was taken into account when planning the works in Ķemeru Mire; however, the used methods were different.

The aim of this article is to inform about the methods, used in water table management in Ķemeru Mire, as well as about the first results of implemented bog restoration activities of EU Life-Nature project LIFE2002/NAT/LV/8469 „Conservation of wetlands in Ķemeri National Park, Latvia”.

Characteristics of the site

Ķemeru Mire (*Ķemeru tīrelis*) is one of the largest raised bogs in Latvia with total area 6192 ha. It is located in the territory of three administrative districts (Rīga, Jelgava and Tukums). Average depth of the raised bog peat is 4.8 m; maximum depth reaches 8 m (Galenieks, Krauklis 1995). Ķemeru Mire has one dome; the highest part (NE corner) is located 18 m above sea level, while the S edges are located just 10 m above sea level. The bog is rich in bog pools and lakes, especially on the slopes in the central and eastern parts where lakes make a dense pattern. Largest bog lakes are located in the opposite corners of the bog – in NE part two Gārģaļu Lakes (5.0 and 5.0 ha in size), and in SW corner three lakes named Zosu (0.8, 1.0 and 1.1 ha).

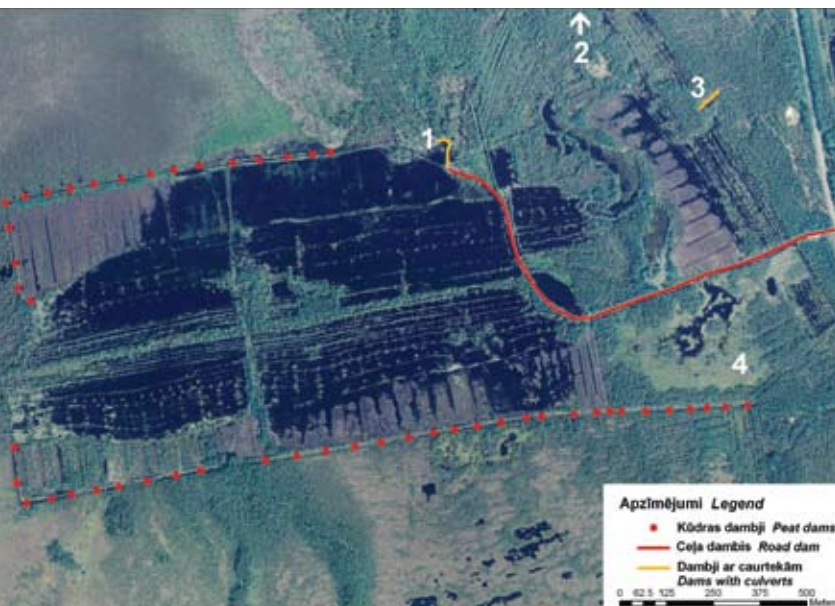
Over most of the 20th century, Ķemeru Mire was included in the sanitary protection zones of Ķemeri spa resort (Strazds, Ķuze 2006), due to this reason it was protected from the large-scale peat mining like it was done in the nearby located Cena Mire. However, the status of protected zone did not prevent the peat extraction from the NE part of the Ķemeru Mire, where the mire peat excavation was done until 1973 in area of 69 ha, later the milled peat was extracted in the area of 46 ha (Galenieks, Krauklis 1995).

The former peat extraction site is located in the marginal area of Ķemeru Mire, bordering with dry pine forests and intact raised bog. The former vegetation of the area can be hardly reconstructed, and since the area is highly disturbed, and hydrological condition and vegetation is irreversibly modified, it is not supposed to recover in its previous appearance. The deteriorated bog is a disjointed patchwork of former chunk peat extraction ponds, drainage ditches, peat milling fields and belts of trees, shrubs and heather on higher elevations. After the peat extraction most of the abandoned area remained dry with slowly recovering tree layer dominated by pine, downy birch, buckthorn and heath communities with low species diversity.

Technical designing

Preparation works before the actual starting of field works can be considered being as the most time consuming and complex part of the project. Technical designing was started in December 2002 and completed

šams saskaņot projekta tehnisko dokumentāciju. Darbu veikšanai nepieciešamā tehniskā projekta izstrādāšana tika uzsākta 2002. gada decembrī, savukārt pēdējie projekta saskaņojumi tika iegūti tikai 2006. gada beigās īsi pirms būvdarbu uzsākšanas. Kopumā nepieciešamie sagatavošanās darbi ietvēra arhitektūras – plānošanas dokumentu saņemšanu četrus pagastus – Valgundes, Salas, Slampes un Džūkstes būvvaldēs, kā arī tehnisko noteikumu un atbilstošu saskaņojumu saņemšanu Valsts vides dienesta Jelgavas, Lielrīgas un Ventspils reģionālajās vides pārvaldēs. Projekts tika saskaņots arī Lauku atbalsta dienesta Zemgales, Lielrīgas un Ziemeļkurzemes reģionālajās lauksaimniecības pārvaldēs, kā arī SIA „Lattelekom” un Ķemeru nacionālā parka administrācijā.



1. att. Dambju izvietojums bijušā karjera teritorijā. Ortofoto: SIA „Metrum”, 2008. gada maijs. Fig. 1. Location of dams within the former peat mining site. Aerial picture: May 2008.

Būtiskākā no saskaņojošo institūciju piestādītajām prasībām bija Vides pārraudzības valsts biroja (VPVB) pieprasītā plānoto purva atjaunošanas darbu ietekmes uz sērūdeņu resursiem izvērtēšana. SIA „Procesu izpētes un analīzes centrs” sagatavotā izvērtējuma rezultāti liecināja, ka plānoto karjera uzpludināšanas darbu rezultātā kopējais Ķemeru tīreļa sērūdeņraža apjoms samazināsies par 0,05%, kas uzskatāma par neievērojamu un nebūtisku izmaiņu. Līdz ar to VPVB pieņēma lēmumu nepiemērot plānotajiem darbiem ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru, kas pretēja lēmuma gadījumā ievērojami paildzinātu tehniskā projekta izstrādāšanas laiku.

Darbu veikšana

Purva atjaunošanas projekts tika uzsākts ar mērķi panākt nosusināšanas rezultātā degradēto purva daļu dabiskošanu, tālākā perspektīvā panākot augstajam purvam raksturīga augu un dzīvnieku sugu kompleksa izveidošanos (Anon. 2002). Šī mērķa sasniegšanai darbu gaitā tika paredzēts:

(1) novērst pastiprināto ūdens noteci, ko rada pēc karjera izstrādāšanas atstātās funkcionējošās meliorācijas sistēmas; (2) paaugstināt ūdens līmeni karjerā ar nolūku panākt

ūdens ieplūšanu karjera perifērijā esošajos frēzlaukos.

Darbi pie šo mērķu sasniegšanas tika uzsākti uzreiz pēc tehniskā projekta saskaņošanas 2006. gada septembrī. Būvdarbus var nosacīti iedalīt trīs etapos.

1. Ceļa dambja nostiprināšana 1,4 km garumā, paaugstinot līmeni uz bijušā karjera teritoriju vadošajam ceļam. Šiem darbiem ir nozīmīga loma lielākā no meliorācijas iepriekš nosusināto ezeru atjaunošanā (1. att.). Dambja līmenis tika paaugstināts, izmantojot gan vietējo grunts materiālu, gan pievedot to ar kravas automašīnām un vēlāk izlīdzinot ar buldozeru. Lai novērstu dambja nogāžu izskalošanos un veicinātu to nostiprināšanas veģetācijas veidošanos, uzbūvēta dambja malas pēc darbu pabeigšanas tika noklātas ar kūdras dūņu slāni.

2. Atsevišķu dambju būvēšana ar caurtekām. Pavisam uzbūvēti trīs dambji – divi no smilts/grants un viens no kūdras (attiecīgi 60, 40 un 60 m garumā). Būtiskāko ietekmi uz karjera teritorijas ūdens līmeni atstāja 1. un 2. dambis (1. att.). Dambis Nr. 1 tika uzbūvēts starpkāpu iepakā, vietā, kur no karjera iztecēja tā ūdeņus uz regulēto Jāņupīti aizvadošais grāvis. Aizbērums paaugstināja ūdens līmeni karjera ūdenskrātuvē par 60 cm, daļēji appludinot arī karjeram no Z un D piekļaujošos frēzlaukus. Karjera ūdeņu tālāku aizplūšanu aizkavē dambis Nr. 2, kas nobloķēja regulētās Jāņupītes izteku no karjera rajona, paaugstinot ūdens līmeni iepriekš meliorācijas un kūdras izstrādes ietekmētā purva perifērijas rajonā par aptuveni vienu metru. Dambja ietekmes zonā atrodas arī t.s. Austrumu frēzlauks, kas ūdens līmeņa paaugstināšanas rezultātā tika daļēji appludināts. Ūdens noplūšanu no Austrumu frēzlauka perifērijas rajona palīdz aizkavēt arī dambis Nr. 3, kas vienīgais no trim pieminētajiem pilnībā būvēts no kūdras.

3. Kūdras dambju būvēšana uz karjera apvadkanāla un tīreļa R malā.

Darbu gaitā tika pārskatīta tehniskajā projektā paredzētā darbu metodika, ar rokām no koka būvējamais aizsprosts aizstājot ar kūdras dambjiem, kas būvēti ar ekskavatoru. Šī metode tika pielietota karjera apvadkanāla bloķēšanai (50 dambji) un atsevišķa grāvja purva – meža pārejas zonā tīreļa rietumu malā noslēgšanai (11 dambji). Dambji uz grāvjiem tika būvēti aptuveni ik pa 50 m, katram no tiem garumā sasniedzot aptuveni 10 m. Būvēšanai nepieciešamā kūdra tika iegūta, rokot nelielus dziļus otrpus grāvja atbērtnei. Lai samazinātu dambju turpmākas nosēšanās apjomus, to būvēšanas laikā kūdras slāņi ar ekskavatora kausu tika pieblīvēti. Papildus tam, rēķinoties ar iespējamu kūdras aizbērums nosēšanos, dambji tika būvēti 0,5 – 1 m augstāki par grāvi sagaidāmo maksimālo ūdens līmeni.

Veģetācijas monitoringa metodes

Lai novērtētu purva atjaunošanas darbu ietekmi uz purvam raksturīgās veģetācijas atjaunošanos, 2007. gada augustā frēzlaukos tika iekārtoti 28 pastāvīgā monitoringa parauglaukumi. Tie ierīkoti pieejamās, teritorijai raksturīgās vietās. Parauglaukumiem ir apļa forma ar 4 m diametru, kurā tiek noteikti kopējie koku, krūmu, sīkrūmu, lakstaugu un sūnu un ķerpju stāvu procentuālie segumi, kā arī katras sugas procentuālais segums.

in late 2006. Numerous institutions were addressed to gain the necessary permits: four local municipalities, three regional bodies of State Environmental Service, three regional bodies of Rural Support Service, Environment State Bureau and others. To ensure that the planned activities will not affect the processes of creation of sulphuric waters, special research project was carried out with a view to develop a model of groundwater dynamics. Results of modelling showed that planned rising of water table will decrease the total amount of sulphuric waters in the bog by 0.05% – a rather insignificant amount. Due to this reason, Environment State Bureau avoided using of Environmental Impact Assessment procedure. This decision significantly shortened the time, spent for the designing part of the project.

Field work

The project was started with a view to overflow the historically mined site and thus encouraging the re-establishment of vegetation, typical for natural raised bog (Anon. 2002). To reach this objective, following activities were intended: (1) decreasing of artificially created leakage of bog waters and (2) increasing of water table in mined site to achieve the overflowing of dry milled fields, located in the periphery of peat quarry.

Field works were started just after the completing of designing and permitting process in September 2006. Construction works can be divided in three phases:

1. Re-building of road dam in a total length of 1.4 km, necessary for filling-up the largest of the lakes that were previously emptied by the drainage (Fig. 1). Dam was banked and then levelled by bulldozer; side slopes were covered with peat mud to fasten the recovery of vegetation and thus decrease the risk of slope erosion.

2. Building of dams with culverts. Altogether, three such dams were built – two from sand/gravel and one from peat (60, 40 and 60 m in length respectively). Dam No. 1 (Fig. 1) raised the water table in the mining site by 0.6 m, partly overflowing the milled fields, bordering the quarry from N and S (Northern and Southern fields). Further downstream waters were held up by dam No. 2 – this construction raises the water table by roughly one meter, influencing also the remote milled field, bordering the central part of the mining site from the East (Eastern field). This area is affected also by the dam No. 3 – only one from those three that was built entirely from the peat.

3. Building of peat dams on the peripheral canal of mined site and on the W corner of the bog. During the course of the works, technical design of the project was modified, replacing the initially planned log constructions with dams, built from the peat by the use of caterpillar excavator. This method was used for the blocking of peripheral canal of the peat excavation site where 50 peat dams were built as well as for the blocking of separate ditch in the bog/forest transition zone at the W edge of the bog (11 dams built). Building took place every 50 m; peat material was extracted by the excavation of small ponds next to each dam. Layers of peat were beetled to minimize the further sinking of the material, out of the same reason dams were built

0.5-1 m higher than the maximum expected water level. Each dam reaches roughly 10 m in length.

Methods of vegetation monitoring

In order to observe changes in vegetation, 28 permanent monitoring plots were established in August 2007. Sites were selected to be typical and representative for the particular area. Total vegetation cover and cover of each species within a circle-shaped plot with diameter of 4 m for each vegetation layer (tree, shrub, dwarf shrub, herb, and moss/lichen layer) were estimated in percent. Vitality of trees, shrubs and dwarf shrubs were estimated in four classes (1 – high vitality, 2 – moderate vitality, 3 – poor vitality, 4 – dead plant). Exact geographical coordinates of the centres of monitoring plots were fixed and stored in ArcGIS data base. Digital photographs of all monitoring plots were taken every year. Most of the plots (16) were established in the former peat mining fields, which are open and flat areas, previously drained by ditches. Six plots represent microtopographic elevations amid ditches, currently dominated by heather. Two plots are located on wet, open peat, which is directly affected by water level fluctuations (infrequently flooded). The rest of plots are located on small hollows on the bog margins and on the margins with calcareous pioneer fen communities.

Foto: J. Kuze

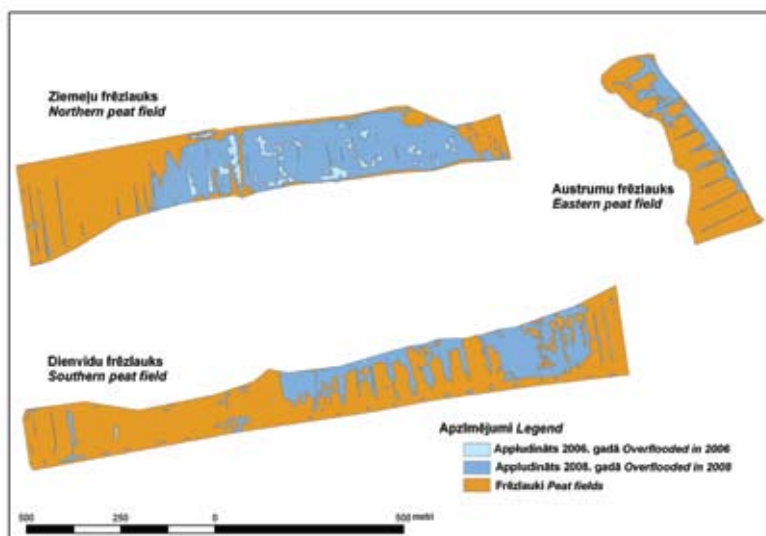


Dambja būve ar ekskavatoru 22.09.2006. Building of peat dams by excavator, September 22, 2006.

Results

Implementation of the project substantially changed the hydrological situation in the area of former peat excavation site. As a result of blocking of ditches, water table in the central peat mining area was increased by 0.6 m, resulting in the overflowing of milled areas – project's priority target sites. Area covered with water in this previously dry site increased more than 10 times from 1.94 to 20.86 ha (Fig. 2). Additionally, area where peat surface is saturated with moisture (but not covered with open water) has expanded, thus creating suitable conditions for restoration of bog vegetation. Rewetting

Novērtēta koku, krūmu un sīkrūmu vitalitāte, izmantojot 4 ballju skalu (1 – laba, 2 – vidēja, 3 – slikta vitalitāte, 4 – nokaltis augs). Ar GPS uztvērēju noteiktas un ArcGIS datu bāzē saglabātas precīzas parauglaukumu centru ģeogrāfiskās koordinātes. Katru gadu, izmantojot to pašu rakursu, fotografēti visi parauglaukumi. Lielākā daļa parauglaukumu (16) ierīkoti bijušajos frēzlaukos – līdzienās vietās, kur dominē atklāta sausa vai mitra kūdra. Seši parauglaukumi atrodas uz mikroreljefa pacēlumiem, kur izteikti dominē virši un priedes. Divi parauglaukumi atrodas frēzlauku malās ar mitru, sezonāli applūstošu atklātu kūdru tiešā appludināto grāvju tuvumā, bet pārējie – nelielās ieplakās frēzlauku marginālajā daļā, kur dominē zemo grīšu augājs.



2. att. Atklātā ūdens platību palielināšanās bijušajos frēzlaukos.
Fig. 2. Changes in area covered by open water in the milled fields.

Rezultāti

Projekta īstenošanas rezultātā ir ievērojami izmainīta hidroloģiskā situācija tīreļa ZA stūrī esošajā karjera rajonā. Meliorācijas sistēmu bloķēšanas rezultātā ūdens līmenis karjera centrālajā daļā tika paaugstināts par 0,6 m, daļēji applūdinot arī vienu no būtiskākajām projekta mērķa teritorijām – pēc kūdras izstrādāšanas pabeigšanas teritorijā palikušos frēzlaukus, kuros ar atklātu ūdeni klātā platība pēc darbu pabeigšanas ir pieaugusi vairāk kā 10 reizes no 1,94 ha līdz 20,86 ha (2. att.). Papildus tam



3a. att. 20. gs. vidus. Neskartas augstais purvs pirms kūdras ieguves.
Fig. 3a. Middle of the 20th century. Intact raised bog before the peat excavation was started.

ir palielinājušās platības, kurās kūdras slāņa virsējā kārtā ir piesātināta ar ūdeni, tādējādi radot piemērotus apstākļus purvam raksturīgās veģetācijas atjaunošanai. Frēzlauku appludināšana ir uzskatāma par vienu no būtiskākajiem projekta sasniegumiem – lai gan veģetācijas atjaunošanās notiek lēni un līdzinījie rezultāti vēl nepierāda viennozīmīgi veiksmīgu rezultātu, frēzlauku rajonā 2008. gadā sastopamā putnu fauna liecināja par to, ka atklātās un ar seklu ūdeni klātās kūdras lauku platības ir padarītas par bridējputnu ligzdošanai piemērotu teritoriju.

Izvēlēta perifērā apvadkanāla bloķēšanas metode – ar ekskavatoru būvēti kūdras dambji – ir ļāvusi apturēt pastiprināto ūdens noteci, vienlaikus paaugstinot ūdens līmeni grāvja posmos starp uzbūvētajiem dambjiem. Pirmie ar ūdeni piepildījās tie bloķētā kanāla posmi, kas atrodas karjera DR stūrī, jo šajā rajonā karjerā ietecēja dabiskā purva ūdens noteci. Šajos posmos ūdens grāvja atbērtnes malu sasniedza viena līdz divu mēnešu laikā. Pārējie apvadkanāla posmi ar ūdeni piepildījās laikā līdz 2007. gada pavasarim, kad bija redzamas arī pirmās veģetācijas izmaiņu pazīmes – kanāla krastos sākās sīkrūmu kalšana. Pēc apvadkanāla bloķēšanas ūdens ir ieplūdis arī vairākos iepriekš nosusinātos purva ezeriņos (3. att.).

Purvam raksturīgās veģetācijas atjaunošanās

Pirmo divu gadu monitoringa rezultāti nav pietiekami, lai konstatētu stabilu tendenci augāja izmaiņās, taču tie apstiprina pieņēmumu, ka veģetācijas mainība un augsto purvu augu sabiedrību atjaunošanās šādos apstākļos ir salīdzinoši lēna. Tā kā augsto purvu augu sabiedrības un sugas raksturīgas ar šauru pielāgotību noteiktiem vides faktoriem, dabisku faktoru noteiktu mazu sugu daudzveidību un ir relatīvi maz mainīgas, straujas izmaiņas tuvāko gadu laikā nav prognozējamas. Mikroreljefs un substrāta mitruma pakāpe ir nozīmīgākie faktori, kas nosaka sugu un sabiedrību izplatību augstajos purvos (Poulin et al. 1999). Jāņem vērā, ka straujās izmaiņas radījušās veģetācijā t.s. „šoka efektu”, tāpēc arī pašreizējās izmaiņas augu sabiedrībās var būt īslaicīgas un ilgākā laikā var iegūt citu raksturu.

Būtiskākās izmaiņas, ko radījusi ūdenslīmeņa paaugstināšana, ir koku un krūmu kalšana appludinātājā teritorijā un tās tiešā tuvumā. Visticamāk, appludinātās zonas tiešā tuvumā pašlaik izplatītās sīkrūmu, galvenokārt,



3b. att. 1994. gads. Izstrādātie karjeri pieplūduši ar ūdeni. Valsts zemes dienesta ortofotokarte. Fig. 3b. Peat excavation completed, area filled up with water. Aerial picture: year 1994.

of milled areas can be considered as one of the main positive project's outcomes – even despite the fact that bog vegetation regenerates slowly, shallow wetlands that can be found there two years after the completing of works are suitable breeding habitats for several wader bird species.

Method that was used in blocking of ditches – peat dams built by the excavator – resulted in decreased water leakage and increased water table in the blocked ditches. The canal in the SW corner of the mined site, where most active natural discharge takes place, filled- up with water faster (in time of 1-2 months) while other parts were filled- up till the next spring. At this time first changes in the vegetation cover next to the canal could be observed – dying of dwarf shrubs and pine trees started. Another direct result of restoration works is the filling of previously drained bog lakes (Fig. 3).

Recovery of raised bog vegetation

Since raised bog communities are highly specific in environmental conditions and naturally poor in species, rapid changes in vegetation cover and species composition are not to be expected within few years. Sudden changes in abiotic environment cause so called shock effect on the vegetation, therefore not always the pattern of the vegetation recovery in its initial phase is consonant with changes in a long-term perspective.

The most visible change is drying up of trees, heather and reeds in the flooded areas and the surroundings. Potentially, in the zone directly affected by rise of water table, the currently present dwarf shrub-pine vegetation could be replaced by sparse heather, *Rhynchospora alba* and/or *Sphagnum* cover. Most of the flat, open peatland, the former peat milling area, is not covered by any vegetation or covered by scattered tussocks of *Eriophorum vaginatum* and/or ericaceous dwarf shrubs such as *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium* species and low, scattered pines. In dryer sites, in the former flat peatlands, slower vegetation regeneration could be expected than in those close to flooded bog margins and ditches. In wetter sites on the marginal area of flooded ditches fairly rapid regeneration of *Sphagnum* species had been observed. Several authors, e.g. Sliva and Pfadenhauer (1999) have mentioned that in sufficiently wet sites *Sphagnum* mosses

Foto: J. Kuze



Bijušo frēzlauku atklātajās ūdens platībās izveidojušies piemēroti biotopi bridējputnu ligzdošanai, 14.08.2007. Habitat suitable for breeding wader bird species is created in area of former milled fields, August 14, 2007.

Foto: J. Kuze



Pirmās veģetācijas izmaiņu pazīmes – kanāla krastos sākas sīkkrūmu kalšana, 14.08.2007. First changes in vegetation structure. Dying out of the dwarf-shrubs starts next to the filled ditches, August 14, 2007.



3c. att. 2006. gada augusts. Ortofoto: SIA „Metrum”
Fig. 3c. Aerial picture: August 2006.



3d. att. 2008. gada maijs. Ortofoto: SIA „Metrum”
Fig. 3d. Aerial picture: May 2008.

viršu un priežu-purva bērzu audzes nomainīs daudzveidīgākas sabiedrības ar sfagniem, grīšļu dzimtas augiem (spilvēm, baltmeldriem, grīšļiem) un skrajāku sīkkrūmu segumu. Pašlaik sausajos frēzlaukos, kur dominē atklāta kūdra bez veģetācijas vai ar atsevišķiem makstainās spilves *Eriophorum vaginatum* un sīkkrūmu (viršu *Calluna vulgaris*, vīstēņu *Empetrum nigrum*, zīleņu *Vaccinium uliginosum*, melleņu *Vaccinium myrtillus*, brūkleņu *Vaccinium vitis-idaeus*) ceriem, prognozējama lēna veģetācijas atjaunošanās, ko kavē ekstrēmie augšanas apstākļi – kūdra ir sausa, sausās vasarās ilgstoši pilnībā izkaltusi un dienā stipri sakarst. Ja tuvāko gadu laikā paredzama sfagnu ieviešanās applūdušo frēzlauku tuvumā, kur kūdra lielāko daļu gada ir mitra līdz slapja, tad sausajos frēzlaukos, ko ūdenslīmeņa pacelšanas ietekme skārusi maz, sfagnu ieviešanās praktiski nav iespējama. Pētījumi citviet (piemēram, Sliva, Pfadenhauer 1999) liecina, ka pietiekami mitrā kūdras substrātā sfagni spēj ieviesties relatīvi īsā laika posmā, līdzko tur parādījušiem pirmie vaskulārie augi. Līdzīgi arī mūsu pētījumu teritorijā atsevišķās vietās ar mitru kūdras substrātu sfagni ieviesušies līdz ar pirmajiem augiem, kas raksturīgi seklām purvu ieplakām – lielajām dzērvenēm *Oxycoccus palustris*, apaļlapu un garlapu rasenēm *Drosera rotundifolia* un *D. anglica* un parasto baltmeldru *Rhynchospora alba*. Pagaidām būtiskas izmaiņas nav novērotas frēzlauku marginālajā zonā zemo grīšļu sabiedrībās ar Ēdera grīslī *Carex serotina*.

Pēc ūdenslīmeņa paaugstināšanas vērojamas straujas izmaiņas galvenokārt sīkkrūmu vitalitātē, savukārt koki un krūmi, ja vien nav auguši tieši appludinātājā zonā, uz hidroloģiskā režīma izmaiņām reaģē lēnāk. Pašlaik nav novērota koku un krūmu kalšana monitoringa laukumos, taču jāņem vērā, ka tie ierīkoti pieejamās vietās, kas nav pilnībā appludinātas un ko nav skārušas tik krasas izmaiņas. Toties, salīdzinot divu gadu laikā notikušās izmaiņas sīkkrūmu vitalitātē, vērojama nepārprotama sīkkrūmu īpatsvara samazināšanās izkalšanas dēļ. Samazinoties sīkkrūmu īpatsvaram, to vietā ieviešas mitrākām vietām raksturīgi augi (4. att.).

Viens no labākajiem augsto purva augu sabiedrību sekmīgas atjaunošanās indikatoriem ir sfagnu ieviešanās un sfagnu seguma veidošanās, taču degradētos augstajos purvos bieži šo procesu kavē būtiski pazemināts ūdenslīmenis (Money, Wheeler 1999; Poulin et al. 1999; Girard et al. 2002). Mūsu monitoringa rezultāti liecina, ka divu gadu laikā kopš ūdenslīmeņa paaugstināšanas sfagni ieviesušies tikai trīs parauglaukumos. Līdz ar sfagnu ieviešanos mitrākās ieplakās un grāvju tuvumā parādās dzērvenes un rasenes, kas veiksmīgi spēj kolonizēt mitru, atklātu kūdru. Raseņu ieviešanās konstatēta trīs parauglaukumos.

Lielākoties nav novērotas būtiskas izmaiņas vaskulāro augu sastāvā un projektīvajā segumā, izņemot dažus gadījumus, kad strauji palielinās parastā baltmeldra īpatsvars mitrākās ieplakās appludināto grāvju un frēzlauku tuvumā. Tomēr kā pirmā veģetācijas struktūras pārmaiņu fāze atzīmējama sīkkrūmu, galvenokārt, viršu un vīstēņu kalšana un projektīvā seguma samazināšanās, uz kā rēķina palielinās sfagnu un grīšļu dzimtas augu īpatsvars. Taču ne visos gadījumos viršu kalšana saistāma ar ūdenslīme-

ņa izmaiņām. Dažviet uz augstākiem reljefa pacēlumiem viršu vitalitātes un īpatsvara samazināšanās saistāma ar veco krūmu atmiršanu, ko, iespējams, aizvieto citi.

Divu gadu monitoringa rezultāti liecina, ka 17 parauglaukumos nedaudz palielinājies sūnu un ķērpju īpatsvars uz kūdras, bet 4 gadījumos to segums nedaudz samazinājies; 5 parauglaukumos izmaiņas nav novērotas. Galvenokārt konstatētas *Cladonia*, *Polytrichum*, *Dicranum*, *Sphagnum* un *Ceratodon* ģintīm piederošas sūnu un ķērpju sugas. Sūnu un ķērpju īpatsvara palielināšanās vērtējama kā pozitīva tendence – palielinoties to segumam, mazinās strauja ūdens iztvaikošana no kūdras un līdz ar to palielinās iespēja ieviesties un izdzīvot citām augu sugām.

Izmaiņas veģetācijā un to raksturs saistāmas ne tikai ar ūdenslīmeņa pacelšanas ietekmi, bet arī ar dabiskiem faktoriem, piemēram, sēkļu bankas pieejamību un potenciāliem biotopam piemērotu augu sēkļu avotiem tuvākajā apkārtnē (Money, Wheeler 1999). Tā kā atjaunojamā teritorija robežojas ar lielām neskarta augtā purva platībām, paredzama sekmīga sugu dabiska migrācija uz atjaunojamo teritoriju.

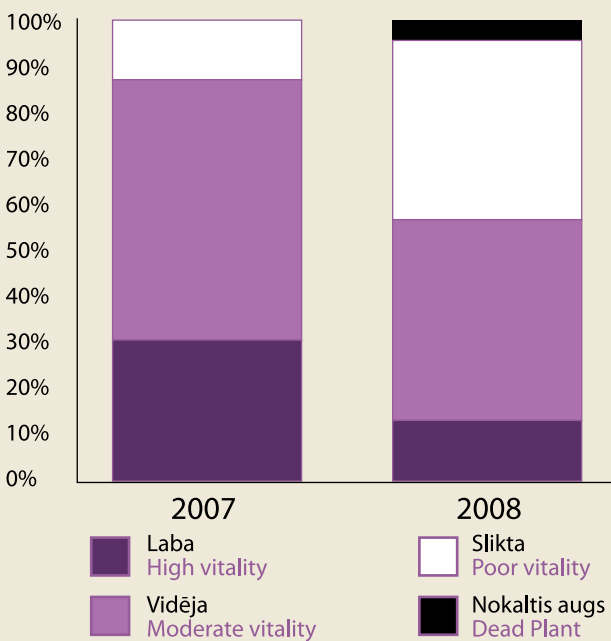
Mazs nokrišņu daudzums, īpaši vasarās, rada pastiprinātu bijušo frēzlauku, kur dominē atklāta kūdra bez veģetācijas, izkalšanu un kūdras plaisāšanu, kas savukārt kavē augāja atjaunošanos (Girard et al. 2002). Līdzīgu situāciju apraksta Sliva un Pfadenhauer (1999), kuru pētījums degradētos augstajos purvos Vācijā liecina, ka augšanas apstākļi izkaltošajos frēzlaukos ir ekstrēmi un nav piemēroti gandrīz nevienai sugai tās agrīnajā ieviešanās stadijā. Mūsu pētījuma divu gadu rezultāti liecina, ka pārlietu sausās vasarās stipri sakarsusi un plaisājošā kūdra nav piemērota ne vien sfagnu un grīšļu dzimtas augu, bet pat šādās vietās bieži sastopamo priežu, purva bērzu un krūkļu sējeņu augšanai – sausās sezonas laikā liels to īpatsvars gājis bojā.

Bijušās kūdras ieguves vietas daļēji aizaugšana ar kokiem un krūmiem ir nevēlama, jo tādējādi būtiski palielinās arī kūdras izkalšana caur koku lapām augstās transpirācijas dēļ (Money, Wheeler 1999; Girard et al. 2002), līdz ar to kavējot daudzveidīgāka augāja veidošanos. Ņemot vērā, ka daļā mūsu pētījuma teritorijas ūdenslīmeņa paaugstināšana nav bijusi pietiekama, lai panāktu frēzkūdras lauku mitruma palielināšanos, vēl māka būtu spilvju un dažu grīšļu – sugu, kas ir relatīvi noturīgākas pret ekstrēmiem augšanas apstākļiem un to maiņu (Sliva, Pfadenhauer 1999) – veģetācijas ieviešanās, nekā vienveidīga biezu viršu un krūmu stāva veidošanās. Vietējos apstākļos, iespējams, noturīgākā suga, kas var veidot saslēgtu veģetāciju, ir makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*.

Pašlaik pilnībā appludinātājā teritorijā notikušas būtiskākās izmaiņas. Šeit uz agrākajiem reljefa pacēlumiem, kas pašlaik atrodas zem ūdens, viena līdz divu gadu laikā pilnībā vai stipri izkaltoši koki un krūmi. Daļā teritorijas gadu pēc ūdens līmeņa celšanas novērota niedru kalšana, pašlaik niedru segums nedaudz samazinājies, taču, ņemot vērā straujās pārmaiņas un ilglaicīgu pētījuma datu trūkumu, šī nav viennozīmīgi uzskatāma par tendenci, un ilgtermiņa appludināšanas ietekme uz niedrāju nav zināma. Uzkrājoties datu rindām, būs

can establish as soon as the area is covered by first vascular plant pioneers. In our case, typical companions of the first *Sphagnum* sods are *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, *D. anglica* and *Rhynchospora alba* which indicate successful recovery of oligotrophic bog plant communities. Up to now, in plots established in the marginal area of peat milling fields dominated by calcareous sedge communities typical for peat substrates with mineral-rich ground-waters, no change was observed.

The fastest changes in plant vitality were observed in dwarf shrub layer, while shrubs and trees not directly affected by water table increase are reacting slowly to the sudden change in hydrological regime. At the moment, there is no evidence of dying out of trees within the monitoring plots, however, it should be taken into account that the plots were established in accessible (not entirely flooded) zones which are under moderate stress in terms of substrate humidity. The comparison of two years' data on dwarf shrub vitality show an unambiguous decline of heath toward dying-out and probable replacement by species more suited to wet bog hollows (Fig. 4).



4. att. Izmaiņas sīkrūmu vitalitātē monitoringa parauglaukumos (2007. – 2008). Fig. 4. Shifts in dwarf shrub vitality in monitoring plots (2007-2008).

The best indicator for successful recovery of raised bog communities is the establishment of *Sphagnum* mosses, the keystone species in raised bog ecosystem, while lowered water table and drying out of peat in highly disturbed bogs is limiting their re-colonization (Money, Wheeler 1999; Poulin et al. 1999; Girard et al. 2002). Since restoration measures have taken effect on the vegetation of the peat milling fields in our study area, increased humidity of the substrate has promoted establishment of *Sphagnum* moss in three plots only. Simultaneously with establishment of *Sphagnum* mosses or even before, frequent accompanying species in wet hollows are cranberries and sundews which appear to be successful pioneers also on vegetation-less wet peat substrate. In

our study area, sundews have established in three plots. Mostly no significant changes in the composition and cover of higher plant species have occurred yet, except increased beaksedge cover in some patches with wet substrate. Nevertheless, in almost all plots drying out of ericaceous dwarf shrubs, particularly heather and crowberries was observed indicating the initial phase of considerable changes in vegetation structure. The current tendency suggests that in many cases the dwarf shrub vegetation will be replaced by beaksedge and *Sphagnum* vegetation typical for bog hollows. Nevertheless, not in all cases dying-out of heather may be caused by rise of water level. On higher elevations it might be related to natural dying-out of old dwarf shrub individuals that will be replaced by new ones.

Slight changes in moss and lichen layer were observed. In 17 cases, the moss and lichen layer has increased, in 4 cases decreased and in 5 cases the situation has not changed (no moss and/or lichen cover). Mainly slowly increasing *Cladonia* sp., *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum* sp., *Dicranum* sp. and *Sphagnum* sp. cover was found. Increased moss and lichen layer could help to diminish the loss of water from peat, especially in dry summers, thus promoting establishment of vascular plant species.

Vegetation change is not only related to restoration measures, but also the natural factors should be taken into account, e.g. the seed bank availability (Money, Wheeler 1999). Since the area borders with a large natural raised bog, there are good perspectives for successful re-generation of natural bog communities similar to those in the neighbouring areas.

Low precipitation in summers, when the peat substrate in the former milling fields cause drying out and fissuring of peat, might hinder fast regeneration of raised bog communities (Girard et al. 2002). Similar results were described by Sliva and Pfenhauer (1999) in Germany, where insufficiently rewetted sites were found to be particularly hostile for establishment of any seedlings. Our observations over the last years confirm that extremely dry peat in some parts of the study area may cause also dying-out of newly established seedlings of trees and shrubs (e.g. *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* and *Frangula alnus*), surely restricting the establishment of *Sphagnum* species and sedges. Overgrowing with tree species significantly contributes to increased transpiration through leaves favouring drying out of the peat (Money, Wheeler 1999; Girard et al. 2002). The rewetting of peatlands was not successful in all restoration area, however, natural revegetation by stress-tolerant bog species such as several *Eriophorum* and *Carex* species (Sliva, Pfenhauer 1999) would be desirable instead of overgrowth by heath and dense shrub layer with low species diversity. In the local situation, *Eriophorum vaginatum* seems to be the most resistant early colonizer.

No monitoring plots were established in areas which were completely flooded. However, it should be mentioned that these parts of the restored area were the most seriously affected. Shrubs and trees are rapidly dying-out, particularly buckthorns and pines on the

iespējams veikt padziļinātu, statistiski ticamu izmaiņu analīzi un iezīmēt veģetācijas mainības tendences.

Ornitofaunas izmaiņas

Lai arī karjera rajona ornitofauna nav izvērsti pētīta, pieejamie dati liecina par putnu faunas izmaiņām frēzlauku platībās divu gadu laikā pēc projekta īstenošanas. Kā ilustrāciju var izmantot Dienvidu frēzlauku, kur sausi kūdras lauki ūdens līmeņa paaugstināšanas rezultātā tika pārvērsti ar seklu ūdeni klātā mitrājā. Uzskaitē, kas veikta 2006. gada 28. – 29. jūnijā, frēzlaukā no tārtiņveidīgiem putniem *Charadriiformes* reģistrēta tikai viena purva tilbīte *Tringa glareola*, turklāt tā pati uzturējās frēzlauka malā pie robežas ar karjera ūdenskrātuvi. Frēzlauki pirms appludināšanas bija uzskatāmi par bridējputnu ligzdošanai nepiemērotiem, jo te dominēja sausa, atklāta kūdra un viršu audzes.

2008. gadā, otrajā sezonā pēc ūdens līmeņa paaugstināšanas, situācija bija krasi atšķirīga, kam par iemeslu minamas ainavas izmaiņas – kūdras lauki ievērojamā platībā bija klāti ar seklu ūdeni, atklātā ūdens platības izraibināja staignas kūdras pussalas un saliņas. 2. jūnijā veiktas uzskaites laikā Dienvidu frēzlaukā reģistrēti 5 pāri ķīvišu *Vanellus vanellus*, 2 pāri pļavu tilbišu *Tringa totanus*, 5 pāri upes tārtiņu *Charadrius dubius*, 4 pāri purva tilbišu *Tringa glareola* un 2 pāri upes zīriņu *Sterna hirundo*.

Secinājumi un rekomendācijas

Ūdens līmeņa paaugstināšanai meliorācijas un kūdras ieguves skartajā Ķemeru tīrelja daļā izmatotās metodes ir uzskatāmas par veiksmīgi izvēlētām. Īpaši izceļama un tālāk ieteicama ir metode, kas paredz meliorācijas grāvju bloķēšanu ar dambjiem, kas būvēti no kūdras. Šai, Latvijā līdz 2006. gadam neizmantotajai metodei, ir vairākas priekšrocības, salīdzinot ar citur Latvijā līdz šim aprobēto dambju būvēšanu no koka (Bergmanis u.c. 2002): dambju būvēšana ir ātra (atkarībā no pārvietošanās attāluma ar vienu ekskavatoru dienā var uzbūvēt līdz 10 dambjiem) un prasa mazāk cilvēkresursu (tiešā dambju būvēšanā ir iesaistīts tikai ekskavatora vadītājs). Lai gan Latvijā nav uzkrāta pieredze par kūdras dambju izturību ilgākā laika periodā, var pieņemt, ka salīdzinājumā ar koka dambjiem kūdras dambji ir potenciāli ilgmūžīgāki. Par metodes trūkumu uzskatāms tas, ka tās pielietošana iespējama tikai vietās, kur var iebraukt ar atbilstošu tehniku, turklāt dambji ir pakļauti bebru darbības ietekmei. Ķemeru tīrelī iegūtā pieredze liecina, ka jau otrajā gadā pēc būvdarbu pabeigšanas vairāku kūdras dambju galos ir parādījušies bebra iestaigāti kanāli, kas radušies, dzīvniekiem pa vienu

maršrutu regulāri šķērsojot dambi tā garenass virzienā.

Bebru darbība ir potenciāls draudu avots arī uzbūvētajam ceļa uzbērumam, kas vienlaicīgi kalpo arī par dambi un uztur ūdens līmeni nozīmīgā uzpludinātās teritorijas daļā. Būvdarbu gaitā netika izmantoti paņēmieni, kas novērstu potenciālu bebru darbības ietekmi. Bebru klātbūtnes pazīmes redzamas daudzviet karjera teritorijā, tādēļ sagaidāms, ka nākotnē dambis var tikt izvēlēts par alu rakšanas vietu. Šādu risku varētu novērst, dambja nogāzes būvdarbu gaitā noklājot ar pret bebru darbību drošiem materiāliem, piemēram, stieplu pinuma sietu vai betona plāksnēm. Stieplu pinuma siets varētu būt risinājums arī kūdras dambju galu nostiprināšanai pret bebru postījumiem.

Lai uzturētu projekta laikā uzbūvētos dambjus darba kārtībā, ir nepieciešama regulāra to apsekošana, pārbaudot caurteku ūdens caurlaides spēju un vizuāli novērtējot dambju izturību, kā arī atbilstoši novēršot radušos bojājumus – iztīrot caurtekas un aizberot bebru radītos pārrakumus un iebrukumus.

Pateicības

Izsakām pateicību Kārlim Lapiņam, kas sniedza nozīmīgu palīdzību raksta tapšanā un Viesturam Vintulim, kas piedalījās monitoringa darbos.

Literatūra

- Anon. 2002.** Ķemeru nacionālā parka dabas aizsardzības plāns 2002.-2010. gadam. Ķemeru nacionālā parka administrācija, Ķemeri.
- Bergmanis U., Brehm K., Matthes J. 2002.** Dabiskā hidroloģiskā režīma atjaunošana augstajos un pārejas purvos. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 49.-56.
- Galenieks I., Krauklis I. 1995.** Ķemeru tīrelis. Latvijas Daba. Enciklopēdija. Preses Nams, Rīga, 3, 61.
- Girard M., Lavoie C., Thériault M. 2002.** The regeneration of a highly disturbed ecosystem: a mined peatland in southern Quebec. *Ecosystems* 5 (3), 274-288.
- Money R.P., Wheeler B.D. 1999.** Some critical questions concerning the restorability of damaged raised bogs. *Applied Vegetation Science* 2, 107-116.
- Poulin M., Rochefort L., Desrochers A. 1999.** Conservation of bog plant species assemblages: assessing the role of natural remnants in mined sites. *Applied Vegetation Science* 2, 169-180.
- Sliva J., Pfadenhauer J. 1999.** Restoration of cut-over raised bogs in southern Germany: a comparison of methods. *Applied Vegetation Science* 2 (1), 137-148.
- Sottocornola M., Boudreau S., Rochefort L. 2007.** Peat bog restoration: effect of phosphorus on plant re-establishment. *Ecological Engineering* 31, 29-40.
- Strazds M., Kuze J. (red.) 2006.** Ķemeru nacionālā parka putni. Jumava, Rīga.

formerly higher elevations. The increased water table has caused dying-out of reeds in some parts of the area, while the long-term effect on the reed stands and their dynamics remain unknown. With increasing bulk of data, it will be possible to do more profound analysis of the vegetation change using statistically reliable methods, to draw trends and find out the tendencies.

Changes in bird fauna

Even despite the fact that bird fauna has not been systematically studied, available data indicate considerable changes in *Charadriiformes* bird species composition and numbers within project area. The best illustration is the Southern milled field that was turned into the shallow wetland. In June 28-29, 2006 this area hosted one wood sandpiper *Tringa glareola*, bird was recorded at the edge of the dry area. Milled fields before the restoration works were obviously unsuitable for the breeding wader birds – it was dry landscape with open peat and patchy heather vegetation.

In 2008, two years after the management works were completed situation has significantly changed – peat fields were covered with shallow water, open areas were interspersed with low muddy islets and peninsulas. On June 2, in Southern field 4 pairs of wood sandpiper were recorded as well as 5 pairs of lapwing *Vanellus vanellus*, 2 pairs of redshank *Tringa totanus*, 5 pairs of little ringed plover *Charadrius dubius* and 2 pairs of common tern *Sterna hirundo*.

Conclusions and recommendations

The methods used for the restoration works were successfully chosen and can be recommended for further use in bog restoration works. Using of heavy machinery for building of peat dams was an innovative approach for Latvian conditions. Compared with log dams (Bergmanis u.c. 2002), this method has several advantages: building of dams is fast (depending on distances between the sites, one excavator can build up to 10 dams per day) and takes less labour force (in direct works just the operator of excavator is involved). In Latvia, currently there is no evidence on lifetime of such constructions but it can be assumed that they are potentially more durable in comparison with log dams.

A disadvantage of this method is that it can be used solely in the places that are accessible with an appropriate technics. Another problem is the lack of resistance against the beaver *Castor fiber* caused

damage. Experience gained in Ķemeru Mire shows that already in the second year after completing the works several of the peat dams were seriously damaged by beavers who crossed the dams continuously on the same route, thus making a deep entrenchments.

Beaver activity causes a potential threat also to the restored road dam that maintains water level in a large area of former peat excavation area. During the course of the works no special measures were applied to minimize this risk. It can be assumed that special measures would include covering the slopes of the dams with beaver-proof materials like wire net or concrete plates that would prevent animals from using the dams for the excavation of caves. Wire net would be a solution also in the safeguarding of the peat dams.

In future the regular inspection of the built dams is necessary to ensure that the created constructions are operating properly. In case of need culverts should be cleaned and beaver damaged dams should be repaired.

Acknowledgements

We are grateful to Kārlis Lapiņš who helped in preparation of the materials for this article and Viesturs Vintulis who participated in the monitoring works.

References

- Anon. 2002.** Ķemeru nacionālā parka dabas aizsardzības plāns 2002.-2010. gadam. Ķemeru nacionālā parka administrācija, Ķemeri.
- Bergmanis U., Brehm K., Matthes J. 2002.** Dabiskā hidroloģiskā režīma atjaunošana augstajos un pārejas purvos. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 49.-56.
- Galenieks I., Krauklis I. 1995.** Ķemeru tīrelis. Latvijas Daba. Enciklopēdija. Preses Nams, Rīga. 3, 61.
- Girard M., Lavoie C., Thériault M. 2002.** The regeneration of a highly disturbed ecosystem: a mined peatland in southern Quebec. *Ecosystems* 5 (3), 274-288.
- Money R.P., Wheeler B.D. 1999.** Some critical questions concerning the restorability of damaged raised bogs. *Applied Vegetation Science* 2, 107-116.
- Poulin M., Rochefort L., Desrochers A. 1999.** Conservation of bog plant species assemblages: assessing the role of natural remnants in mined sites. *Applied Vegetation Science* 2, 169-180.
- Sliva J., Pfdenhauer J. 1999.** Restoration of cut-over raised bogs in southern Germany: a comparison of methods. *Applied Vegetation Science* 2 (1), 137-148.
- Sottocornola M., Boudreau S., Rochefort L. 2007.** Peat bog restoration: effect of phosphorus on plant re-establishment. *Ecological Engineering* 31, 29-40.
- Strazds M., Ķuze J. (red.) 2006.** Ķemeru nacionālā parka putni. Jumava, Rīga.

Gruntsūdens līmeņa monitorings LIFE projekta "Purvi" vietās

Aigars Indriksons Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava” / e-pasts: aigars.indriksons@silava.lv

Cenas tīreļa gruntsūdens līmeņa režīms

Cenas tīrelis savā neskartajā daļā vēl joprojām ir saglabājis lielu ūdeņainību, neskatoties uz apkārtnē esošo intensīvo nosusināšanas tīklu un kūdras ieguves teritorijām. Purva un meža robežjoslā grāvjos ūdens līmeni paaugstinājuši bebru aizsprosti, vietām appludinot zemāko meža nogabalu teritorijas. Purvā sastopami arī nelieli strautiņi, pa kuriem ūdens noplūst uz reljefa zemākajām vietām un purva malām. Dažviet ūdens plūsma novērojama arī starp lāmām. Cenas tīreļa vidusdaļā atrodas īpatnēja klaja iepakla ar pārejas purva veģetāciju, kas stiepjas no purva centra līdz rietumu malai, pa kuru ūdens virszemes noteces veidā noplūst uz purva rietumu malā esošajām meliorācijas grāvju sistēmām. Šajā iepaklā iespējama pazemes spiedes ūdeņu izplūde.

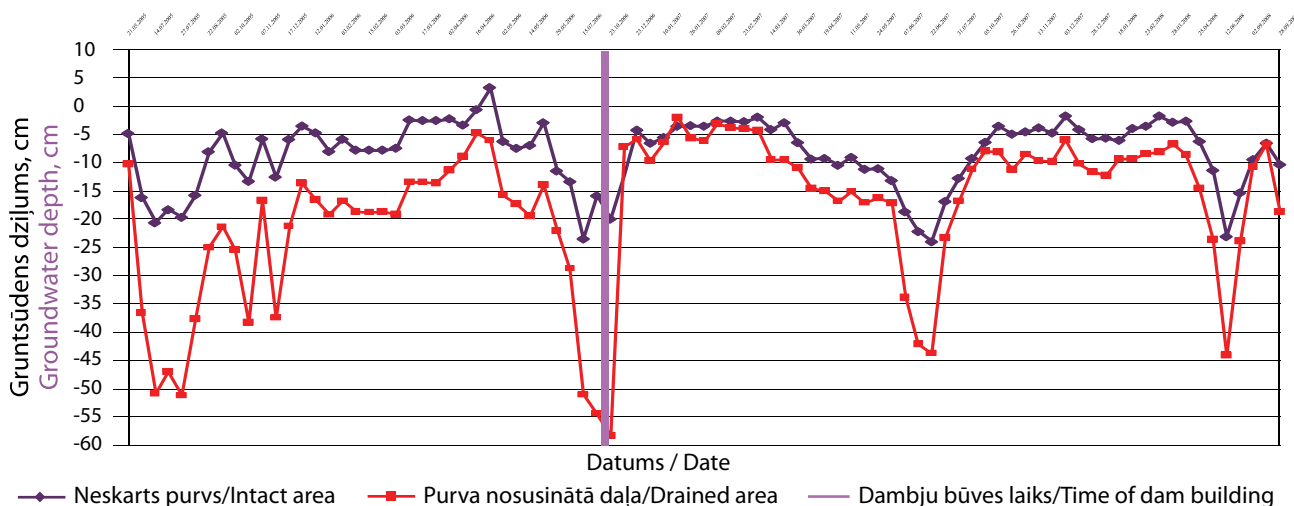
Cenas tīrelim ir izteikta kupola forma (2. att.). Purva augstākā vieta atrodas tā dienvidaustrumu daļā un ir aptuveni 14 m vjl., bet purva malās augstums sastāda 8-10 m vjl. Cenas tīreļa purvs ir augstākā vieta plašā apvidū. Purvā ir pusloka veida ūdenšķirtne, uz kuras izvietojušies vairāki kupoli. Ūdens plūsmu virzieni purvā vērsti atkarībā no lāmu konfigurācijas. Tā kā Cenas tīreli lāmas ar savu garenasi izvietojušās paralēli purva malai, tad saskaņā ar teoriju (Иванов, 1975) ūdens plūsma uz purva malu notiek perpendikulāri lāmu garenasij. Ūdeņi no Cenas tīreļa noplūst uz Misu (dienvidaustrumu daļā), uz Miglupīti un Cenu (rietumu daļā) un uz Neriņu un Dzīlnupi (ziemeļu daļā).

rā grāvja pusē) ar savstarpējo attālumu 10 m. Gruntsūdens novērošanas akas purva neskartajā daļā izvietotas purva ziemeļu kupola tuvumā lāmu labirinta teritorijā starp divām purva lāmām. Pavisam aku rindā, kas vērsta ziemeļu – dienvidu virzienā perpendikulāri purva malai, ierīkotas 14 akas ar savstarpējo attālumu 10 m.

Gruntsūdens līmenis mērīts ar mērlenti no akas augšmalas līdz ūdens līmenim, no šīs vērtības atņemot akas augstumu virs purva virsmas.

Cenas tīreli un arī pārējos pētītajos sūnu purvos gruntsūdens līmeņa gada gaitai ir līdzīgs raksturs: viszemākais ūdens līmenis ir vasaras mēnešos – jūlijā un augustā (1. att). Septembrī un oktobrī, sākoties rudens lietavām, tas pakāpeniski paaugstinās un jau līdz oktobra vidum sasniedz savu ziemas – pavasara vidējo līmeni neskartā purvā un periodā pēc dambju būves arī purva nosusinātajā daļā, pat pārsniedzot purva virsmu. Šis stabilais, salīdzinoši nelielo svārstību periods ilgst līdz pavasara atkušņiem un palu laikam. Kā liecina monitoringa dati, tad pirms dambju būves nosusinātajā purvā šīs svārstības bija lielākas, salīdzinājumā ar šī paša gadalaika gruntsūdens līmeņa svārstībām pēc dambju būves. Aprīļa beigās un maija sākumā notiek strauja gruntsūdens līmeņa pazemināšanās, savu zemāko punktu sasniedzot vasaras sausuma periodā. Gruntsūdens līmeņa svārstības purva neskartajā un nosusinātajā daļā lielākoties ir sinhronas, kas liecina par sūnu purvu hidroloģiskā režīma atkarību no meteoroloģiskajiem apstākļiem: pēkšņas un spēcīgas lietavas, kā arī ilgstošs sausuma pe-

1. att. Gruntsūdens līmeņa izmaiņas aizsprostu būves ietekmē Cenas tīreli.
Fig. 1. Changes in groundwater level after building of dams in Cena Mire.



Gruntsūdens režīma raksturošanai Cenas tīreli izmantotas aku rindas purva ziemeļu daļā, kas ierīkotas purva neskartajā un nosusinātajā daļā 2005. gada ziemas – pavasara periodā salīdzinoši netālu (apmēram 1 km) viena no otras, kas ļauj izdarīt gruntsūdens līmeņa svārstību salīdzinājumu. Gruntsūdens novērošanas akas purva nosusinātajā daļā ierīkotas purva nomalē abpus nosusināšanas grāvīm austrumu – rietumu virzienā paralēli purva malai, kas novada ūdeņi no vairākām savā starpā savienotām purva lāmām un ezera. Pavisam šeit ierīkotas 10 gruntsūdens novērošanas akas perpendikulāri grāvja garenasij (5 akas kat-

riods jebkurā gadalaikā izsauc atbilstošas gruntsūdens līmeņa izmaiņas.

2006. gada septembra un oktobra mēnešos Cenas tīreli notika dambju būve uz nosusināšanas grāvjiem.

Vidēji visā novērojumu periodā pirms dambju būves no 2005. gada janvāra līdz 2006. gada oktobrim gruntsūdens līmenis purva nosusinātajā teritorijā bijis par 14,4 cm zemāks nekā neskartajā daļā (30. pielik.). Šī starpība pie ticamības līmeņa 95% ir statistiski būtiska. Novērojumu periodā pēc dambju būves līdz 2008. gada oktobrim tas bija vidēji vairs tikai par 6,6 cm zemāks. Dati

Monitoring of groundwater level in the LIFE project "Mires" sites

Aigars Indriksons *Latvian State Forestry Research Institute „Silava“ / e-mail: aigars.indriksons@silava.lv*

Groundwater level regime in Cena Mire

In despite of the dense grid of drainage ditches and peat extraction areas on the mire margin Cena Mire still possesses an intact part. In the border area between the mire and forest the water level is raised by beaver dams, often inundating the topographically lower located forest areas. There are also small rivulets in the mire draining the water to the lower places of the relief and the raised bog margins. In some places the water is flowing also between the bog pools. In the central area of Cena Mire there is an open depression with transition mire vegetation that stretches from the mire centre up to the western margin. The water here is running in a form of surface flow to the drainage ditch systems of the western part of bog. The depression is a potential area of the confined aquifer water discharge.

The highest place of Cena Mire is located in south-eastern part and rises about 14 meters above the sea level (Fig. 2). The elevation of bog margins is about 8-10 m above the sea level. Cena Mire is the highest point in the surrounding region. The water flow directions in the mire are directed correspondingly to the raised bog pool configuration. As the bog pools with their longitudinal axis are situated parallel the bog margin, so corresponding the theory (Иванов, 1975), the water flow to the bog margin performs athwart the longitudinal axis of the raised bog pools. The water from Cena Mire is flowing to Misa River (south-eastern part), to Miglupīte River and Cena River (western part) and to Neriņa River and Dzilnupe River (northern part).

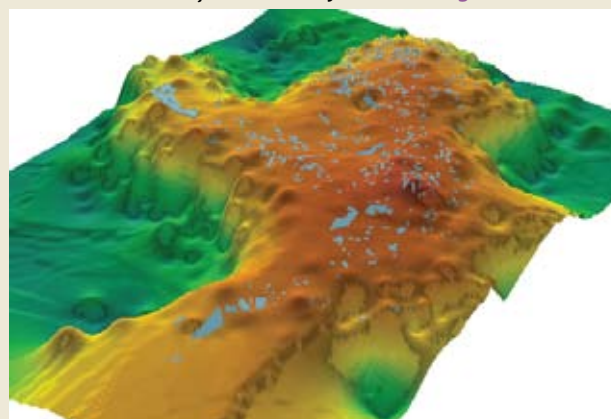
In 2005 groundwater observation wells in a form of 2 transects were set up to characterise the groundwater regime in Cena Mire. Groundwater wells were installed in the intact and drained area of the mire during the winter-spring season of 2005 comparatively close each from the other (about 1 km) that allows the comparison the groundwater level fluctuations. The groundwater wells in the drained part of the bog were installed in the margin of bog on the both sides of drainage ditch in east-west direction parallel the margin of bog. The ditch is draining the water from several connected bog pools and lake. In total, there were 10 groundwater wells athwart the longitudinal axis of ditch installed (5 wells at each side of ditch) with distance 10 m. The groundwater observation wells in the intact part of bog were placed near the northern dome of the mire in the area of the labyrinth of bog pools between two bog pools. In total, there are 14 wells in a transect with the distance of 10 m. Transect is oriented in the north-south direction.

The groundwater level was measured manually by tape from the top of the well up to the water table level, from this value subtracting the well height from the bog surface.

In Cena Mire as well in the other studied mires, the annual trend of groundwater level has a similar character: the lowest groundwater level is in the summer months – July and August (Fig. 1). In September and October due the autumn rain period the groundwater level is rising

gradually and already in middle of October reaches its winter-spring average level in intact mire, and in the period after the dam building, even exceeding the bog surface. The stable period with comparatively small water level fluctuations lasts till the snowmelt period of spring and high water time. According to the monitoring data, the water level fluctuations before the dam building in the drained part of bog were higher in comparison to the same season after dam building. At the end of April and in the beginning of May there was a rapid decrease of groundwater level, accessing its lowest point during the drought period of summer. The fluctuations of the groundwater level both in the intact and drained part of bog mostly are synchronous which indicates to the dependence of the raised bog hydrological regime on the meteorological conditions: sudden and strong rain as well a long drought period in every season causes the corresponding changes of groundwater level.

2. att. Cenas tīreļa trīsdimensiju modelis. Fig. 2. Three dimensional model of Cena Mire.



Augstuma intervāls (m).	8 – 8,5	9,5 – 10	11,5 – 12	13 – 13,5
Height interval (m).	8,5 – 9	10 – 10,5	12 – 12,5	13,5 – 14
	7 – 7,5	7,5 – 8	9 – 9,5	10,5 – 11
			12,5 – 13	14 – 14,5

During September and October of 2006 dams were build on the drainage ditches. During the observation period before the dam building from January 2005 till October 2006 groundwater level in drained area of bog was 14.4 cm lower in comparison to the intact part of the mire (Annex 30). This difference by the confidence level 95% is statistically significant. In the observation period after the dam building till the October 2008 it was only at an average of 6.6 cm lower. The data indicates that the groundwater level after dam building had risen at an average of 8 cm. The difference of groundwater levels between the intact and drained parts of bog decreased for 7.8 cm, although still remains statistically significant. In separate observation times because of dam flooding, the water level in drained part of bog even was over the bog surface. Building of dams had reduced the range of water level fluctuations.

Groundwater level in bog depends mostly on the meteorological conditions – on amount of precipitation and temperature. The incoming part of the water balance in the raised bogs depends only on the amount of atmospheric precipitation but out coming part, mostly

liecina, ka gruntsūdens līmenis pēc dambju būves vidēji paaugstinājies par 8 cm. Gruntsūdens līmeņu atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu samazinājusies par 7,8 cm, lai gan vēl joprojām ir statistiski būtiska. Atsevišķās novērojumu reizēs, pateicoties dambju uzpludinājumam, purva pārveidotajā daļā ūdens līmenis bijis pat augstāks par purva virsmu. Dambju būve samazinājusi ūdens līmeņu svārstību amplitūdu.

Gruntsūdens līmenis purvā ir atkarīgs galvenokārt no meteoroloģiskajiem apstākļiem – nokrišņu daudzuma un gaisa temperatūras. Sūnu jeb augstā tipa purvu ūdens bilances pieplūdes daļa ir atkarīga tikai no atmosfēras nokrišņu daudzuma, bet aizplūdes daļa – galvenokārt no summārās iztvaikošanas, kas ir tieši atkarīga no gaisa temperatūras un no purva ir pat lielāka nekā no atklātas ūdens virsmas. Atsevišķos gadalaikos šie parametri ir atšķirīgi, tādēļ gruntsūdens līmeņa vidējās vērtības ir lietderīgi salīdzināt pavasara, vasaras, rudens un ziemas periodos. Hidroloģijā pieņemts sekojošs gada iedalījums gadalaikos: pavasaris (aprīlis, maijs, jūnijs), vasara (jūlijs, augusts, septembris), rudens (oktobris, novembris, decembris), ziema (janvāris, februāris, marts).

Pavasara periodā pirms dambju būves purva nosusinātajā daļā gruntsūdens līmenis bija par 9,2 cm zemāks nekā neskartajā daļā. Pavasara periodu, it īpaši aprīļa vidus un beigās, raksturojas ar visaugstāko gruntsūdens līmeni purvā. Purva neskartajā daļā tas atsevišķās vietās par dažiem centimetriem pat pārsniedza purva virsmu. Gruntsūdens monitoringa dati pēc dambju būves liecina, ka pavasarī starp abām platībām saglabājusies līdzīga gruntsūdens līmeņu attiecība salīdzinājumā ar periodu pirms dambju būves. Pavasara palu laikā ūdens līmenis Cenas tīrelī ir augsts abās salīdzinātajās platībās, un dambju ietekme uz atšķirībām starp tām ir mazāka nekā citos gadalaikos.

Vasaras periods raksturīgs ar viszemākajiem ūdens līmeņiem visa gada laikā, it īpaši gados ar mazu nokrišņu daudzumu. Tas izskaidrojams ar intensīvu iztvaikošanu. Vasaras periodā pirms dambju būves gruntsūdens līmeņu starpība starp purva neskarto un nosusināto daļu bija 24,2 cm. Gruntsūdens līmeņu zemākās vērtības novērojumu periodā purva neskartajā daļā sasniedza 30 cm zem purva virsmas, bet nosusinātajā daļā pārsniedza 60 cm dziļumu. Vasaras periodā pēc dambju būves gruntsūdens līmeņa starpība sastādīja 3,9 cm. Atšķirība starp vidējām vērtībām tomēr vēl joprojām bija statistiski būtiska ($p=0,001$). Dambju būves ietekme visbūtiskāk izpaudās tieši vasaras periodā: gruntsūdens līmenis paaugstinājies vidēji par 25,5 cm. Atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu vasaras periodā samazinājās par 20,3 cm jeb 6,2 reizes.

Rudens periodā, it īpaši pēc sausām vasarām, gruntsūdens līmenis purvā ilgu laiku turpina būt zems. Tādēļ arī gruntsūdens līmeņu absolūto lielumu atšķirības ir lielākas, līmeņu starpībai pirms dambju būves starp abām vietām sastādot 16,8 cm. Pēc dambju būves gruntsūdens līmeņu starpība starp abām platībām sastādīja 8,9 cm. Atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu rudens periodā pēc dambju būves bija samazinājusies par 7,9 cm.

Ziemas periodā pirms dambju būves gruntsūdens

līmenis purva nosusinātajā daļā bija par 11,1 cm zemāks nekā neskartajā platībā. Ziemas periodā pēc dambju būves starpība bija tikai 3,1 cm. Atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu ziemas periodā samazinājusies par 8 cm. Dambju uzpludinājuma efekts ūdens līmeni arī ziemā tuvinājis pavasara palu perioda līmenim.

Klāņu purva gruntsūdens līmeņa režīms

Klāņu purva apkārtnē vēsturiski bijis plašs purvu un pārmitru mežu masīvs, kas mūsdienās nosusināts un norobežots ar plašām meliorācijas sistēmām. Hidroģeoloģiski šī teritorija pieskaitāma pazemes spiedes ūdeņu potenciālās izplūdes reģionam. Šī purvu masīva centrā izvietots Klāņu ezers. Kā izriet no P. Nomala (1937) Kurzemes purvu apskata, tad vēl 20. gs. 30-tajos gados purvs nav bijis susināts. Klāņu purva dabas liegumā ieskaitīti arī Dziru un Pūņu purvi. Starp Dziru un Pūņu purviem atrodas mitra mežaina ieplaka, kur agrāk atradies dabisks Klāņu ezeru drenējošs strauts, kas meliorācijas laikā pārveidots par grāvi, sauktu par Dižgrāvi. Šī promteka aizvada ūdeņus ziemeļu virzienā uz Irbes upi. Dabisku ūdens uzstādījumu tajā pašlaik nodrošina bebri.

Klāņu purva dienvidu pusē par savdabīgu ūdens sateces līniju kalpo kanāls, kas savieno Klāņu un Būšnieku ezeru. Pašlaik notece no apkārtējām meliorācijas sistēmām ir novirzīta pa šo kanālu, ūdenim plūstot uz rietumu virzienā dažus kilometrus no jūras esošo Būšnieku ezeru. Arī Pūņu purva austrumu puses ūdens notece ievadīta Klāņu-Būšnieku kanāla meliorācijas sistēmā, kaut gan dabiskā notece virzīta uz Rindas upi.

Sevišķi intensīvi nosusināta ir Klāņu-Būšnieku kanāla kreisā krasta teritorija. Tajā pārrakta grāvja veidā iekļaujas Agas upe ar savu baseinu, tās ūdeņiem iepretim Klāņu purvam ieplūstot Klāņu-Būšnieku kanālā. Tomēr visa potenciālā kanāla pietece nenonāk Būšnieku ezerā, jo padomju gados vairākkārt izdarītajos meliorācijas sistēmu labošanas darbos sateces baseins izveidots tā, ka lielas meliorētās teritorijas daļas notece novirzīta uz dienvidos esošo Platenes upi, kuras ūdeņi tālāk nonāk Ventā.

Klāņu purvā gruntsūdens līmeņu raksturojumam izmantotas 11 gruntsūdens novērošanas akas purva centrālajā, neskartajā daļā un 8 gruntsūdens akas, kas izvietotas nosusināšanas grāvju tuvumā. Vidēji visā novērojumu periodā pirms dambju būves no 2006. gada februāra līdz 2007. gada jūlijam gruntsūdens līmeņu starpība starp abām teritorijām sastādīja 32 cm (31. pielik.).

Dambju būve Klāņu purvā veikta 2007. gada jūlija sākumā. Pēc dambju būves periodā līdz 2008. gada oktobrim starpība starp purva neskartās un nosusinātās daļas gruntsūdens līmeņiem bija 18 cm. Atšķirība starp gruntsūdens līmeni purva neskartajā un pārveidotajā daļā samazinājusies par 14 cm, kaut arī vēl joprojām bija statistiski būtiska.

Pavasara periodā pirms dambju būves gruntsūdens līmeņa starpība bija 32,1 cm. Pavasara periodā pēc dambju būves tā bija 17,5 cm, tādējādi samazinoties par 14,6 cm. Atšķirībā no Cenas tīreļa, Klāņu purvā pētītā grāvja ietekme ir lielāka, pateicoties lielākām grāvja dimensijām. Tādējādi dambju būves efekts arī pavasara sezonā izpaužas labāk (3. att.).

on evapotranspiration that directly depends on the air temperature. During the separate seasons these parameters are different. Therefore, it is reasonable to compare the average values of groundwater level in winter, spring, summer and autumn. So far it concerns mire hydrology, division in seasons is as follows: spring (April, May, June), summer (July, August, September), autumn (October, November, December), winter (January, February, March).

In the spring before building of dams the groundwater level in the drained part of the mire was for 9.2 cm lower in comparison to intact area. The spring season, especially the middle and end of April, is a period with the highest groundwater level in the mire. In the intact area of the raised bog it even for some centimetres exceeds the bog surface. The data of groundwater monitoring after the dam building indicates that in the spring season between the both areas compared the similar groundwater level relation in comparison with the period before the dam building remained. During spring the water level in Cena Mire is high in both the areas compared and the impact of dam building on the difference between the sites is lower than in other seasons.

Summer season is characterised by the lowest groundwater level during the year, especially in years with small amount of precipitation. It can be explained by intensive evaporation. In summer before building of dams the groundwater level difference between the intact and drained parts of bog was 24.2 cm. The lowest level of groundwater in the intact part of bog was 30 cm below the mire surface but in the drained area exceeded depth of 60 cm. In summer after building of dams the groundwater level difference between the sites was 3.9 cm. However, the difference between the mean values still remained statistically significant ($p=0,001$). The impact of dam building was most significant exactly in summer season: the groundwater level had risen for about 25.5 cm. The difference between the intact and drained parts of bog had decreased for 20.3 cm or 6.2 times.

In autumn, especially after dry summer, the groundwater level in the mire remains low for a long time. Therefore, the groundwater level difference between both sites is higher and comprises 16.8 cm. After building of dams the groundwater level difference between both sites was 8.9 cm. The difference between the intact and drained parts of the mire after building of dams had decreased for 7.9 cm.

In winter before building of dams the groundwater level in the drained area of the mire was 11.1 cm lower than in the intact area. In winter after building of dams this difference was only 3.1 cm. The difference between the intact and drained parts of the mire in the winter season had decreased for 8 cm. The flooding effect of dams in winter is similar to that water level to that in high water period in spring.

Groundwater level regime in Klāņi Mire

The surroundings of Klāņi Mire were historically included in a broad area of mires and waterlogged forests that at present are drained and separated by large drainage systems. Hydro-geologically this area belongs to the region of potential discharge of the confined aquifer water. In the centre of this wetland area Klāņi Lake is located. According to Mire Review of Kurzeme region compiled by P. Nomals (1937) Klāņi Mire had not been drained until the 1930-ties of 20th century. Between Dzīru and Pūņa Mires there was a wet forested depression where a natural stream was flowing out from the Klāņi Lake before drainage was carried out. During the draining activities it was rebuilt as drainage canal directs water in north direction of Irbe River. The natural water level is presently maintained by beavers.

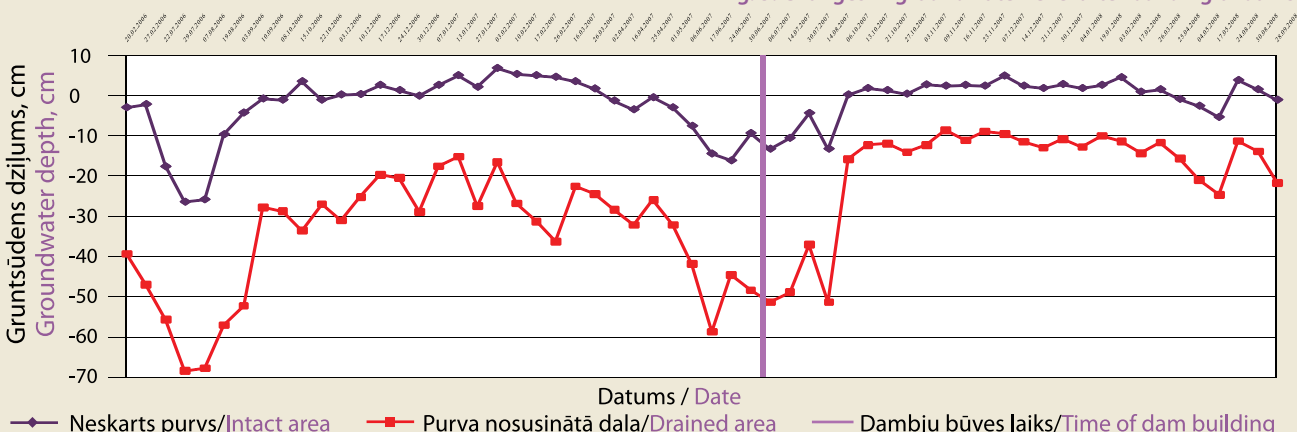
In the southern side of Klāņi Mire there is a canal that connects Klāņi and Būšnieki Lakes. At the present, the runoff from the surrounding drainage systems is directed via this canal leading water to the west direction to the Būšnieki Lake that is situated few kilometres from the Baltic Sea. Also the eastern runoff from the Pūņa Mire is directed into the drainage system of the Klāņi-Būšnieki Canal, although the natural runoff is directed to Rinda River.

Especially intensively is drained the area on the left bank of the Klāņi-Būšnieki Canal. This area includes the transformed Aga River with its confluence basin whose water is flowing into Klāņi-Būšnieki Canal opposite to Klāņi Mire. However, not all possible water runoff reaches Būšnieki Lake.

For the characterisation of the groundwater level in Klāņi Mire, 11 groundwater observation wells were set up in the central, intact part of the mire and 8 groundwater wells, placed near the drainage ditches. In the period before the dam building, from the February of 2006 till the July of 2007, the medium groundwater level difference between both areas was 32 cm (Annex 31).

3. att. Gruntsūdens līmeņa izmaiņas aizsprostu būves ietekmē Klāņu purvā.

Fig. 3. Changes in groundwater level after building of dams in Klāņi Mire.



Vasaras periodā pirms dambju būves gruntsūdens līmeņu starpība bija 40,8 cm. Maksimāli dziļākais gruntsūdens līmenis šajā periodā purva nosusinātajā daļā sasniedza 100,7 cm, bet neskartajā daļā 33,5 cm dziļumu. Vasaras periodā pēc dambju būves gruntsūdens līmenis purva neskartajā daļā bija 5,3 cm zem purva virsmas, bet purva nosusinātajā daļā 33,6 cm zem purva virsmas, starpībai sastādot 28,3 cm. Monitoringa rezultāti liecina, ka gruntsūdens līmeņu starpība starp purva neskarto un nosusināto daļu samazinājusies par 12,5 cm. Tieši vasarā gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās skaitliski bija vislielākā salīdzinot ar citiem gadalaikiem.

Rudens periodā gruntsūdens līmeņu starpība starp abām vietām pirms un pēc dambju būves bija attiecīgi 27,5 cm un 13,8 cm. Dambju būves rezultātā atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu samazinājusies par 12,4 cm. Tieši rudens un ziemas periodos Klāņu purvā raksturīga ūdens līmeņa paaugstināšanās pat dažus centimetrus virs purva virsmas.

Arī ziemas periodā starpība starp purva neskarto un nosusināto daļu samazinājusies, attiecīgi, no 30,5 cm uz 14,4 cm, tātad par 16,1 cm. Salīdzinot ar citiem gadalaikiem, tieši ziemā atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu ir samazinājusies visvairāk.

Klāņu purvā veikto mērījumu rezultāti liecina, ka hidroloģiskā režīma atjaunošana purvā norit sekmīgi. Lai gan gruntsūdens līmeņa atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu vēl joprojām ir statistiski būtiska, tomēr arī gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās purva nosusinātajā daļā pēc dambju būves visā novērojumu periodā kopumā un katrā atsevišķajā gadalaikā ir statistiski būtiska.

tes pieteka Sēme, kuras ar savām pietekām drenē plašas pārmitro mežu un purvu teritorijas. Tajās ievadīti arī meliorācijas sistēmu ūdeņi. Stiklu purvu kompleksa dienvidu daļā liela nozīme ir daudzskaitlīgajām Stendes upes pietekām, kas šeit tiek sauktas par „valkiem”. Lielākās no tām ir Vasenieku purvu drenējošais Upatu valks un Stiklu Dižpurva apkārtnes teritoriju drenējošie – Zalkšu, Aizupju, Dorupes un Paegju valki.

Stiklu purvu kompleksa vistālāk uz rietumiem izvirzītais Vasenieku purvs savā dabiskajā daļā ir klajš sūnu purvs. Purvs ir ūdeņains, ar akačainām teritorijām. Sevišķi staigā ir purva vidusdaļa un ziemeļu mala. Purvam pēc konfigurācijas ir apaļa forma. Nelielās lāmas izvietojušās rinkveidā ap purva centrālajā daļā esošo kupolu. Purva rietumu daļā ierīkoti kartu grāvji un novākts apaugums kūdras ieguves lauku ierīkošanai. Nosusināšanas grāvjos ūdens līmeni paaugstinājuši bebru aizsprosti. Purva rietumu daļā ir mežaina dabiska strauta ieplaka, tā sauktais Upatu valks, kura ūdeņi tālāk nonāk Stendes upē. Vasenieku purvs hidrogrāfiski ir viens no ūdensšķirtnes posmiem starp Stendes un Račupes baseiniem, lielāko noteces daļu atdodot Stendes upei.

Vasenieku purvā gruntsūdens līmenis analizēts, salīdzinot intensīvi un mazāk intensīvi nosusinātas purva platības, kā arī purva neskarto daļu. Salīdzināts vidējais gruntsūdens līmenis 15 akās, kas izvietotas starp 100 m attāliem grāvjiem, 9 akās, kas izvietotas starp 20 m attāliem grāvjiem nosusinātu purva lāmu teritorijā, 6 akās, kas izvietots starp 20 m attāliem grāvjiem, un 10 akās purva neskartajā daļā, kas parāda dažādas intensitātes pakāpes nosusināšanas ietekmi uz gruntsūdens līmeni un režīmu.



Ūdens līmeņa izmaiņas Vasenieku purvā pēc kūdras aizsprostu būves. Water level changes after peat dam building in Vasenieki Mire.

Foto: V. Baroniņa



Vasenieku purva gruntsūdens līmeņa režīms

Vasenieku purvs ietilpst plašā purvu un pārmitro mežu teritorijā, ko kopumā sauc par Stiklu purviem, kas veido ūdensšķirtni starp Stendes, Račupes un Rojas upju ūdens sateces baseiniem. Dienvidos purvu kompleksu hidrogrāfiski norobežo Stendes upe un tās pieteka Lūšupīte, austrumos – Rojas upe, bet ziemeļos – Račupe. Savukārt uz rietumiem atrodas blīva, galvenokārt mākslīga hidrogrāfiskā tīkla teritorija, kurai pa vidu atrodas ūdensšķirtne starp Stendes un Račupes upju ūdens sateces baseiniem.

Svarīgākās hidrogrāfiskā tīkla „artērijas” purvu kompleksa vidienē ir Račupes pieteka Veciere, kā arī Lūšupī-

Vasenieku purva nosusināšanas grāvji no citām projekta vietām atšķiras ar lielākiem izmēriem, vietām purva nomalēs tie izrakti pat līdz minerālaugsnei. Tādēļ parasti arī gruntsūdens dziļums pirms dambju būves bija liels. Atšķirība starp salīdzinātajām teritorijām pirms dambju būves kopumā bija visai neliela un galvenokārt atkarīga no meteoroloģiskajiem apstākļiem atsevišķos gadalaikos. Ziemā, pavasarī un rudenī augstāks gruntsūdens līmenis bija mazāk intensīvi nosusinātā teritorijā ar lielāku starpgrāvju attālumu. Savukārt karstajā un sausajā 2006. gada vasarā bija vērojama pretēja parādība – gruntsūdens līmenis bija augstāks intensīvāk nosusinātā platībā, bet

Building of dams in Klāņi Mire was performed in July of 2007. After that in the period till the October 2008 the difference between the groundwater levels in the intact and drained parts of the mire was 18 cm. The difference between both sites had decreased for 14 cm, although still remained statistically significant.

In spring before building of dams the difference between groundwater levels in both areas was 32.1 cm. In spring after building of dams it was 17.5, thus had decreased for 14.6 cm. Unlike Cena Mire, the impact of the drainage ditches to the groundwater level in Klāņi Mire was higher because also the ditches were larger. Also the effect of building of dams also in spring was expressed better (Fig. 3).

In summer before building of dam, the groundwater level difference between the intact and drained part of bog was 40.8 cm. The maximum lowest groundwater level during this period in the drained part of mire reached the depth of 100.7 cm, but in the intact part – 33.5 cm. In summer after building of dams, the groundwater level in the intact part of bog was 5.3 cm below the bog surface, but in the drained part – 33.6 cm, the difference was 28.3 cm. Monitoring data indicates that the difference between the groundwater levels of the intact and the drained parts of bog has decreased for 12.5 cm. Just in the summer, the groundwater level raise was numerically higher in comparison to other seasons.

In autumn before building of dams the differences between the groundwater level in both areas before and after the dam building were 27.5 cm and 13.8 cm. As the result of dam building the difference between the intact and drained parts of bog decreased for 12.4 cm. Just in autumn and winter in the Klāņi Mire the raise of water even up to some centimetres above the mire surface was characteristic.

Also in winter the difference between the intact and drained parts reduced, correspondingly, from 30.5 cm till 14.4 cm, thus for 16.1 cm. If to compare to other seasons, in winter the difference between both sites decreased most.

The results obtained in the Klāņi Mire indicate that the restoration of the hydrological regime in the bog is successful. Although the groundwater level difference between the intact and drained parts of bog still remains statistically significant, the groundwater level raise in the drained part of bog after the dam building during the total observation period and also at each season of the year is statistically significant as well.

Groundwater level regime in Vasenieki Mire

Vasenieki Mire is situated within Stikli Mires Nature Reserve that includes raised bogs and waterlogged forests. It is situated on the watershed between Stende, Raķupe and Roja River water confluence basins. In the south Stikli Mires hydrographically are separated by Stende River and its tributary Lūšupīte River, in the east – Roja River, but in the north – Raķupe River. To the west there is a dense, mainly human made hydrographical grid area, in the middle of which is the watershed between the Stende and Raķupe River water confluence basins.

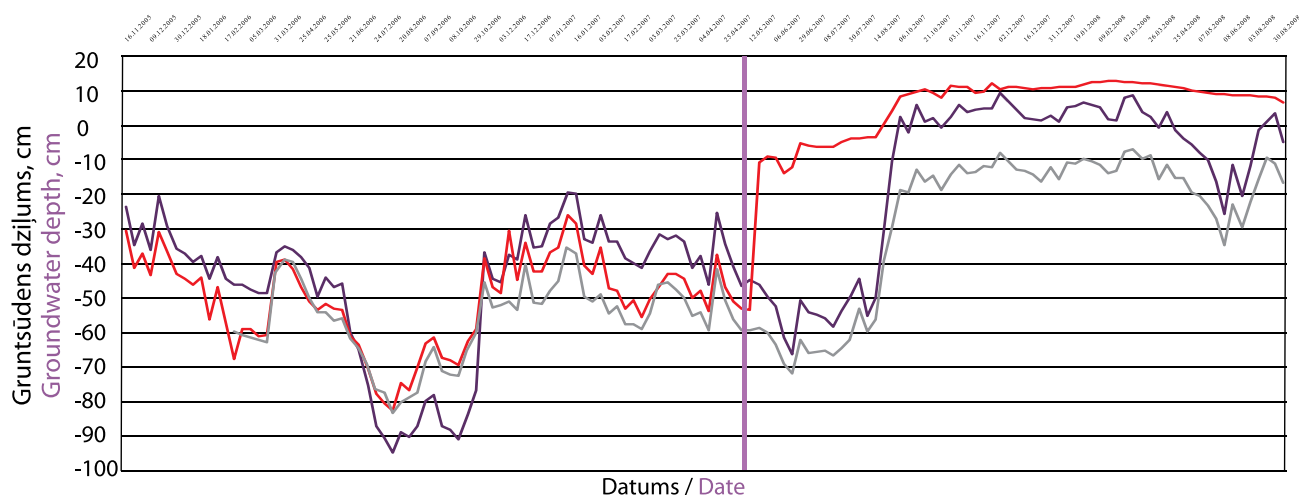
The most important water courses of the hydrographical grid within Stikli Mire Nature Reserve are Veciere River – a tributary of Raķupe River, as well Sēme River – a tributary of Lūšupīte River which with their tributaries collect the water from mires and waterlogged forests. These rivers also collect the water from the drainage systems. In the southern part of Stikli Mires a number of Stende River tributaries are located. The most important are Upatu River, draining Vasenieki Mire, Zalkšu River, Aizupju River, Dorupe River and Paegļu River, draining the surrounding area of Stikli Dižpurvs Mire.

Vasenieki Mire is located in the western part of Stikli Mires Nature Reserve. It is an open raised bog in its intact area. The mire has the raised bog pools, especially wet is the middle and northern parts of the mire. The mire has a round-shaped configuration. In the central part of the raised bog in a circle around the dome small-size bog pools are located. In the western part of the mire there is a dense grid of deep drainage ditches. The water level in some ditches was raised by beaver dams. In the western part of m there is also a forested natural stream depression, so called Upatu River, flowing into Stende River. Vasenieki Mire is one of the watershed line units between the Stende and Raķupe basins, giving the most of its runoff to Stende River.

The groundwater level in Vasenieki Mire was analysed, comparing the intensive and less intensive drained areas, as well the intact part of the raised bog. Groundwater level was measured in 15 wells that were placed between the 100 m distant drainage ditches, in 9 wells, placed between the 20 m distant drainage ditches in the area of drained bog pools, in 6 wells, placed between the 20 m distant drainage ditches and in 10 wells in the intact part of bog, which indicates the impact of different intensity drainage on the groundwater level and regime.

Drainage ditches in Vasenieki Mire are larger if compared to the other project sites. The depth of ditches often reaches the mineral bottom of the mire. Therefore, also groundwater level was standing deep before the dam building. The difference between the compared sites before the dam building was rather small and mainly depended on the meteorological conditions of each season. During winter, spring and autumn the higher groundwater level was in less intensively drained area with larger distance between the ditches. During the hot and dry summer of 2006 an opposite phenomenon was recorded – the groundwater level was higher in the more intensively drained area, but between the 100 m distant ditches the groundwater level decreased up to 161.1 cm below the mire surface (Fig. 4). It can be partially explained by the fact that the area with larger distance between the ditches is located closer to the mire margin and borders with the ditch on the road margin, while the area with a dense grid of deep drainage ditches is placed towards to bog centre where the peat is wetter. The differences between the groundwater level values in the compared areas during the entire observation period before the dam building from the November of 2005 till May of 2007 were statistically significant ($p < 0.05$), except the difference between the groundwater level in the area

4. att. Gruntsūdens līmeņa izmaiņas aizsprostu būves ietekmē Vasenieku purvā.
Fig. 4. Changes in groundwater level after building of dams in Vasenieki Mire.



Nosusinātā teritorija (starp grāvjiem 100m)/Drained area (between the ditches 100m)

Nosusinātā purva lāmu teritorija (starp grāvjiem 20m)/Drained area of bog pools (between the ditches 20m)

Nosusinātā teritorija (starp grāvjiem 20m)/Drained area (between the ditches 20m)

Dambju būves laiks/Time of dam building

starp 100 m attāliem grāvjiem tas augusta sākumā samazinājās pat līdz 161,1 cm zem purva virsmas (4. att). Tas daļēji izskaidrojams ar to, ka pētītā teritorija ar lielāko starpgrāvju attālumu atrodas tuvāk purva malai un robežojas ar ceļa sāngrāvi, bet teritorija ar detālās nosusināšanas kartu grāvju tīklu izvietota vairāk purva iekšienē, kur kūdra ir mitrāka. Atšķirības starp gruntsūdens līmeņu vērtībām salīdzinātajās teritorijās vidēji visā novērojumu periodā pirms dambju būves no 2005. gada novembra līdz 2007. gada maijam bija statistiski būtiskas ($p < 0,05$), izņemot starpību starp gruntsūdens līmeni 100 m attālu grāvju teritorijā un gruntsūdens līmeni nosusinātu lāmu teritorijā ($p = 0,052$) (32. pielik.).

Dambju būve Vasenieku purvā izdarīta 2007. gada maijā. Vidēji visā novērojumu periodā pēc dambju būves līdz 2008. gada oktobrim ūdens līmenis nosusinātu purva lāmu teritorijā bija visaugstākais – 5,7 cm virs purva virsmas, tādejādi no gruntsūdens pārejot virszemes ūdens līmeni. Neskatā purvā 2008. gada vasarā tas bija vidēji 1,9 cm zem purva virsmas. Tādejādi ūdens līmenis dambju būves ietekmētajā teritorijā par 12 cm pārsniedza neskatu purva gruntsūdens līmeni šajā periodā. Atšķirības starp visām iepriekšminētajām vērtībām ir statistiski būtiskas ($p < 0,05$).

Pavasara periodu Vasenieku purvā, līdzīgi Cenas tīrelim, raksturo vismazākās gruntsūdens līmeņa atšķirībām starp teritorijām ar dažādu nosusināšanas intensitāti. Gruntsūdens līmeņa atšķirības pirms dambju būves nebija statistiski būtiskas starp abām intensīvāk nosusinātajām teritorijām ar 20 m attāliem grāvjiem. Pavasara periodā pēc dambju būves visaugstākais gruntsūdens līmenis bija nosusinātu lāmu teritorijā, kur tas sasniedza 10 cm virs purva virsmas. Pavasara periodam raksturīgas vislielākās ūdens līmeņa svārstības. Atšķirības starp salīdzinātajām vietām nebija statistiski būtiskas, izņemot nosusinātu lāmu teritoriju un teritoriju ar 20 m attāliem grāvjiem.

Turpretī vasaras periodā pirms dambju būves, gruntsūdens līmenis bija zemāks mazāk intensīvi nosusinātā teritorijā ar 100 m attāliem grāvjiem. Statistiski

būtiska bija vienīgi atšķirība starp teritoriju ar 100 m attāliem grāvjiem no abām intensīvi nosusinātajām platībām. Vasaras periodā pēc dambju būves neviena no salīdzināto platību vidējo vērtību starpībām nebija statistiski būtiska, kas nozīmē to, ka atšķirības starp dažādās nosusināšanas intensitātes un neskatu purva platībām ir izlīdzinājušās. Dambju būves rezultātā gruntsūdens līmenis starp 100 m attāliem grāvjiem paaugstinājies par 78,9 cm, starp 20 m attāliem grāvjiem – par 56,6 cm, bet nosusinātu lāmu teritorijā – par 79,7 cm.

Rudens periodā pirms dambju būves gruntsūdens līmenis bija augstāks mazāk intensīvi nosusinātā teritorijā. Rudens periodā pēc dambju būves ūdens līmeņu absolūtās vērtības nosusinātajās platībās bija ievērojami paaugstinājušās. Statistiski būtiski no pārējām teritorijām atšķirās intensīvi nosusinātā platība ar 20 m attāliem grāvjiem. Būtiskas nebija atšķirības starp neskatu purvu un platību ar 100 m attāliem grāvjiem, kā arī starp nosusinātu lāmu teritoriju un platību ar 100 m attāliem grāvjiem.

Ziemas periodā pirms dambju būves gruntsūdens līmeņu atšķirības bija līdzīgas rudens periodam, tikai līmeņu starpības bija lielākas. Ziemas periodā pēc dambju būves ūdens līmenis turpināja atrasties purva virsmas līmenī vai to pat pārsniedza. Statistiski būtiskas bija atšķirības starp platību ar 20 m attāliem grāvjiem un abām pārējām nosusinātajām platībām, bet atšķirība ar neskatu purvu vairs nebija būtiska. Tas nozīmē, ka arī šī – visintensīvāk nosusinātā purva daļa – pakāpeniski tuvojas neskatu purva hidroloģiskajam stāvoklim. Tomēr šajā platībā gan pirms gan arī pēc dambju būves bija visdziļākais gruntsūdens līmenis salīdzinājumā ar citiem objektiem.

Vislielākās izmaiņas dambju būves ietekmē skārušas teritoriju ar 20 m attāliem grāvjiem nosusinātu purva lāmu teritorijā, kur gruntsūdens līmenis visos gadalaikos palielinājies vismaz aptuveni par 30 cm, bet vasaras periodā gandrīz par 80 cm. Tas, visticamāk, izskaidrojams ar grāvju ātrāku uzpildīšanos no akačainās bijušo lāmu teritorijas.

Vasenieku purvā novērotas vislielākās gruntsūdens līmeņa izmaiņas dambju būves rezultātā, salīdzinot ar

with 100 m distant ditches and in the area with drained bog pools ($p=0,052$) (Annex 32).

In Vasenieki Mire dams were built in May 2007. During the entire period after the dam building till the October of 2008, the water level was the highest in the area of drained bog pools reaching 5.7 cm over the bog surface. During the summer of 2008 groundwater level in the intact part of the mire was about 1.9 cm below the bog surface. Thus, the water level in the dam building area was for 12 cm higher than that in the intact part of bog in the same season. The differences between the all values mentioned are statistically different ($p<0.05$).

The spring season before the dam building in Vasenieki Mire, similarly as in Cena Mire, is characterised by the smallest groundwater level difference between the areas with the different drainage intensity. The differences were not statistically significant between the more intensively drained areas with the 20 m distant ditches. In spring after building of dams, the highest groundwater level was in the drained area of bog pools, where it reached 10 cm above the bog surface. The spring is characterised by the highest groundwater level fluctuations. The difference between the sites in the spring after the dam building were not statistically significant, except in the drained area of bog pools and the drained area with 20 m distant ditches.

In the summer before building of dams, in the less intensive drained area with the 100 m distant ditches, the groundwater level was lower. Statistically significant was only the difference between the area with 100 m distant ditches and in both more intensively drained sites. In summer after building of dams there was no significant difference between the groundwater levels in the compared sites. It indicates that the differences between areas of different drainage intensity and the intact bog area are getting balanced. As the result of dam building, the groundwater level between the 100 m distant ditches has raised for 78.9 cm, between the 20 m distant ditches for 56.6 cm, but in the drained bog pool area – 79.7 cm.

In the autumn period before the dam building, the groundwater level was higher in the less intensively drained area. In the autumn period after the dam building, the absolute values of groundwater level raised considerably. Statistically significantly different from the other sites were the intensively drained area with the 20 m distant ditches. Whereas, non significant were the differences between the intact area and area with the 100 m distant ditches, as well between drained bog pools area and area with 100 m distant ditches.

In winter before building of dams, the groundwater level differences were similar to those in autumn; only the absolute values of the differences were higher. In winter after building of dams, the water table continued to be the bog surface level or even exceeded it. Statistically significant were the differences between the area with the 20 m distant ditches and both other drained areas, whereas the difference from the intact area was no more significant. It suggests that also this, more intensive drained part of the bog, gradually reaches the hydrological condition of the intact bog. However, in this area both before and after

the dam building still remains the deepest groundwater level in comparison to the other sites.

The smallest changes in the result of dam building occurred in the site with 20 m distant ditches in the drained bog pools area, where the groundwater level in all seasons has raised at least for 30 cm, but during the summer – nearly for 80 cm. It can be, most likely, explained by the more intensive filling-in of the ditches with the water from the wet area from the former raised bog pools.

In Vasenieki Mire the highest changes of the groundwater level were observed in comparison to Cena and Klāņi Mires that has caused by the grid of the deep drainage ditches and by water discharge peculiarities.

Groundwater level regime in Veseta Floodplain Mire

Hydrological regime of Veseta Floodplain Mire is closely connected with Veseta River hydrological regime. At the end of 19th century, as a result of river bed straightening because of the timber transporting purposes, the forested area of 150 hectares was closed between the new and old Veseta River beds, forming an island called “Ezišsala”.

On both the banks of the old river bed about 100 m wide belt consisting of tall-sedges forming 50 cm high tussocks has established. Downstream of “Ezišsala” for about 3 kilometres, up to homestead “Vesetnieki” the water flows along separate ditches without a distinct riverbed. The area of the floodplain in width of about 300 m is covered by reed vegetation growing on the sandy sediments. Further, in the direction of the right margin of the floodplain, there is about 200 m wide zone an alder swamp forest forming the Fennoscandian deciduous swamp forest plant community, followed by a narrow belt with a bog woodland plant with the pine as the dominant species. On the foot of the surrounding dry area, there is transition mire vegetation. The analysis of the tree rings indicate that the pines have been growing here since 1915. It has possibly been the time of the intensive land paludification after the river bed was straightened.

Veseta River is 56 kilometres long, with the 112 m decline. It flows out from the Kāla Lake in the Vidzeme Upland (185 m above the sea level) and falls into Aiviekste River. The river is irregular in its flow, in some places it may be very fast, with steep banks. The relief of Veseta floodplain area is flat, at an average 95 metres a. s. l., (99 m in the upper reaches of the floodplain and 93 m in the lower reaches) with a 6 m decline. The water level fluctuations in summer depend on the precipitation in the upper reaches of the water confluence basin. The snowmelt in the upper reaches of Veseta River delays at an average for 6 days in comparison to that in the Veseta Floodplain Mire area.

The confined aquifer water is a significant component for the water balance of the surrounding areas of Veseta Floodplain Mire.

In 2005 in total 73 groundwater observation wells were set with the aim to characterise the hydrological regime of the Veseta River Floodplain. They were established in a form of transect that crosses the floodplain with the total length of about 600 metres. The

Cenas tīreli un Klāņu purvu, kas izskaidrojams ar dziļo grāvju tiklu un ūdens pieplūdes īpatnībām.

Gruntsūdens līmeņa režīms Vesetas palienes purvā

Vesetas palienes purva hidroloģiskais režīms ir cieši saistīts ar Vesetas upes hidroloģisko režīmu. 19. gs. beigās koku pludināšanas mērķim veiktās upes iztaisnošanas rezultātā, apmēram 150 ha liela, mežaina teritorija palikusi starp upes jauno un veco gultni, izveidojot tā saukto "Ezišsalu". Abās pusēs vecajai upes gultnei izveidojusies pārmitra, apmēram 100 m plata augsto grīšu audzes josla. Augsnes pārmitrinājuma cēloņi ir upes vecās gultnes aizsērēšana nepietiekamās ūdens plūsmas dēļ, kā arī lielais bebru aizsprostu skaits. Upes tecējumā lejpus "Ezišsalai", apmēram 3 km garumā ūdens plūst pa vairākiem atsevišķiem grāvjiem bez izteiktas pamatgultnes. Palienes teritoriju apmēram 300 m platumā klāj uz smilts sanesumiem augoši niedru lauki. Tālāk, virzienā uz palienes labo malu, atrodas apmēram 200 m plata, lielā mitruma un ciņainuma dēļ grūti pārejama melnalkšņu dumbrāja josla, aiz kuras seko neliela niedrāja meža tipa josla ar priedi kā dominējošo sugu. Stāvas piegulošās sausienes nogāzes pakājē izveidojies pārejas purvs ar atbilstošu veģetāciju. Koku gadskārtu analīze liecina, ka lielākās purva priedes šeit sākušas augt apmēram 1915. gadā. Iespējams, ka tad arī notikusi intensīvāka teritorijas pārpurvošanās pēc upes gultnes pārveidošanas darbiem.

Vesetas upe ir 56 km gara, ar 112 m kritumu. Vesetas upe iztek no Vidzemes augstienes – Kālu ezera (185 m vjl.) un ietek Aiviekstes upē. Savā tecējumā upe ir ļoti nevienāda, vietām ļoti strauja, ar stāviem krastiem, it īpaši augštecē un lejtecē. Vesetas upei palienes purva teritorijā ir līdzenuma upes raksturs. Palienes reljefs ir līdzens, vidēji 95 m vjl. (99 m palienes augštecē, 93 m palienes lejtecē), ar 6 m kritumu. Upes ūdens līmeņa svārstības vasarā atkarīgas no sateces baseina augšteces daļā izkritušajiem lietus ūdeņiem. Arī sniega kušana Vesetas augštecē aizkavējas vidēji par 6 dienām salīdzinājumā ar palienes purva rajonu.

Palienes purvam piegulošo pārmitro un nosusināto mežu ūdens bilancē nozīmīga loma ir pazemes spiedes ūdeņiem.

Vesetas palienes hidroloģiskais režīms raksturots izmantojot 2005. gada rudenī ierīkoto gruntsūdens novērošanas aku rindu (pavisam 73 akas), kas šķērso palieni ar kopējo garumu aptuveni 600 m. Aku rinda šķērso vismaz 5 dažādas augu sabiedrības – pārejas purvu, meža augšanas apstākļu tipus – niedrāju un dumbrāju, kā arī ar krūmiem aizaugušu un atklātu niedru lauku.

Gruntsūdens līmeņa gada gaita Vesetas palienē ir atšķirīga no pētītajiem sūnu purviem (5. att). Kopīga ir vienīgi gruntsūdens līmeņa ievērojama pazemināšanās vasaras sausuma periodā. Paliene, izņemot pārejas purva platību, ir pakļauta ļoti krasām ūdens līmeņa svārstībām rudens, ziemas un pavasara periodos, kas atkarīgas no meteoroloģiskajiem apstākļiem upes augštecē. Šajos gadalaikos palienes vidusdaļu lielākoties klāj virs zemes esošs pārplūdušās upes ūdens.

Vismazākās gruntsūdens līmeņa svārstības vērojamas pārejas purva daļā. Vidējais gruntsūdens līmenis šeit ir 7,5 cm zem purva virsmas (33. pielik.). Purva ekosistēma uztur stabilu ūdens līmeni visu gadu. Ūdens līmenis pārejas purvā ir būtiski zemāks vienīgi vasaras sausuma periodā, kad tas nokrītas līdz 40 cm zem purva virsmas. Pat pavasara un ziemas sezonas laikā gruntsūdens līmenis šeit parasti nav augstāks par purva (sfagnu) virsmu. Tas, visticamāk ir izskaidrojams ar lielu ūdens akumulāciju kūdrā, iztvaikošanu un purva virsmas lielāku augstumu salīdzinājumā ar pārējo palienes daļu (5. att.).

Lielākās gruntsūdens līmeņa svārstības un izkliedes amplitūda starp minimālajām un maksimālajām vērtībām tika novērota atklātā, niedrēm apaugušā teritorijā palienes centrālajā daļā. Augstākais ūdens līmenis tika novērots 2007. gada ziemā, kad bezsniega periodā marta mēnesī tas vidēji sasniedza 39,8 cm virs augštes virsmas (maksimāli 61,5 cm virs augštes virsmas). Sausajā 2006. gada vasarā (jūlijā) gruntsūdens līmenis bija nokritis līdz vidēji 54 cm zem augštes virsmas (maksimāli 112,3 cm zem augštes virsmas). Tātad gruntsūdens gada svārstību amplitūda atklātā niedru laukā ir 173,8 cm. Krasās ūdens līmeņa svārstības ir izskaidrojamas ar ūdens līmeni un caurplūdumu Vesetas upē, kā arī ar smilšainās palienes augštes filtrācijas īpašībām. Vesetas paliene ziemā atgādina aizsalušu ūdenstilpi. Otrā lielāko svārstību teritorija ir ar krūmiem aizauguši niedru lauka daļa, kur maksimālā svārstību amplitūda sasniedz 118,7 cm.

Krasas gruntsūdens līmeņa svārstības vērojamas arī dumbrāja meža augšanas apstākļu tipā. Ziemā tas sasniedz vidēji 16 cm virs augštes virsmas. Toties vasarā gruntsūdens līmenis ir 13,3 cm zem augštes virsmas.

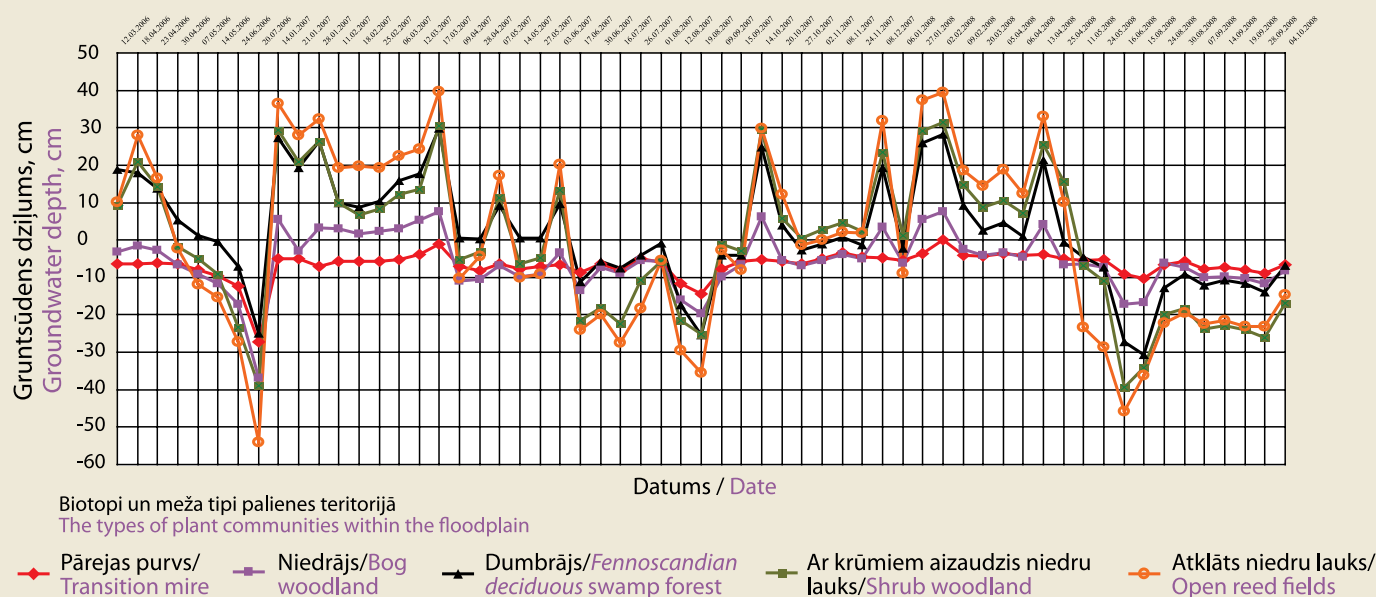
Niedrāja meža augšanas apstākļu tipā gruntsūdens līmeņa svārstības ir lielākas nekā purvā, bet mazākas kā dumbrājā un niedru laukos. Niedrāja augštes virskārtu sedz sfagnu un niedru kūdra, kas ar savu hidroloģiskā režīmu tas visvairāk līdzinās līdzās esošajai pārejas purva teritorijai.

Novērojumu dati liecina, ka meža koku vainagu klājs aizkavē augštes ūdens iztvaikošanu no augštes karstajās vasaras dienās. Atklātie niedru lauki Vesetas palienē vasarā ir pati sausākā teritorija. Toties ziemā un lielas ūdeņainības periodos šie lauki ir paši slapjākie. Karstas un sausas vasaras laikā gruntsūdens līmenis ir visaugstākais dumbrāja meža augšanas apstākļu tipā, kur visticamāk notiek pastiprināta pazemes spiedes ūdeņu pieplūde un ūdens līmeni uztur bebru dambji tuvējos grāvjos.

Literatūra

Nomals P. 1937. Kurzemes puvi apskats. Rīgas Latviešu biedrības Zinātņu Komitejas rakstu krājums. N. 22. B. Dabas Zinātņu raksti. Red. P. Šmits. Rīga, 162 lpp.

Иванов К. 1975. Водообмен в болотных ландшафтах. Ленинград, Гидрометеиздат, 280 с.



5. att. Gruntsūdens līmeņa izmaiņas Vesetas palienes purvā.
Fig. 5. Groundwater level fluctuation in Veseta Floodplain Mire.

transect of groundwater wells passes at least 5 different plant communities – transition mire, forest site types – bog woodland and Fennoscandian deciduous swamp forest as well reed beds that may be open or overgrown with shrubs.

The annual trend of the groundwater level in Veseta River floodplain differs from the raised bogs in the other project sites (Fig. 5). The common feature is only the considerable decrease of groundwater level during the summer draught period. The floodplain, except only the transition mire area, is subjected to the drastic water level fluctuations during the autumn, winter and spring seasons that highly depend on the meteorological condition in the upper reaches of the river. During these seasons the soil surface in middle part of the floodplain is mainly covered by water from the flooded river.

The smallest groundwater level fluctuations in the floodplain are observed in the transition mire area. The average groundwater level here was 7.5 cm below the mire surface (Annex 33). The mire ecosystem keeps the stable groundwater level over the entire year. The groundwater level is significantly lower only in during the draught period of summer when it drops even up to the 40 cm below the mire surface. Even during the spring and winter seasons the groundwater level here does not exceed the mire (*Sphagnum*) surface. It can be, most likely, explained by the large water accumulation capacity in the peat, evaporation and the relatively higher transition mire surface in comparison to the other areas of floodplain (Fig. 5).

The highest fluctuations of the groundwater level and also the highest range between the minimal and maximal values were observed in the open reed field in the centre of floodplain. The higher groundwater level was observed during the winter of 2007 in the period without snow in March it raised at an average up to 39.8 cm over the soil surface (maximal 61.5 cm over the soil surface). During the drought period in the summer (July) of 2006 groundwater level decreased for about

till the 54 cm below the soil surface (maximal 112.3 cm below the soil surface). Thus, the range of the annual fluctuations of the groundwater level in the open reed field is 173.8 cm. The drastic water level fluctuations can be explained by the water level discharge from Veseta River, as well by the water conductivity of sandy bottom of the floodplain. Veseta River floodplain in winter looks like a frozen water body. The area with similar water level fluctuations regime is the shrub woodland (the reed beds overgrown by *Salix* species), where the maximal range of water level fluctuations reaches 118.7 cm.

The high groundwater level fluctuation is observed also in the alder swamp forest. During the winter it reaches about 16 cm above the soil surface, whereas in the summer season the groundwater is 13.3 cm below the soil surface.

In the bog woodland the groundwater level fluctuations are higher than in the transition mire, but smaller than in alder swamp forest or in reed beds. The mineral bottom of bog woodland is covered by peat containing *Sphagnum* and reed residues that because of the hydrological regime is most similar to the nearby transition mire area.

The observation results indicate that tree canopies delay evaporation from the soil during the dry days in summer. The open reed beds in Veseta River floodplain is the driest area during the summer season. But, on the contrary, during winter and in the periods of high wetness, the area is most waterlogged. During the hot and dry summer season, the groundwater level and the soil moisture are higher in the alder swamp forest, most likely, due to enhanced discharge of the confined aquifer water and beaver dams located along ditches.

Literature

- Nomals P.** 1937. Kurzemes puvu apskats. Rīgas Latviešu biedrības Zinātņu Komitejas rakstu krājums. N. 22. B. Dabas Zinātņu raksti. Red. P. Šmits. Rīga, 162 lpp.
- Иванов К.** 1975. Водообмен в болотных ландшафтах. Ленинград, Гидрометеиздат, 280 с.

Apsaimniekošanas ietekme uz purvu veģētāciju

Liene Salmiņa *Ģeobotānikas laboratorija, Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts / e-pasts: lsalmina@latnet.lv*
Baiba Bambe *Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava" / e-pasts: baiba.bambe@mps.vmd.gov.lv*

Ievads

Latvijā ir aptuveni 4,9 % purvu (Pakalne *et al.* 2004), bet vairumu no tiem ietekmējusi agrāk veiktā meliorācija. Meliorācijas ietekmē augsto purvu perifērajā daļā pakāpeniski palielinās sīkkrūmu, galvenokārt viršu, segums un samazinās sfagnu segums (Lindsay 1995). Stipri ietekmētos purvos jau izveidojies slēgts koku stāvs.

Divi no galvenajiem priekšnosacījumiem, lai purva veģētācijas atjaunošanās norisētu sekmīgi, ir pietiekami augsts ūdens līmenis un purva augu sēklu klātbūtne atjaunojamajās vietās (Money & Wheeler 1999, Goodyear & Sliva 2000). Abi šie priekšnosacījumi ir „Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā” LIFE04NAT/LV/ 000196 projekta teritorijās, jo šeit ir saglabājušās neskartas purva daļas ar purvam raksturīgo veģētāciju un ūdens līmenis tika pacelts, ierīkojot dambju sistēmu grāvjos. Mūsu pieņēmums ir, ka, paceļot ūdens līmeni, samazināsies sila virša *Calluna vulgaris* segums, bet palielināsies sfagnu segums.

Pat ja purvu nav skārusi meliorācija, purva dabiskās sukcesijas rezultātā var samazināties purva atklātās platības un samazināties purvam raksturīgo un reto augu sugu populāciju lielums un vitalitāte. Mūsu hipotēze ir, ka, izcērtot kokus un krūmus un nopļaujot niedres pārejas purvā, gaismas prasīgo orhideju un Biotopu direktīvas II pielikuma sugas dzeltenās akmeņlauzītes *Saxifraga hirculus* populācijas vitalitāte palielinās.

Tika pētītas veģētācijas izmaiņas pēc ūdens līmeņa paaugstināšanas trijos meliorācijas ietekmētos augstajos purvos: Cenas tīrelī, Klāņu un Vasenieku purvos. Pētījumi tika veikti 2007. un 2008. gada augustā vietās, kur 2005. gadā pirms dambju ierīkošanas tika ierīkoti pastāvīgie veģētācijas uzskaites parauglaukumi. Cenas

tīrelī dambji tika ierīkoti 2006. gada septembrī, bet Vasenieku un Klāņu purvos 2007. gadā attiecīgi maijā un jūnijā. Vesetas palienes purvā parauglaukumi tika ierīkoti 2005. gada jūlijā, bet izcirsti nevēlamie koki un krūmi un veikta niedru pļaušana 2007. gada aprīlī.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot veģētācijas izmaiņas pēc ūdens līmeņa paaugstināšanas susinātos augstajos purvos un pēc krūmu un koku izciršanas un niedru pļaušanas pārejas purvā.

Metodika

Cenas tīrelī, Vasenieku un Klāņu purvos blakus dambjiem tika ierīkoti 34 pastāvīgie parauglaukumi, kuru izmērs bija 10x10m, un grāvjos (gan lejpus, gan augšpus tiem) tika ierīkoti vēl 30 1,5x2m parauglaukumi. Katrā 10x10m parauglaukumā tika ierīkoti trīs 1m² laukumiņi. Vesetas palienes purvs ir sugām bagāts pārejas purvs ar pūkaugļu grīslī *Carex lasiocarpa*, kas vietām aizaudzis ar priedi *Pinus sylvestris* un purva bērzu *Betula pubescens*. Divi 10x10m parauglaukumi tika ierīkoti vietās, kur tika plānots izcirst kokus un krūmus vai nopļaut niedres, un vēl divi – kontrolei, kur apsaimniekošanas pasākumi netika veikti, un katrā no tiem tika ierīkoti vēl pieci 1m² laukumiņi (1. tab.). Katrā parauglaukumā tika uzskaitītas visas augu sugas un novērtēts to projektīvais segums procentos, kā arī veikta parauglaukumu fotografēšana. Meliorācijas ietekmētajā Cenas tīrelī, Vasenieku un Klāņu purvu daļā dominē *Calluna vulgaris* un vietām sastopami sfagni, izņemot vienu parauglaukumu Cenas tīrelī un vienu – Vasenieku purvā, kuri reprezentē jau izveidoto purvainu mežu ar *Pinus sylvestris* koku stāvā. Divi parauglaukumi Cenas tīrelī pārstāv ne tikai meliorācijas

1. tabula. Parauglaukumu un laukumiņu (1m²) skaits pētītajos objektos.

Table 1. Number of sample plots and relevés (1m²) in the studied sites.

Purva tips, nosaukums Mire type, name	Ietekmēts purvs Degraded bog			Neskarts purvs Natural bog	
	10x10m	1m ²	Uz grāvjiem On ditches	10x10m	1m ²
Augstais purvs Raised bog					
Cenas tīrelis Cena Mire	5	15	25	2	10
Vasenieku purvs Vasenieki Mire	4	9	5	2	6
Klāņu purvs Klāņi Mire	1	3	7	1	3
Kopā / Total:	10	27	37	5	19
Pārejas purvs Transitional mire	Koku un krūmu ciršana Tree and shrub cutting			Kontroles parauglaukumi Control plots	
Vesetas palienes purvi Veseta Floodplain Mire	1	5	–	1	5
	Niedru pļaušana Reed cutting			Kontroles parauglaukumi Control plots	
Vesetas palienes purvi Veseta Floodplain Mire	1	5	–	1	5
Kopā / Total:	2	10	–	2	10
Kopā / Total:	12	37	37	7	29

The effect of management on mire vegetation

Liene Salmiņa *Laboratory of Geobotany, Institute of Biology of University of Latvia / e-mail: lsalmina@latnet.lv*
Baiba Bambe *Latvian State Forestry Research Institute "Silava" / e-mail: baiba.bambe@mps.vmd.gov.lv*

Introduction

Mires cover in Latvia 4.9% from the total land area (Pakalne *et al.* 2004) but only few undisturbed mires have remained due to extensive drainage in the last century. Drainage has resulted in drying out of the marginal areas of raised bogs leading to vegetation changes towards *Calluna vulgaris* dominated vegetation with remnants of *Sphagnum* patches (Lindsay 1995). The most heavily affected mires have already reached the stage of bog woodland. Two of the main so far known factors influencing successful bog restoration are presence of seed source of bog species on sites and water level rising (Money & Wheeler 1999, Goodyear & Sliva 2000), which is the case in the studied sites as natural bog vegetation is present next to drainage influenced areas and ditch blocking was carried out within the EC LIFE project LIFE04NAT/LV/ 000196 „Implementation of Mire Habitat Management Plan for Latvia”. Our assumption is that after the water level raise by ditch blocking in the raised bogs the *Calluna vulgaris* cover will decrease, but *Sphagnum* cover – increase.

Even if there has not been any drainage in the mire, natural succession still can lead to mire overgrowing with trees and shrubs and reed expansion in transition mires leading to loss of typical and rare mire species. We assume that removal of trees, shrubs and reeds will favour population vitality in terms of number of specimens of light demanding orchid species and Annex II species *Saxifraga hirculus*.

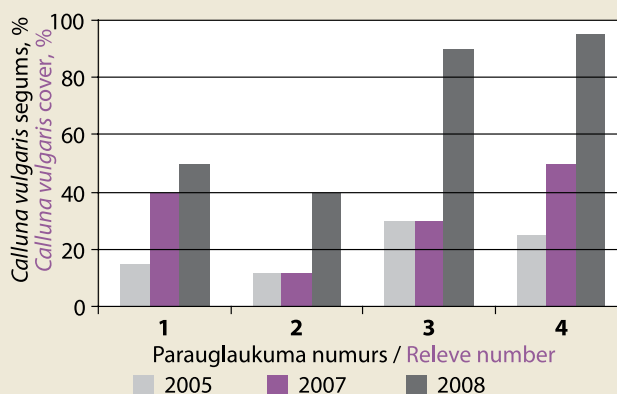
Vegetation changes in the Cena Mire, Vasenieki Mire, Klāņi Mire and in Veseta Floodplain Mire were studied in July and August 2007 and 2008 in the permanent sample plots established in 2005. The dams in Cena Mire were built in September 2006, in Vasenieki Mire – in May 2007, in the Klāņi Mire in June 2007. In Veseta Floodplain Mire trees and shrubs and reeds were cut in April 2007 but permanent plots were established in July 2005.

The aim of the study was to clarify the initial vegetation changes after the water level rising in drainage influenced bogs and after tree and shrub removal and reed cutting in transition mire.

Methods

Thirty four permanent sample plots of 10x10 m were established next to the dam construction sites in drainage influenced bog areas and thirty relevés inside the ditches below or above the dams in Vasenieki, Cena and Klāņi Mires. Within each 10x10m sample plot three 1m² relevés were established. On ditches the relevés were established as a rectangular of ca 1.5 x 2m size. Veseta Floodplain Mire represents transition mire with open and overgrown areas. In Veseta Floodplain Mire two pairs of 10x10m sample plots were established in the areas where tree and shrub removal or shrub removal and reed cutting were prescribed and in the areas with

similar vegetation where management activities were not planned and five 1m² relevés were established within each sample plot (Table 1). All plant species and their cover was recorded in each sample plot and relevé and sample plot and relevé photographs were taken. The drainage influenced area in Vasenieki, Cena and Klāņi Mires mainly represented *Calluna vulgaris* dominated vegetation with scarce *Sphagnum* cover, except one sample plot in Cena Mire and one sample plot in Vasenieki Mire supporting bog woodland vegetation. Two sample plots in Cena Mire have been influenced also by fire in 1980-ties and *Polytrichum juniperinum* was the dominant moss species there. Species rich *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum* community with well-expressed tree layer of *Betula pubescens* and *Pinus sylvestris* is characteristic for Veseta Floodplain Mire.



1. att. *Calluna vulgaris* seguma izmaiņas, %, Cenas tīreļa atjaunotajā daļā.
 Fig. 1. Changes in *Calluna vulgaris* cover, %, in selected relevés in the restored areas in the Cena Mire.

Results and discussion

The main results indicate that one year after raising of water level in Cena Mire vegetation changes in the permanent plots established in drainage influenced areas were insignificant, but in Vasenieki Mire – significant, despite the fact that in Vasenieki Mire the dams were built only six month before the vegetation studies. Significant changes have taken place in the restored areas of Cena, Klāņi and Vasenieki Mires in 2008 in comparison to the situation in 2005. *Calluna vulgaris* is the first species to respond to the raised water level and well expressed die back of *Calluna* along the ditches-clearly marks the restored areas already in the same year of dam construction in all three raised bogs (Fig. 1). However, *Calluna vulgaris* cover increased by almost two times in most of the permanent plots established next to dams in the restored areas in Cena and Klāņi Mires in 2008 (Fig. 1), but decreased in sample plots located in the area with the highest water level rise in the restored area in Vasenieki Mire (Fig. 2). We assume that shifts in *Calluna vulgaris* cover after the water level rising depend mainly on the height of the water level as in Vasenieki Mire the

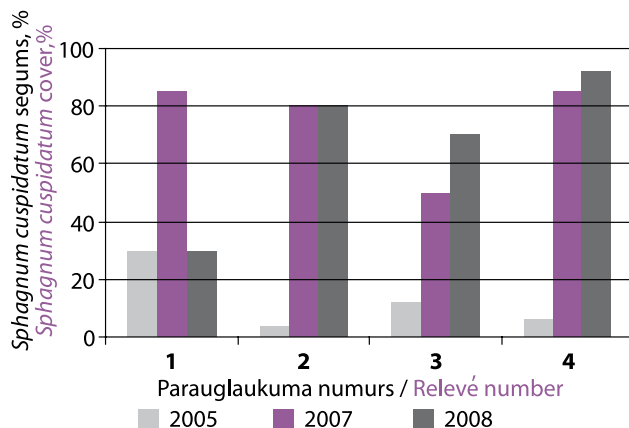
ietekmētu augsto purvu veģetāciju, bet arī ugunsgrēka ietekmētu veģetāciju, uz ko norāda lielais kadiķu dzeguļina *Polytrichum juniperinum* segums parauglaukumos. Ugunsgrēks purvā bija 1980-tajos gados.

Rezultāti un diskusija

Pirmie rezultāti liecināja, ka Cenas tīreli 2007. gadā – vienu gadu pēc dambju ierīkošanas – nav notikušas būtiskas veģetācijas izmaiņas meliorācijas ietekmētajās vietās, bet Vasenieku purvā šīs izmaiņas bija būtiskas, neskatoties uz to, ka bija pagājuši tikai seši mēneši kopš ūdens līmeņa paaugstināšanas.

Taču jau 2008. gadā būtiskas izmaiņas notika arī Cenas tīreli un turpinājās Vasenieku purvā. Pirmā suga, kas reaģēja uz paaugstināto ūdens līmeni visos trīs purvos, bija sila virsis *Calluna vulgaris*, un nokaltušo viršu zona gar grāvjiem, uz kuriem tika izveidoti dambji, iezīmēja pasākumu vietas. Taču tika novērots arī pretējs process. Proti, *Calluna vulgaris* segums bija palielinājies pat divkārt atsevišķos parauglaukumos meliorācijas skartajā daļā Cenas tīreli un Klāņu purvā 2008. gadā (1. att.). Savukārt Vasenieku purvā viršu segums samazinājās pat četrkārt (3. att.). Domājams, ka *Calluna vulgaris* seguma izmaiņas pēc ūdens līmeņa paaugstināšanas ir atkarīgas no ūdens līmeņa augstuma purvā un tā svārstībām, kas vienā gadījumā sekmēja viršu vitalitāti, bet otrā – būtiski samazināja. Vietā, kur novērojama izteikta viršu atmiršana, ūdens līmenis 2008. gada augustā bija 0 līdz 10 cm virs augsnes virskārtas, savukārt pārējās vietās 15 – 20 cm zem virskārtas. Ugunsgrēka ietekmētajās vietās nedaudz samazinājās *Polytrichum juniperinum* un ķērpju segums, turpretim palielinājās makstainās spilves *Eriophorum vaginatum* segums, bet purvainajā meža parauglaukumā Cenas tīreli nedaudz samazinājās spīdīgās stāvaines *Hylocomium splendens* segums.

Lielākajā daļā parauglaukumu, kas tika ierīkoti grāvjos, ir ievērojami palielinājies sfagnu segums, izņemot pašus lielākos un dziļākos grāvjus (2. att.). Grāvjos ieviesies galvenokārt garsmailes sfagns *Sphagnum cuspidatum*, vietām – bezgredzena varnstorfija *Warnstorfia exannulata* un mazā pūslene *Utricularia minor*. Gan Cenas tīreļa, gan Vasenieku purva parauglaukumos un ārpus tiem tika konstatēti, ka 2008. gadā *Utricularia minor* aizņēma lielus laukumus grāvjos blakus aizsprostiem.



2. att. *Sphagnum cuspidatum* seguma, %, izmaiņas dažos Cenas tīreļa parauglaukumos. Fig. 2. Changes in *Sphagnum cuspidatum* cover, %, in selected relevés on ditches in the Cena Mire.

2008. gada vasarā lielākajā daļā Latvijas teritorijas bija liels nokrišņu daudzums, kā rezultātā ievērojami pacēlās ūdens līmenis visos pētītajos purvos un vairākos parauglaukumos, kas bija ierīkoti grāvjos, samazinājās sugu skaits, un piecos parauglaukumos vispār netika konstatēta neviena suga. Visos trijos purvos tika novērots neliels sfagnu seguma pieaugums. Veģetācijas izmaiņas susināšanas ietekmētos vai augstajos purvos, vai kūdras laukos, kuros paaugstināts ūdens līmenis citviet pasaulē un Lielajā Ķemeru tīreli Latvijā (Poulin *et al.* 1999, Sliva & Pfenner 1999, Lanta *et al.* 2006) ir līdzīgas tām izmaiņām, kas novērotas Cenas tīreli, Klāņu un Vasenieku purvos. Tās ir *Eriophorum vaginatum* un sfagnu seguma palielināšanās, *Calluna vulgaris* nokalšana, sfagnu ieviešanās aizdambētajos grāvjos. Taču analogus publicētus datus Vasenieku purvā un Cenas tīreli novērotajam *Calluna vulgaris* projektīvā seguma pieaugumam neizdevās atrast.

Foto: M. Pakalne

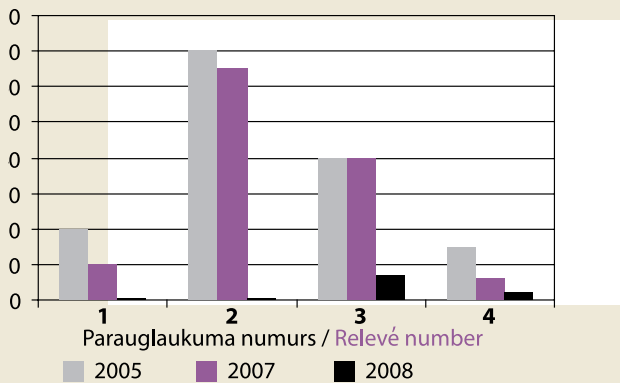


Gludā sfagna *Sphagnum teres* ieviešanās liecina par pieaugošo mitrumu augsnē. Appearance of *Sphagnum teres* testifies about the moisture increase in the soil.

Visticamāk, ka ūdens līmeņa augstums pēc dambju izveidošanas, nokrišņu daudzums un meliorācijas ietekmes pakāpe katrā vietā bija galvenie faktori, kas noteica, cik ātri un kādā virzienā notika veģetācijas izmaiņas gan susināšanas ietekmētajās vietās, gan kā norisēja veģetācijas attīstība grāvjos. Kopumā ņemot, sākotnējās veģetācijas izmaiņas Cenas tīreli, Klāņu un Vasenieku purvos liecina, ka purva veģetācija varētu ar laiku kļūt vairāk līdzīga neskarta augstā purva veģetācijai.

Sešus mēnešus pēc koku un krūmu izciršanas un niedru pļaušanas Vesetas palienes purvā mērķa sugu (dzeltenā akmeņlauzīte *Saxifraga hirculus*, purva sūne *Hammarbya paludosa*, spīdīgā āķīte *Hamatocaulis vernicosus*) skaits un segums parauglaukumos nebija mainījies, izņemot *Saxifraga hirculus*, kura netika atrasta apsaimniekotajā parauglaukumā 2007. gadā, taču atkal parādījās 2008. gadā. Tas varētu būt izskaidrojams ar sugai nelabvēlīgiem klimata apstākļiem 2006. gada veģetācijas periodā, respektīvi izteikti zemu nokrišņu daudzumu (<http://www.lvgma.gov.lv>) vai populācijas fluktuācijām. 2007. gadā apsaimniekotajā parauglaukumā samazinājās krūmu un lakstaugu stāva segums, bet palielinājās sūnu stāva segums. Parastās purvpapardes *Thelypteris palustris*, satuvinātā grīšļa *Carex appropinquata* un parastās niedres *Phragmites australis* segums, domājams, samazinājies niedru pļaušanas rezultātā, bet

mean water level in August 2008 was 0 -20 cm in the area with *Calluna* decline in comparison with that one in Cena Mire reaching only 15cm – 20 cm below the surface. Slight decrease of *Polytrichum juniperinum* and lichens and increase of *Eriophorum vaginatum* and *Rhynchospora alba* was observed in the restored area influenced by fire in Cena Mire and slight decrease of *Hylocomium splendens* was recorded in the bog woodland in Cena Mire.



3. att. *Calluna vulgaris* seguma izmaiņas, %, Vasenieku purva atjaunotajā daļā. Fig. 3. Changes in *Calluna vulgaris* cover, %, in selected relevés in the restored area in the Vasenieki Mire.

In majority of the relevés established in the ditches the *Sphagnum* cover has increased up to five times (Fig. 2), except the large and deep ditches. Mainly *Sphagnum cuspidatum* colonized the ditches and occasionally – *Utricularia minor* and *Warnstorfia exannulata*. Prolific growth of *Utricularia minor* was observed in many ditches in the in sample plots of Cena and Vasenieki Mires and outside them in 2008. After high precipitation during the vegetation period in 2008 causing significant water level rise in bogs, the number of species in part of the permanent sample plots in the ditches has decreased dramatically in Cena, Vasenieki and Klāņi Mires where no single species were present anymore. Slight increase in *Sphagnum* cover was recorded in the restored areas next to dam construction sites in all three raised bogs. The recorded overall vegetation changes in terms of increased *Eriophorum vaginatum* cover and die back of *Calluna vulgaris* (Fig. 7), invasion of *Sphagnum* in ditches are consistent with those observed in other countries (Poulin *et al.* 1999, Sliva & Pfadenauer 1999, Lanta *et al.* 2006) and in Latvia in drainage influenced bogs and restored peat fields, except the observation of increased *Calluna vulgaris* cover.

Most likely, the height of the raised water level, amount of precipitation and the degree of the drainage impact were the main factors influencing the time, direction and magnitude of the vegetation changes in the first two years after the dam construction. To sum up, the initial overall direction of vegetation changes in the Cena, Vasenieki and Klāņi Mires is towards to the successful restoration of natural raised bog vegetation.

Six month after the removal of trees and shrubs and reed cutting in the Veseta Floodplain Mire the number of target species (*Saxifraga hirculus*, *Hammarbya paludosa*, *Hamatocaulis vernicosus*) and their cover has

not changed, except that of *Saxifraga hirculus*, which was not found in the sample plot with management in 2007, but re-appeared in 2008 reaching its former cover – 0.50 % in the whole sample plot and presence in the same two relevés as in 2005. It can be explained by the unfavorable climate conditions in the vegetation period of 2006 (decreased precipitation (<http://www.lvgma.gov.lv>)) or species population fluctuation, because the species number has also decreased in the control plot in 2007. The total cover of shrub and herbaceous layer has decreased, but that of moss layer – increased in the managed sample plot. The decreased cover of *Thelypteris palustris*, *Carex appropinquata* and *Phragmites australis* was associated with reed cutting and higher *Sphagnum teres* and *S. warnstorffii* cover most likely indicates increased moisture. The cover of *Hamatocaulis vernicosus* increased significantly in 2008 in the managed area compared to 2005. In 2008 the cover of

Foto: L. Salmiņa



Skats uz V1 parauglaukumu Vasenieku purvā 2007. gada augustā. Atmiruši virši aizņem 50% 10x10m parauglaukuma. View on the sample plot V1 in the Vasenieki Mire in August 2007. Dead *Calluna vulgaris* covers 50% of the 10x10m sample plot.

Foto: L. Salmiņa



Skats uz V1 parauglaukumu Vasenieku purvā 2008. gada augustā. Atmiruši virši aizņem 98% 10x10m parauglaukuma. View on the sample plot V1 in the Vasenieki Mire in August 2008. Dead *Calluna vulgaris* covers 98% of the 10x10m sample plot.

palielināts gludā sfagna *Sphagnum teres* un Varnstorfa sfagna *Sph. warnstorffii* segums liecina par pieaugošu mitrumu augtenē. Salīdzinot ar 2005. gadu, *Hamatocaulis vernicosus* segums ir būtiski palielinājies apsaimniekotajā parauglaukumā. Visos parauglaukumos tika novērota jaunu sugu parādīšanās un dažu sugu izzušana. 2007. gadā no apsaimniekotā parauglaukuma izzuda piecas sugas, bet ieviesās četras, savukārt kontroles parauglaukumā ieviesās trīs jaunas sugas, bet iznīka viena. Sugu mainība tika novērota arī 2008. gadā. Visas ienākošās sugas ir pārejas purviem raksturīgas augu sugas, izņemot klinšu kauleni *Rubus saxatilis* un divlapu žagatiņu *Maianthemum bifolium*.



Foto: M. Pakalne

Pēc aizsprostu būves un ūdens līmeņa paaugstināšanās grāvjos pirmais ieviešas garšmailes sfagns *Sphagnum cuspidatum*. After building of dams on the drainage ditches *Sphagnum cuspidatum* appears.

Sešus mēnešus pēc *Pinus sylvestris* koku un krūmu stāva izciršanas krūmu un lakstaugu stāva kopējais projektīvais segums nedaudz samazinājās, bet sūnu stāvā nekādas izmaiņas netika konstatētas. Šajā purva daļā mērķa sugas bija Rusova dzegužpirkstīte *Dactylorhiza russowii*, plankumainā dzegužpirkstīte *Dactylorhiza maculata* un smaržīgā nakstsvijole *Platanthera bifolia*. Smaržīgās nakstsvijoles eksemplāru skaits palika nemainīgs gan apsaimniekotajā parauglaukumā, gan kontroles parauglaukumā 2007. un 2008. gadā, un tas attiecās gan uz parauglaukumu kopumā, gan uz laukumiņiem tā iekšienē. *D. maculata* un *D. russowii* skaits samazinājās kontroles parauglaukuma laukumiņos, bet to skaits apsaimniekotajā parauglaukumā kopumā palika nemainīgs. 2008. gadā apsaimniekotajā parauglaukumā tika atrasti divi eksemplāri līdz šim tur nekonstatēta orhideju suga – odu gimnadēnija *Gymnadenia conopsea*. Arī šajā parauglaukumu grupā tika konstatēta sugu mainība, un 2007. gadā apsaimniekotajā parauglaukumā sešas sugas vairs netika atrastas, bet novērota viena jauna augu suga, savukārt no

kontroles parauglaukuma izzuda piecas sugas un ieviesās viena jauna suga. Līdzīgi kā otrā parauglaukumu pāri, arī šeit visas ienākošās sugas ir pārejas purviem raksturīgas, izņemot Eiropas septiņstarīti *Trientalis europaea*. Trīs gadu novērojumi liecina, ka, neskatoties uz orhideju sugu skaita mainību mazajos laukumiņos, *Platanthera bifolia* skaita dinamika neatšķiras apsaimniekotajā un neapsaimniekotajā purva vietā, bet *D. maculata* atšķiras (4., 5. att.) – gan to kopējais skaits parauglaukumā, gan sastopamība mazajos laukumiņos ir stabils ar tendenci palielināties pretstatā stāvoklim neapsaimniekotajā parauglaukumā. *D. russowii* auga tikai neapsaimniekotajā purva daļā, un to skaits ir samazinājies no deviņiem eksemplāriem 2005. gadā līdz pieciem 2008. gadā.

Līdzšinējie rezultāti liecina, ka koku un krūmu izciršana un niedru pļaušana pārejas purvā sekmē mērķa sugu saglabāšanos, uzturot piemērotus augtenes gaismas apstākļus. Taču nav skaidrs, vai šie pasākumi sekmē mērķa sugu populāciju vitalitātes palielināšanos. Ņemot vērā to, ka visas mērķa sugas ir daudzgadīgi augi ar sarežģītu dzīves ciklu un vairošanās stratēģiju, ir grūti nodalīt apsaimniekošanas pasākumu ietekmi no citu faktoru ietekmes. Pētījumi pierāda, ka koku un krūmu izciršana un niedru pļaušana sekmē dažu meža sugu, proti, *Maianthemum bifolium* un *Trientalis europaea* ieviešanos pārejas purvā pirmajos divos gados pēc pasākumu veikšanas. Visticamāk, šīs meža sugas tuvāko gadu laikā atkal izzudīs. Novērojumi par šo sugu ieviešanos pēc koku un krūmu izciršanas ir arī grīnī (Salmiņa 2008) un citos meža augšanas apstākļu tipos.

Objektīviem veikto apsaimniekošanas pasākumu ietekmes izvērtējumiem nepieciešams iesāktos pētījumus turpināt.

Literatūra

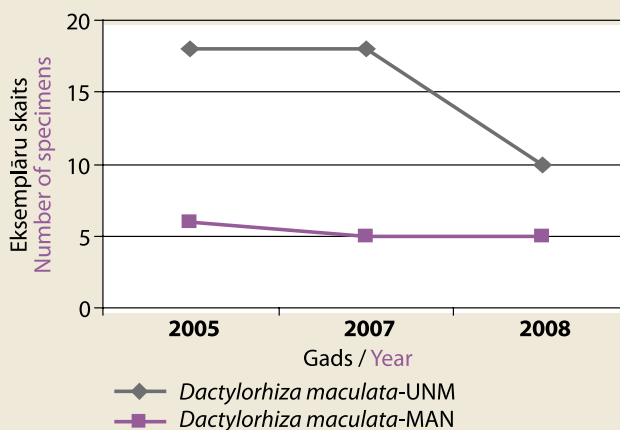
- Goodyear J. & Sliva J.** 2000. Vegetation patterns on degraded raised bogs: a contribution towards restoration. Proceedings IAVS Symposium, Uppsala, 282 – 285.
- Lanta V., Mach J., Holcova V.** 2006. The effect of dam construction on the restoration succession of spruce mires in the Giant Mountains (Czech Republic). *Ann. Bot. Fennici*, 43, 260 – 268
- Lindsay R.** 1995. *Bogs: The Ecology, Classification and Conservation of Ombrotrophic Mires*. Scottish Natural Heritage, 120 p.
- Money R. P & Wheeler B. D.** 1999. Some critical questions concerning the restorability of damaged raised bogs. *Applied Vegetation Science*, 2, 107 – 116.
- Pakalne M., Salmina L., Seglins V.** 2004. Vegetation diversity of valuable peatlands in Latvia. *Journal of International Peat Society*, 99 – 112.
- Poulin M., Rochefort L., Desrochers A.** 1999. Conservation of bog plant species assemblages: assessing the role of natural remnants in mined sites. *Applied Vegetation Science*, 2, 169 – 180.
- Salmiņa, L.** 2008. „Mežu un slapju virsāju ar grīņa sārteni *Erica tetralix* L. eksperimentālā apsaimniekošana dabas liegumā „Sakas grīņi”. Grām. Auniņš A. (red.) Aktuālā savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas problēmātika Latvijā. Latvijas Universitāte, Rīga, 111 – 122.
- Sliva J., Pfadenhauer J.** 1999. Restoration of cut-over raised bogs in southern Germany: a comparison of methods. *Applied Vegetation Science* 2 (1), 137-148.

Phragmites australis decreased in comparison with 2007 in the managed area. Five species disappeared from the managed plot and four species were found for the first time there in 2007. In the control plot three new species were recorded and one species was not observed in 2007. The species turnover continued in 2008 when four new vascular plant species appeared in the managed plot and three moss species – in the control plot. All the incomers are species characteristic to this mire type, except *Rubus saxatilis* and *Maianthemum bifolium*.

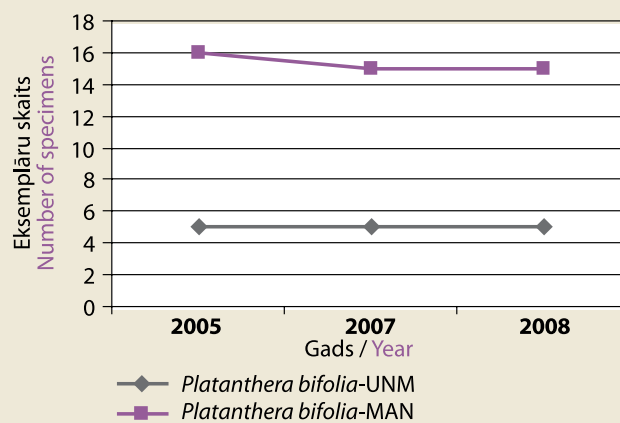
After six month of removal of *Pinus sylvestris* in other sample plots the total shrub cover and herbaceous cover has slightly decreased there, but no changes in the moss cover were observed. The target species were *Dactylorhiza russowii*, *Dactylorhiza maculata*, and *Platanthera bifolia*. The number of *Platanthera bifolia* did not change neither in the managed sample plot, nor in the unmanaged sample plot in 2007 and 2008. There was a decrease in *Dactylorhiza maculata* and *D. russowii* in unmanaged sample plot, but the number of these orchids did not change in the managed area. Two specimens of orchid species were not recorded before in the managed area namely *Gymnadenia conopsea* was recorded in 2008. Six species were not found in 2007 and one new species was observed in the managed sample plot. In the control plot five species were not found and one new species was detected. All the new species are characteristic for transition mires, except *Trientalis europea*. The three year observations showed that despite the turnover of the studied orchid species within 1m² relevés, the overall population size dynamics is similar between the managed and unmanaged mire area for *Platanthera bifolia*, but different for *Dactylorhiza maculata* (Fig. 4, 5) showing more stable population status in the managed area than in the unmanaged. *Dactylorhiza russowii* is present only in the unmanaged sample plot and showed a decline from nine specimens in 2005 to five in 2008.

To sum up, it can be concluded that tree and shrub removal and reed cutting in transition mire favoured the maintenance of the target species in terms of keeping suitable habitat conditions. Whether these activities favour the population vitality of these species in a long term, is not clear. Due to the fact that all target species are perennials with complicated life cycle and reproduction strategy, it is difficult to distinguish between the effect of management and that of other factors. This study proved that tree and shrub cutting and reed cutting in a transition mire favours establishment of forest species, such as *Maianthemum bifolium* and *Trientalis europea* in the first two years – a result consistent with studies in other forest types in Latvia where selective cutting has been done (Salmiņa 2008).

This study reflects only initial vegetation changes that may differ from the long-term ones and to objectively test the effect of the performed mire management activities studies are to be continued.



4. att. *Dactylorhiza maculata* dinamika apsaimniekotajā un neapsaimniekotajā 10x10m parauglaukumā. Saīsinājumi: MAN – apsaimniekotā platība; UNMAN – neapsaimniekotā platība. Fig. 4. The dynamics of *Dactylorhiza maculata* in managed and unmanaged transitional mire in 10x10 m sample plot. Abbreviations: MAN-managed area; UNM – unmanaged area.



5. att. *Platanthera bifolia* dinamika apsaimniekotajā un neapsaimniekotajā 10x10 m parauglaukumā. Saīsinājumi: MAN – apsaimniekotā platība; UNMAN – neapsaimniekotā platība. Fig. 5. The dynamics of *Platanthera bifolia* in managed and unmanaged transitional mire in 10x10 m sample plot. Abbreviations: MAN – managed area; UNM – unmanaged area.

References

- Goodyear J. & Sliva J. 2000. Vegetation patterns on degraded raised bogs: a contribution towards restoration. Proceedings IAVS Symposium, Uppsala, 282 – 285.
- Lanta V., Mach J., Holcova V. 2006. The effect of dam construction on the restoration succession of spruce mires in the Giant Mountains (Czech Republic). *Ann. Bot. Fennici*, 43, 260 – 268
- Lindsay R. 1995. *Bogs: The Ecology, Classification and Conservation of Ombrotrophic Mires*. Scottish Natural Heritage, 120 p.
- Money R. P & Wheeler B. D. 1999. Some critical questions concerning the restorability of damaged raised bogs. *Applied Vegetation Science*, 2, 107 – 116.
- Pakalne M., Salmina L., Seglins V. 2004. Vegetation diversity of valuable peatlands in Latvia. *Journal of International Peat Society*, 99 – 112.
- Poulin M., Rochefort L., Desrochers A. 1999. Conservation of bog plant species assemblages: assessing the role of natural remnants in mined sites. *Applied Vegetation Science*, 2, 169 – 180.
- Salmiņa, L. 2008. „Mežu un slapju virsāju ar grīņa sārteni *Erica tetralix* L. eksperimentālā apsaimniekošana dabas liegumā „Sakas grīņi”. Grām. Auniņš A. (red.) Aktuālā savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas problemātika Latvijā. Latvijas Universitāte, Rīga, 111 – 122.
- Sliva J., Pfadenhauer J. 1999. Restoration of cut-over raised bogs in southern Germany: a comparison of methods. *Applied Vegetation Science* 2 (1), 137-148.

Juris Nusbaums *Latvijas Dabas fonds / e-pasts: juris.nusbaums@ldf.lv*

Latvijā pēdējos gados ir izveidotas daudzas tūrisma takas, kas ļauj labāk iepazīt dabas vērtības un saudzēt tās. Lielu interesi iedzīvotāji izrāda par takām, kas ierīkotas purvā, jo parasti cilvēki no tiem izvairās – purvi ir staigīgi un grūti caurejami, tajos var apmaldīties, un par tiem ir daudz aizspriedumu un negatīvu mītu.

Dēļu laipas paver iespējas ikvienam apskatīt purvu, ejot pa cietu virsmu, līdz ar to laipas var apmeklēt arī bērni un vecāki cilvēki, tās aprīkotas ar informācijas stendiem un atpūtas vietām. Ja pie laipas uzbūvē vēl novērošanas torni, tad purvu var apskatīt plašā apkārtnē, īpaši tas nepieciešams, ja purvs apaudzis.

Purvu LIFE projekta laipas un torņi tika būvēti, balstoties uz daudzu purva laipu un torņu apsekošanu un analīzi Latvijā, Igaunijā, Lietuvā, Somijā un Īrijā. Galvenie nosacījumi laipu būvei – lai tā būtu optimāli plata, stabila, ar pēc iespējas ilgāku ekspluatācijas laiku. Skatu torņi pārsvarā tiek būvēti uz minerālgrunts, pielietojot transportlīdzekļus un ceļamkrānus, bet purvā tie nav izmantojami, torņi jābūvē uz kūdras, tādēļ projekta laikā tika rūpīgi analizēti nedaudzie uz kūdras būvētie torņi.



Foto: M. Pakalne

Purva laipa Vasenieku purvā dabas liegumā "Stiklu purvi". Nature trail in Vasenieki Mire in Stikli Mires Nature Reserve.

Vietas un maršruta izvēle

Ja taka tiek būvēta īpaši aizsargājamā dabas teritorijā, tad tā ir jāparedz jau dabas aizsardzības plāna izstrādes laikā, iekļaujot teritorijas apsaimniekošanas pasākumos, bez tam jābūt zemes īpašnieka rakstiskai piekrišanai.

Iedzīvotāju interese par taku lielā mērā atkarīga no rūpīgas maršruta izvēles purvā. Pēc laipas būvniecības principiālas saskaņošanas ar zemes apsaimniekotāju un citām ieinteresētām pusēm, dažādu plāna materiālu analīzes, projekta darbinieki piedāvāja vairākus laipas maršruta variantus un tos aptuveni nosprauda dabā. Galīgo maršrutu komisija izvēlējās dabā, to attiecīgi marķējot, tomēr galvenokārt bija jāņem vērā ornitologa ieteikumi, lai pēc iespējas mazāk tiktu traucēti viena no galvenajām purva vērtībām – putni.

Torņa būvniecībai jāizvēlas augsta vieta, no kuras ir labāka redzamība uz purvu. Ja purva malā nav tādu vietu (kāpu) vai purvā minerālgrunts saliņu, tad tornim jāizvēlas purva klajākā un stabilākā vieta, kas ir pēc iespējas tuvāk purva malai.

Cenas tīreļa purvā laipas sākuma posms virzīts gar kūdras ieguves lauku malu, kur uzskatāmi var redzēt gan neskartu purvu, gan purva daļu, kas jau daļēji nostrādāta un nosēdusies vidēji par 2 metriem. Tālāk laipa virzīta uz Skaista ezeru, pie kura ierīkots atpūtas laukums. Laipas tālākajā punktā (pie I pasaules kara laikā armijas apgādes vajadzībām pār purvu ierīkota ceļa) uzbūvēts novērošanas tornis.

Cenas tīreļa takas galvenie parametri – maršruta kopgarums līdz koplietošanas ceļam 6,3 km, tajā skaitā pa laipām 4,6 km, laipas materiāls – priede, laipas platums 0,6 m, dēļu biezums 5 cm, paliktņu diametrs 20 - 30 cm, paliktņu attālums 1,5 m, 8 izmaiņas vietas, 2 atpūtas laukumi. Laipa veidota cilpas veidā, lai netiktu traucēta apmeklētāju kustība un lai atpakaļceļā nebūtu jāmēro jau vienreiz redzētais maršruts. Laipas posms atpakaļceļā no torņa uz purva malu papildus veidots sadarbībā ar projekta partneri – SIA "Rīgas meži".

Vasenieku purvā, kur kūdras ieguve nav veikta, bet uzsākta kūdras ieguves lauku sagatavošana, līdzīgi iepriekšējai laipai tās sākuma posmā izmantots kūdras ieguvei uzbūvēts pievedceļš un grāvju atbērtnes. Tālāk laipa virzīta pa akačainu rajonu līdz novērošanas tornim, no kura pārredzams viss purvs. No torņa laipa tālāk iet gar purva strautiņa malu, kas pakāpeniski pāriet gravā un kur ir liels daudzums bebru aizsprostu, un apmeklētāji var iepazīties ar tādu biotopu kā bebraine.

Laipas galvenie parametri Vasenieku purvā – maršruta kopgarums 3,6 km, laipu kopgarums 1,3 km, platums 0,6 m, 4 izmaiņas vietas, 3 atpūtas laukumi. Līdzīgi kā Cenas tīrelī, arī Vasenieku purvā maršruts ir cilpveida ar nelielu atzaru uz bebraines apskates vietu. Projekta purva laipu izbūves gaita un jau nelielais ekspluatācijas laiks ļauj izdarīt sekojošus secinājumus, kurus lietderīgi ievērot, veidojot laipas purvā.

Lai laipa būtu interesanta un arī ekonomiski izdevīga, jāizskata daudzi iespējamie varianti, vadoties no šādiem kritērijiem:

- pēc iespējas tuvāka piebraukšanas iespēja ar sabiedrisko transportu pie laipas sākuma pa ceļu, kura konstrukcija ļauj pārvietoties jebkurā gadalaikā;
- iespēja novietot autotransportu stāvvietā;
- iespējami īsākais takas garums līdz purva laipām, izvēloties pēc iespējas interesantāku posmu – gar grāvjiem, kūdras ieguves vietām u.c.
- laipa virzāma gar torņa būvniecībai paredzēto vietu;
- laipas maršruts purvā veidojams lokveida, lai nebūtu pretēja kustība; šim nolūkam vēlams izveidot norādes gar laipu;

Building of a nature trail and watching tower in a mire

Juris Nusbaums *Latvijas Dabas fonds / e-mail: juris.nusbaums@ldf.lv*

During the last years in Latvia a number of nature trails have been established that allow to get acquainted with the nature values and protect them. There is a great visitor interest about the nature trails that have been established in the mires, as people try to avoid mires as it is difficult to walk there, one may get lost there and there are lots of negative tails about them.

Boardwalk gives a possibility to everyone to see the mires, walking along solid surface. Therefore, also children and older people can visit such nature trails. The trails are equipped with information boards and resting-areas. If also a watching tower is built in the mire, then there is a wide overview over the mire, especially if there are trees in the mire.

In the LIFE project the boardwalks and watching towers were built, based on the experience obtained during the study tours in Latvia and other countries – Estonia, Lithuania, Finland and Ireland. The main conditions for building the boardwalk are as follows: it must be enough wide, stable and with as long as possible exploitation time. Watching towers are mainly built on the mineral ground, using transport mechanisms and puffers, but in the mire they are not applicable, watching towers have to be built on peat. Therefore, the few towers build on peat were carefully analysed.

Site selection and route

If the nature trail is built in the especially protected nature area, it must foreseen already when elaborating the management plan, including it in as a management action. In addition, there should be a written approval of the land owner.

Interest about the nature trail greatly depends on the careful selection of the route in the mire. After principal agreement with the land owner and other interested sides, analysis of various plans, the project staff suggested number variants of the nature trails and roughly marked them in nature. The final decision was taken by the experts in nature, marking it. The opinion of an ornithologist was taken into account – to choose the route that disturbs least one of the main mire values – bird species. For building of dams a higher place has to be chosen from which there is a wide overview to the mire. If there is not such place on the mire margin (dune) or a mineral island in the mire, then the most open place must be chosen for the tower that is most close to the mire margin.

The nature trail in Cena Mire Nature Reserve first leads along the margin of the peat extraction field where it is possible to observe an intact raised bog, as well as peat extraction site and where the mire surface has sunk for about 2 m. Further the nature trail leads to Skaists Lake where a resting-place was established. In the more distant part of the nature trail (near the road established for the army needs during the First World War), a watching tower was set up.

The main parameters of Cena Mire nature trail are as follows – the total length up to the road is 6.3 km,

that includes 4.6 km of boardwalk, material – pine wood, width of the boardwalk – 0.6 m, plank thickness is 5 cm, bolster diameter 20 – 30 cm, distance between bolsters 1.5 m, 8 places to exchange, 2 resting areas. The boardwalk is circle-shaped not to disturb the visitor flow and to have another route on the way back. The nature trail on the way back from the tower was built by the project partner – Rīga Forests.

Foto: V. Baronīna



Purva laipa un atpūtas vieta ar izziņas stendu dabas liegumā "Cenas tīrelis".
Nature trail and a resting-place with information board in Cena Mire Nature Reserve.

In Vasenieki Mire, where peat extraction was not carried out, but only fields prepared for peat extraction were, similarly as in the case of the first nature trail there is a road at the start of the trail. The nature trail here leads to the area with the raised bog pools up to the watching tower where the whole mire can be observed. From the tower the nature trail leads along a stream, gradually passes into a ravine where a large number of beaver dams can be observed.

The main parameters of the trail in Vasenieki Mire are as follows: the total area of the nature trail is 3.6 km, boardwalk 1.3 km, width 0.6 m, 4 exchange places, and 3 resting areas. Similarly, like in Cena Mire, the nature trail is circle-shaped.

The experience gained during the building of boardwalks and watching towers and already the exploitation time, allows drawing conclusions that can be applied when building such trails.

To have an interesting nature trail that is also economically profitable, a number of variants have to be considered, following such criteria:

- Public transport should be as much as close to the start of the nature trail; its construction should allow to walk in all the seasons;
- There should be a parking-place for the cars;
- The nature trail should start as close as possible to the boardwalk, having an interesting walk, for example, near the ditches, peat extraction areas, etc.;

- taka purvā ir apmeklētājiem interesanta, ja to virza gar akačiem, tā jāveido pēc iespējas likumaina, pa atklātāku purva daļu, izvairoties no gariem un taisniem laipu posmiem;
- laipām ik pēc 0,3 km vēlams veidot izmaiņas – atpūtas vietas ar soliņu;
- atpūtas laukumi veidojami maršruta sākumā un pie interesantām vietām purvā – klajas akačainas vietas, purva ezeri, raksturīgās augu apskates vietas u.c.;
- purva laipas vēlams būvēt vismaz 60 cm platas no apzāģētiem dēļiem, to biežumam un platumam jānodrošina laipu stabilitāte (projektā biežums 5 cm, platums 20 cm), starp dēļiem vēlams atstāt 1 cm atstarpi, lai tie ventilētos;
- paliktņu diametram jābūt pēc iespējas lielākam 20 – 30 cm, lai dēļi atrastos virs purva virsas un ventilētos;
- lai laipa ilgāk kalpotu, dēļi apstrādājami pret trūdēšanu, vēlams stacionāri.



Foto: G. Balodis

Materiāla ieviešana laipas būvniecībai ar speciālu divriču palīdzību. The material for the nature trail is brought into the mire with the help of a specialised two-wheel carriage.

Vietas izpētes un projektēšanas darbi

Projektā laipas tika izbūvētas 2 purvos – Cenas tīrelī un Vasenieku purvā.

Pēc laipas maršruta apstiprināšanas tika uzsākta tās izpētes un projektēšanas darbi atbilstoši būvniecības un citiem normatīvajiem aktiem. Izpētes un projektēšanas darbus veica viena un tā pati firma.

Izpētes darbu rezultātā tika sastādīts takas būvniecības plāns, kas nodrošināja tās projektēšanas darbus; tika veikti nivelēšanas darbi, grunts izpētes darbi, raksturotas mežaudzes, ūdensteču vai ezeru tuvumā pienivelēti ūdens līmeņi, noskaidrots maršruts, pa kuru var pievest pēc iespējas tuvāk materiālus. Torņa būvvieta tika noteikti kūdras slāņa dziļums un novērtēta purva virsas nestspēja. Tā kā Cenas tīrelī laipa gāja tuvu ezeram, tika novērtēta iespējamā ūdens līmeņa celšanās pavasara plūdu laikā. Vasenieku purvā bija jāreķinās ar aizsprostu būvniecības rezultātā uzstādītajiem līmeņiem. Projektēšanas procesā aprēķināja veicamos darbu apjomus, nepieciešamos materiālus, aprakstīja darbu organizāciju.

Tornis ir atbildīga būve, tā projektēšanu veica licencēta firma, sevišķu vērību pievēršot torņa pamatnei. Tā kā purvā

nevarēja izveidot pamatu, kas balstās uz minerālgrunts, tad torni balstīja uz purva virsas novietota baļķu klāja.

Būvniecības darbi

Laipas kvalitāte lielā mērā ir atkarīga no izvēlētās būvorganizācijas un tās pielietotās būvniecības tehnoloģijas. Projektā būvniecības darbus veica uzņēmējs (J.Segliņš), kas materiālu piegādi veica ar divričiem pa izbūvētu laipas posmu, līdz ar to purva virsa palika nesabojāta; šāds tehnoloģijas veids prasīja lielu fizisku piepūli, taču dabai bija visdraudzīgākais. Vēl sarežģītāk bija tornim ar divričiem nogādāt 1,8 km attālumā baļķus, kuru garums sasniedza 8 m. Tāpat bija nepieciešama liela izdoma un fizisks spēks, lai saliktu torņa konstrukcijas bez ceļamkrāna palīdzības.

Torņa augstums 10,4 m, pamata laukuma izmērs 6,2 x 6,2 m, pirmā platforma 3,4 m augstumā, otrā platforma 5,8 m augstumā.

Laipu kvalitāti lielā mērā noteica tas, ka dēļi bija apzāģēti, ar vienādiem izmēriem, rūpīgi sagatavotas dēļu savienojuma vietas – paliktņu virsa nozāģēta.

Ekspluatācija

Pēc laipas un torņa izbūves šīs būves tika nodotas apsaimniekošanai zemes īpašniekiem, kuriem jāseko laipu un torņa konstrukciju drošībai, nepieciešamības gadījumā veicot to remontdarbus, jā rūpējas par atpūtas vietu un laipu trases tīrību. Kā parādīja pirmais ekspluatācijas gads, zemākās un staignākās vietas plūdu laikā nedaudz pārplūda, kādēļ apsaimniekotājiem rekomendējam laipu paliktņus pacelt augstāk, lai dēļi ventilētos.

Torņa ekspluatācijas laikā, ja tas būvēts no koka, jāseko tā pamatā novietoto baļķu stāvoklim, kas visvairāk pakļauti trūdēšanai, nepieciešamības gadījumā tos nomainot, kā arī jāpārbauda skatu laukuma grīda un koka kāpņu konstrukcijas.

Ja laipu stāvoklis pēc lielāka ekspluatācijas laika visā tās garumā kļūst nelietojams, tā ir pilnīgi jāatjauno vai ekspluatācija jāpārtrauc.



Foto: G. Balodis

Skatu tornis purvā būvēts bez smagās tehnikas palīdzības – darbs prasa daudz zināšanu, izdomas un spēka. The watching tower is built without the use of heavy machinery; for that knowledge, imagination and strength was needed.

- The boardwalk should pass the watching tower;
- The boardwalk should be circle-shaped, to avoid opposite movement; for this purpose information signs should be set up along the nature trail;
- The boardwalk is interesting if it leads along the raised bog pools; it should be winding, avoiding long straight sections;
- After 0.3 km resting areas with a bench are advisable;
- Resting area should be at the start of the nature trail and near the most interesting places, like raised bog pools, mire lakes, important places to see, etc.;
- It is suggested to build the nature trail at least 60 cm wide from polled deals; their thickness and width should ensure the stability of the boardwalk (in the project 5 c, thick, 29 cm wide), between the deals it is advised to have 1 cm space for ventilation;
- The diameter of bolsters should be as large as possible between 20 – 30 cm, so that the deals are located above the mire surface and could be ventilated;
- For the nature trail to keep longer, the deals should be processed against decay.

Choosing the place and designing

In the project two nature trails were built – in Cena Mire and Vasenieki Mire Nature Reserves.

After choosing the route of the nature trail designing work was started according to the building legislation of Latvia. The inspection of the trail and designing was carried out by the same company.

As a result of inspection, the plan of the nature trail was elaborated that allowed its designing work. Along the route levelling, ground studies were made, forest stands were characterised; water level was levelled near the lakes and water courses, the route was found along which is most easy to carry in the material.

In the place where it was planned to build a tower, peat depth and mire surface carrying capacity was determined. As the boardwalk in Cena Mire passes close to Skaists Lake, the possibility of water raise during in spring floods was evaluated. In Vasenieki Mire it was necessary to take into consideration that the water will raise due to building of dams. In the designing process the amount of the planned work was calculated, as well as the needed materials, organisation of work was described.

There is a great responsibility in building a watching tower. It was carried out by a company that has licence, especial attention was paid to the basis of the tower. As it was not possible to make a basement in the mire that is based on sand, then the tower was bases on a row of logs.

Building work

The quality of the nature trail greatly depends on the chosen building company and applied building technologies. In the project the building was carried out by contractor (J.Segliņš), who brought the material into the mire using the two-wheel carriage along the already built nature trail. In such a way the mire surface stayed undamaged. For such a technology great physical strength was needed but

for nature it is very good. More complicated it was to bring wood for the tower for a distance 1.8 km whose length was 8 m. In addition, there was needed great imagination and physical strength to put together the tower constructions without a hoisting engine.

The height of the towers is 10.4m, the basement is 6.2x 6.2 m; the first platform is located at the height of 3.4 m, but the second – 5.8.m.

The quality of the nature trail is determined by the fact that the deals are polled, of the same size, the walls of the deals are well-prepared and the bolster surface sawn.

Exploitation

After building of nature trails and towers these constructions were handed over for the management to the land owners who should care about the safety of the trails and towers. In case of need repair has to be carried out. It is necessary also to care about the tidiness of the resting areas and the boardwalk. As shows the first exploitation year, the lowest areas were flooded. Therefore, the owner is recommended to raise the bolsters for ventilation purpose.

During the tower exploitation, if it is built from wood, it is necessary to follow the status of the basement logs that are most subjected to decay. In case of need they should be changed, as well as the floor of the watching platform and the wooden stairs should be checked.

If the status of the boardwalk after longer time does not allow to use it in is not all its length, it should be completely renewed or the exploitation stopped.

Foto: M. Pakalne



Skatu tornis Vasenieku purvā. Watching tower in Vasenieki Mire.

Apzīmējumi / Legend

LSG – Latvijas Sarkanā grāmata / Red Data Book of Latvia (1-4 kategorija/1-4 category)

ĪAS – Īpaši aizsargājama suga saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 396 (14.11.2000.) / Especially protected species - Regulations No. 396 (14.11.2000.) issued by the Cabinet of Ministers of Latvia (1. vai 2. pielikums/ Annex 1 or 2)

ML – Īpaši aizsargājama suga, kurai veidojams mikroliegums saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 45 (30.01.2001.) / Especially protected species - Regulations No. 45 (30.01.2001.) issued by the Cabinet of Ministers of Latvia

ES – Eiropas Padomes direktīvas "Par dabīgo biotopu, savvaļas augu un dzīvnieku sugu aizsardzību (Biotopu direktīva) no 1992. g. 21. maija / Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora (direktīvas pielikuma Nr. / number of Annex) vai / or Putnu direktīvas I pielikuma putnu suga/Birds Directive Annex I bird species

BSG – Baltijas reģiona Sarkanā grāmata/ Red Data Book of the Baltic Region

DMB – Dabiskie mežu biotopi / Natural forest habitats

BSS – Dabisko meža biotopu speciālistu suga/Natural forest habitat specialist species

IS – Dabisko meža biotopu indikatorsuga/Natural forest habitat indicator species

Cenas tīrelis / Cena Mire

1. pielik. Cepurišu sēnes dabas liegumā "Cenas tīrelis". Annex 1. Agaricoid fungi in Cena Mire Nature Reserve.

Mr – mikorizas sēne/ mycorrhizal
Ks – ksilotrofs/ ksilotroph

Hu – humusa saprotrofs / soil saprotroph
St – nobiru saprotrofs / litter saprotroph

Br – briotrofs / briotroph
Mm - mikotrofs / micotroph

Co – koprotrofs / coprotroph

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	Trofiskā grupa/ Trophic group	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Amanita citrina</i>	bālā mušmire	Mr	loti bieži/very common
2.	<i>Amanita fulva</i>	dzeltenbrūnā makstsēne	Mr	loti bieži/very common
3.	<i>Amanita muscaria</i>	sarkanā mušmire	Mr	loti bieži/very common.
4.	<i>Amanita porphyria</i>	violetbrūnā mušmire	Mr	loti bieži/very common
5.	<i>Amanita rubescens</i>	sarkstošā mušmire	Mr	loti bieži/very common
6.	<i>Amanita vaginata</i>	pelēkā makstsēne	Mr	loti bieži/very common
7.	<i>Armillaria mellea</i>	parastā celmene	Ks, P	loti bieži/very common
8.	<i>Bolbitius titubans</i>	zaļdzeltenā mēslene	Hu, Co	bieži/common
9.	<i>Clitocybe clavipes</i>	biezkāta piltuvene	St	loti bieži/very common
10.	<i>Clitocybe gibba</i>	parastā piltuvene	St	bieži/common
11.	<i>Clitocybe odora</i>	anīsa piltuvene	St	loti bieži/very common
12.	<i>Collybia cookei</i>	Kuka vērdiņšēne	Mm	reti/rare
13.	<i>Collybia cirrhata</i>	Skropstainā vērdiņšēne	Mm	loti bieži/very common
14.	<i>Collybia dryophila</i>	nobiru vērdiņšēne	St	loti bieži/very common
15.	<i>Collybia peronata</i>	zābakotā vērdiņšēne	St	loti bieži/very common
16.	<i>Collybia succinea</i>	dzintara vērdiņšēne	St	loti reti/very rare
17.	<i>Coprinus comatus</i>	porcelāna tintene	Hu	loti bieži/very common
18.	<i>Cortinarius alboviolaceus</i>	baltvioletā tīmeklene	Mr	bieži/common
19.	<i>Cortinarius armillatus</i>	sarkanjoslu tīmeklene	Mr	loti bieži/very common
20.	<i>Cortinarius brunneus</i>	brūnā tīmeklene	Mr	bieži/common
21.	<i>Cortinarius glandicolor</i>	melnbrūnā tīmeklene	Mr	reti/rare
22.	<i>Cortinarius hemitrichus</i>	pārslu tīmeklene	Mr	bieži/common
23.	<i>Cortinarius huronensis</i>	purvu tīmeklene, ādgalve	Mr	bieži/common
24.	<i>Cortinarius rigidus</i>	stingrā tīmeklene	Mr	bieži/common
25.	<i>Crepidotus appianatus</i>	plakanā sēdēne	Ks	loti bieži/very common
26.	<i>Crepidotus mollis</i>	mīkstā sēdēne	Ks	loti bieži/very common
27.	<i>Entoloma elodes</i>	mitrāju sārtlapīte	St	reti/rare
28.	<i>Entoloma rhodocylix</i>	alkšņu sārtlapīte	Hu	loti bieži/very common
29.	<i>Entoloma sericatum</i>	sūnekļa sārtlapīte	Hu, Br	reti/rare
30.	<i>Entoloma sphagnum</i>	sfagnu sārtlapīte	Br	loti reti/very rare
31.	<i>Flammulaster gracilis</i>	slaidā liesmenīte	Ks	loti reti/very rare
32.	<i>Galerina gibbosa</i>	kuprainā ķiverene	Br	loti reti/very rare
33.	<i>Galerina paludosa</i>	purva ķiverene	Br	loti bieži/very common
34.	<i>Galerina sphagnum</i>	sfagnu ķiverene	Br	bieži/common
35.	<i>Galerina tibiicystis</i>	galvainā ķiverene	Br	reti/rare
36.	<i>Gerronema postii</i>	Posta geronēma	Br, St	bieži/common
37.	<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	parastā bārkstmale	Mr	loti bieži/very common
38.	<i>Hebeloma helodes</i>	purva bārkstmale	Mr	loti reti/very rare
39.	<i>Hebeloma longicaudum</i>	garkāta bārkstmale	Mr	reti/rare
40.	<i>Hebeloma mesophaeum</i>	brūnvidus bārkstmale	Mr	loti bieži/very common
41.	<i>Hypholoma elongatum</i>	garkāta sērsēne	Br	bieži/common
42.	<i>Hypholoma ericaceoides</i>	ēriku sērsēne	Hu	reti/rare
43.	<i>Hypholoma fasciculare</i>	rūgtā sērsēne	Ks	loti bieži/very common
44.	<i>Hypholoma myosotis</i>	purvu sērsēne	St	loti reti/very rare
45.	<i>Inocybe grammata</i>	paugursporu šķiedrgalvīte	St	bieži/common
46.	<i>Inocybe lanuginosa</i>	tumšzviņu šķiedrgalvīte	St	bieži/common
47.	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	mainīgā pacelme	Ks	loti bieži/very common
48.	<i>Laccaria laccata</i>	sārtā bēržlapene	Hu, Mr,	loti bieži/very common
49.	<i>Lactarius camphoratus</i>	kampara pienaine	Mr	bieži/common
50.	<i>Lactarius helvus</i>	sarkandzeltaine	Mr	loti bieži/very common
51.	<i>Lactarius necator</i>	cūcene	Mr	loti bieži/very common
52.	<i>Lactarius mammosus</i>	cigoriņu pienaine	Mr	bieži/common
53.	<i>Lactarius musteus</i>	silā pienaine	Mr	reti/rare
54.	<i>Lactarius rufus</i>	alksnene	Mr	loti bieži/very common
55.	<i>Lactarius scoticus</i>	Skotijas pienaine	Mr	reti/rare

Nr.	Sugas latiniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	Trofiskā grupa/ Trophic group	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
56.	<i>Lactarius theiogalus</i>	purva pienaine	Mr	ļoti bieži/very common
57.	<i>Lactarius torminosus</i>	parastais vilnītis	Mr	ļoti bieži/very common
58.	<i>Lactarius trivialis</i>	parastā pienaine	Mr	ļoti bieži/very common
59.	<i>Leccinum niveum</i>	purva bērzbeka	Mr	bieži/common
60.	<i>Leccinum oxydabile</i>	sarkstošā bērzbeka	Mr	reti/rare
61.	<i>Leccinum percandidum</i>	balta apšubeka	Mr	reti/rare
62.	<i>Leccinum variicolor</i>	raibā bērzbeka	Mr	bieži/common
63.	<i>Leccinum scabrum</i>	parastā bērzbeka	Mr	ļoti bieži/very common
64.	<i>Megacollybia platyphylla</i>	platlapīņu dāldersēne	Ks, St	ļoti bieži/very common
65.	<i>Mycena metata</i>	brūnsārtā sētiņa	St	ļoti bieži/very common
66.	<i>Mycena vitilis</i>	pelēkbrūnā sētiņa	St, Ks	ļoti bieži/very common
67.	<i>Naucoria scolecina</i>	tumšbrūnā riekstenīte	St, Hu	ļoti bieži/very common
68.	<i>Omphalina sphagnicola</i>	sfganu iedobīte	Br	ļoti bieži/very common
69.	<i>Omphalina umbellifera</i>	silāju iedobīte	St, Ks	bieži/common
70.	<i>Paxillus involutus</i>	kailā mietene	Mr	ļoti bieži/very common
71.	<i>Psathyrella candoleana</i>	Kandola spīgulīte	Hu, St, Ks	ļoti bieži/very common
72.	<i>Rickinella fibula</i>	sprādzes rikinella	St	ļoti bieži/very common
73.	<i>Rozites caperata</i>	cirtainā čigānene	Mr	ļoti bieži/very common
74.	<i>Russula claroflava</i>	dzeltenā bērzlape	Mr	ļoti bieži/very common
75.	<i>Russula elaeodes</i>	olivbrūnā bērzlape	Mr	bieži/common
76.	<i>Russula emetica</i>	sivā bērzlape	Mr	bieži/common
77.	<i>Russula nitida</i>	spožā bērzlape	Mr	bieži/common
78.	<i>Russula paludosa</i>	purva bērzlape	Mr	bieži/common
79.	<i>Russula velenovskyi</i>	Velenovska bērzlape	Mr	bieži/common
80.	<i>Strobilurus tenacellus</i>	priežu čiekursēne	St	ļoti bieži/very common
81.	<i>Suillus bovinus</i>	govju sviestbeka	Mr	ļoti bieži/very common
82.	<i>Suillus flavidus</i>	purva sviestbeka	Mr	reti/rare
83.	<i>Suillus variegatus</i>	priežu sviestbeka	Mr	ļoti bieži/very common
84.	<i>Tephrocybe palustre</i>	purva pelēklape	Br	bieži/common
85.	<i>Tephrocybe rancida</i>	sakņkāta pelēklape	St	reti/rare
86.	<i>Tricholoma vaccinum</i>	govju pūkaine	Mr	bieži/common
87.	<i>Tubaria furfuracea</i>	klījainā turzene	Ks, St	ļoti bieži/very common
88.	<i>Xeromphalia cornui</i>	raga saUSDobīte	St	bieži/common

2. pielik. Cenas tīrelja lakstaugu-krūmu stāva bezmugurkaulnieku fauna. Parauga lielums – 100 vēzieni ar entomoloģisko tīkliņu, ievākts 16.06.2005. Annex 2. Invertebrate fauna of grass-dwarf shrub layer in Cena Mire. Sample size – 100 strokes of entomological net, collected 16.06.2005.

Kārta/Order	Dzimta/Family	Biotops/Habitat	
		Zemais purvs/Fen	Augstais purvs/Raised bog
Araneae	ind.	20	17
Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	15	
	<i>Curculionidae</i>	12	1
	<i>Melyridae</i>	1	
	<i>Scirtidae</i>	2	
Diptera	<i>Brachycera ind.</i>	10	
	<i>Ceratopogonidae</i>	60	
	<i>Chironomidae</i>	85	
	<i>Chloropidae</i>	12	
	<i>Dolichopodidae</i>	2	
	<i>Empididae</i>	2	4
	<i>Ephedridae</i>	135	1
	<i>Limoniidae</i>	11	5
	<i>Muscidae</i>	14	3
	<i>Sepsidae</i>	5	
Hemiptera	<i>Syrphidae</i>	101	
	<i>Lygaeidae</i>	10	
Hymenoptera	<i>Cicadodea</i>	3	2
	<i>Chalcidoidea</i>	17	
Hymenoptera	<i>Formicidae</i>		4
	<i>Ichneumonidae</i>	17	
	<i>Tenthredinidae</i>	3	
Odonata	<i>Coenagrionidae</i>		1
Trichoptera	ind.		2
Kopā		537	40

3. pielik. Dabas liegumā "Cenas tīrelis" konstatētās retās un aizsargājamās kukaiņu sugas. Annex 3. Rare and protected insect species recorded in Cena Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latiniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Anax imperator</i>	karaliskā dižspāre	3	1			ļoti reti / very rare
2.	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	raibgalvas purvuspāre		1		IV	samērā bieži/ rather common
3.	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	spilgtā purvuspāre		1		II, IV	reti / rare
4.	<i>Carabus nitens</i>	spožā skrejvabole	2	1			reti / rare
5.	<i>Biston lapponaria</i>	zīleņu vērpējsprīzmetis	3				reti / rare
6.	<i>Eudia pavonia</i>	pelēkais pāvācis	4				bieži / common

4. pielik. Cenas tireļa augstā purva virsausnes bezmugurkaulnieku fauna. Augsnes lamatu ekspozīcijas periods 21.05.–18.06.2005. Annex 4. Epigeic invertebrate fauna of raised bog in Cena Mire. Exposition period of pitfall traps – 21.05–18.06.2005.

Kārta/Order	Dzimta/Family	Suga/Species	Skaits
Aranea	Fam. ind.	Gen. spp. ind.	1049
Blattoptera	Ectobiidae	<i>Ectobius sylvestris</i>	1
Coleoptera	Anaspidae	<i>Anaspis brunneus</i>	2
	Byrrhidae	<i>Marynchus aeneus</i>	1
	Cantharidae	<i>Cantharis quadripunctata</i>	9
	Carabidae	<i>Agonum ericeti</i>	191
		<i>Agonum sexpunctatum</i>	1
		<i>Clivina fossor</i>	2
		<i>Cychnus caraboides</i>	1
		<i>Metabletus truncatellus</i>	1
		<i>Poecilus cupreus</i>	1
		<i>Pterostichus diligens</i>	77
		<i>Pterostichus rhaeticus</i>	12
	Chrysomelidae	<i>Altica oleracea</i>	18
		<i>Aphthona lutescens</i>	1
		<i>Lochmaea suturalis</i>	3
		Gen. sp. ind.	1
	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	1
		<i>Hyperaspis reppensis</i>	2
	Curculionidae	<i>Ceutorrhynchus sp.</i>	1
	Dytiscidae	Gen. sp. ind.	3
	Elateridae	<i>Actenicerus sjaelandicus</i>	7
		<i>Agriotes lineatus</i>	1
		<i>Agriotes obscurus</i>	2
		<i>Sericus brunneus</i>	1
	Fam. ind.	Gen. sp. ind.	1
	Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i>	1
		<i>Phosphaenus hemipterus</i>	2
	Pselaphidae	<i>Pselaphus heisei</i>	2
	Scirtidae	<i>Cyphon variabilis</i>	2
		<i>Cyphon sp.</i>	1

Kārta/Order	Dzimta/Family	Suga/Species	Skaits
		<i>Cyphon variabilis</i>	1
	Scydmaenidae	<i>Euconus sp.</i>	1
	Staphylinidae	<i>Acidota crenata</i>	1
		<i>Aleocharinae sp.</i>	3
		<i>Drusilla canaliculata</i>	63
		<i>Ischnosoma splendidus</i>	7
		<i>Mycetoporus sp.</i>	1
		<i>Ocyopus fuscatus</i>	13
		<i>Phylonthus nigrita</i>	2
		<i>Stenus calvicornis</i>	1
		<i>Tachiporus hypnorum</i>	3
		<i>Xantholinus linearis</i>	2
		<i>Zyras collaris</i>	1
		Gen. sp. 1	3
		Gen. sp. 2	1
		Gen. sp. 3	1
		Gen. sp. 4	2
Hemiptera	Hebridae	<i>Hebrus rufipes</i>	2
	Pentatomidae	<i>Jalla dumosa</i>	1
	Tingitidae	<i>Acalypta nigrina</i>	2
	Cicadellidae	<i>Delphacodes capnodus</i>	37
		<i>Ulopa reticulata</i>	9
		Gen. spp. ind.	7
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica gagatoides</i>	14
		<i>F. sanguinea</i>	39
		<i>Lasius niger</i>	418
		<i>Leptothorax acervorum</i>	8
		<i>Myrmica ruginodis</i>	58
		<i>M. scabrinodis</i>	221
Opiliones	Phalangiidae	<i>Rilaena triangularis</i>	1
Kopā			2321

5. pielik. Dabas liegumā "Cenas purvs" konstatētās* Latvijas un Eiropas īpaši aizsargājamās putnu sugas. Annex 5. Especially protected bird species of Latvia and Europe in Cena Mire Nature Reserve

* vērtējumā ietilpst arī tie pāri/īpatņi, kas DL ielido baroties, bet ligzdo netālu ārpusē apmēram 0,5–1 km robežās / in the evaluation are included also those individuals that only feed but nest outside the nature reserve, in the vicinity of 0,5–1 km

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory
1.	<i>Aquila pomarina</i>	Mazais ērglis	3	1	+	1	Pirmo reizi virs purva novērots 1939.g. (Brandt, 1941). 2002. un 2003. gadā novērots Cenas purva apkārtnē Mārupes laukos un dabas lieguma ZA malā. / For the first time seen in 1939 (Brandt, 1941). In 2002 and 2003 was observed in the vicinity of Cena Mire.
2.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Vakarlēpis	4	1	-	1	Apdzīvo purva periferijas daļas sausākās vietas, purva – meža robežzonu. / Lives on mire margin in the zone between mire and forest.
3.	<i>Ciconia nigra</i>	Melnais stārķis	3	1	+	1	Vēsturiski divi ligzdošanas iecirkņi ar ligzdām bija zināmi tuvu purva – meža kontaktjoslai ziemeļu un rietumu pusē. Laika periodā 2003.–2005. nav konstatēti. / Historically there were known 2 nesting areas but between 2003 and 2005 the species was not observed.
4.	<i>Circaetus gallicus</i>	Čusku ērglis	1	1	+	1	Literatūrā ir 3 ziņojumi no Olaines apkārtnes (Cenas purva dienvidu mala), tai skaitā arī viens ligzdošanas pierādījums (Petriņš, 1986). 2003.–2005. gados nav konstatēti. / In literature there are 3 reports that it occurs in the southern part of Cena Mire (Petriņš, 1986) but was not found between 2003–2005.
5.	<i>Circus aeruginosus</i>	Niedru līja		1	-	1	2003. g. novēroti abi pāra putni regulāri medījam purva austrumu un vidus daļā. / In 2003 both the pair species were observed hunting in the eastern and central part of Cena Mire.
6.	<i>Dryocopus martius</i>	Melnā dzilna		1	-	1	Ligzdo un barojas purva-meža robežzonas mežaudzēs. Regulāri ielido baroties arī purva mežainākos sektoros. / Nests and feeds in the zone between mire and forest.
7.	<i>Falco columbarius</i>	Purva piekūns	1	1	-	1	Atzīmēts kā ligzdotājs kroplās purva priedēs vārnū (<i>Corvus corone cornix</i>) ligzdās, te vērtēts kā retāks par lielo piekūnu (Brandt, 1941, 1942). Pagājušā gadsimta piecdesmitajos gados ligzdoja visos lielākajos purvos, izņemot vietas, kur neligzdoja vārnas (Tauriņš, 1961). 1939.g. "vārnū kolonija ir purva malā" (Brandt, 1941). Līdz 1976.g. ik gadus atzīmētas 4-5 vārnū ligzdas priedēs uz salīnām rajonā, kur ligzdoja sudrabkaijas. Pēc 1977.g. nav ziņu par vārnū ligzdošanu (Baumanis, 1980). / The species has been nesting on bog pines (Brandt, 1941, 1942). In 1950-ties was nesting in all the largest mires. Until 1976 is mentioned in the nests of <i>Corvus corone cornix</i> . After that there is no data (Baumanis, 1980).
8.	<i>Falco peregrinus</i>	Lielais piekūns	0	1	+	1	Purvā agrāk ligzdoja 2-3 pāri (Tauriņš, 1961). 1969.g. atrasta (J. Lipsbergs) izpostīta ligzda, lai arī putni ligzdošanas teritoriju vēl nebija pametuši (Baumanis, 1980). Latvijā nav atrasts ligzdojam kopš 1974.g. Senāk šī suga bija stabila ligzdotāja lielākajos Latvijas purvos (Brandt, 1941, 1942, Tauriņš, 1961). / Previously were nesting 2-3 pairs (Tauriņš, 1961). Not found in Latvia since 1974. Previously was found nesting in largest Latvian mires (Brandt, 1941, 1942, Tauriņš, 1961).
9.	<i>Gavia arctica</i>	Melnkakla gārgale	1	1	-	1	Viens pāris ligzdojis 1953.g. (E.Tauriņa ziņojums, cit pēc Bukcne, 1983). Vēlākā laikā Cenas purvā vairs nav atrasta, lai gan dažos citos Latvijas lielajos purvos nelielā skaitā vēl ligzdo. / One pair was nesting in 1953 (E.Tauriņa reference, cited after Bukcne, 1983). Later not found in Cena Mire.
10.	<i>Gavia stellata</i>	Brūkakla gārgale	0	1	-	1	Pirmo reizi konstatēta (Baltijā vispār) 1936.g., dažus gadus vēlāk atrasti vairāki pāri. Pēc E. Tauriņa domām, šeit ligzdoja līdz pat pagājušā gadsimta piecdesmito gadu beigām (Bukcne, 1983). Vēlākā laikā šeit vairs nav atrasta. / In 1936 was observed for the first time found in Baltics. According to E. Tauriņš was nesting until the end of 1950-ties (Bukcne, 1983). After that not found anymore.

5. pielik. turpinājums
Annex 5. Continued

11.	<i>Grus grus</i>	Dzērve	3	1	-	1	Purvā periodā no 1969-1978 gadam uz purva ezeriņu salīnām ligzdoja 10-15 pāri, kā arī regulāri uzturējās (vairāki desmiti) neligzdojošo dzērviu bars (Baumanis,1980). 2003-2005.g. dzērves novērotas visai lielā skaitā pa pāriem visos maršrutos vienmērīgi pa visu purva teritoriju. Tas liecina, ka kopējais ligzdojošo pāru skaits purvā nav mazāks par 20-25 pāriem. / Between 1969-1978 10-15 pairs were nesting on the islands of bog pools (Baumanis,1980). Between 2003-2005 observed in quite large numbers in all the territory. The total number is not less than 20-25 pairs.
12.	<i>Lanius collurio</i>	Brūnā čakste		1	-	1	Dažkārt mēdz ligzdot. / Sometimes may be nesting.
13.	<i>Lanius excubitor</i>	Lielā čakste	3	1	-	-	Pagājušā gadsimta 30-os gados atzīmēta kā regulāra ligzdotāja, kas gadu no gada maina savu ligzdas vietu (Brandt, 1941). Septiņdesmitajos gados minēta kā vietām purvā novērota, bet par ligzdošanu ziņu nav (Baumanis,1980). 2003.g. purva vidusdaļā atrasta ligzda ar mazuļiem. 2004.g. iepriekšējā vietā vairs nav konstatēta, bet novērota ap 1 km uz R. / In 1970-ties was seen in Cena Mire but there is no information about nesting (Baumanis,1980). In 2003 was found a nesting in the central part of the mire. In 2004 was observed 1 km to the west.
14.	<i>Lagopus lagopus</i>	Baltirbe	1	1	-	-	Pēdējo reizi baltirbe purvā redzēta 1939.g. (Brandt 1941). Pagājušā gadsimta 80-os gados ir tikai daži sugas novērojumi valsts A daļas pierobežas purvos (Priednieks, Strazds 1989). / The last time was observed in 1939 (Brandt 1941). In 1980-ties few observations in the Eastern Latvia (Priednieks, Strazds 1989).
15.	<i>Numenius arquata</i>	Kuitala	2	1	-	-	Pagājušā gs. 30-os gados atzīmēta kā bieža (Brandt 1942). 70-os gados vērtēta kā "3-4 pāri D daļā un tik pat vai nedaudz mazāk centrālajā daļā" (Baumanis 1980), 2003. dzirdēta un redzēta tikai purva vidusdaļā, domājams, ligzdoja vismaz 1 pāris. / In 1930-ties was a common species (Brandt 1942). In 1970-ties 3-4 pairs in the southern part and similar number in the central part of the mire. in 2003 was seen in the central area, at least 1 pair.
16.	<i>Numenius phaeopus</i>	Lietuvainis	3	1	-	-	Atzīmēts kā ligzdojošs pagājušā gadsimta 30-os gados (Brand,1942), arī 70-os gados konstatēti 1-2 pāri ar ligzdošanas uzvedību un novēroti atsevišķi 4-5 putnu bariņi (Baumanis 1980). 2003.- 2005 gados šī suga nav novērota. / The species was nesting in 1930-ties (Brand,1942), also in 1970-ties 1-2 pairs were stated (Baumanis 1980). Between 2003-2005 was not observed.
17.	<i>Pandion haliaeetus</i>	Zivju ērglis	3	1	+	1	2003. g. divas reizes redzēts virs purva attiecīgi 1 un 2 putni. Ligzdošanas iecirknis iespējams purva rietumu malai robežjošajā meža masīvā. / In 2003 twice observed above the mire - 1 and 2 birds.
18.	<i>Pernis apivorus</i>	Ķīķis		1	-	1	Atsevišķi īpatņi regulāri novēroti 2003.g. lidojam virs purva. Ligzdo apkārtējos mežos. /In 2003 separate individuals were regularly observed flying above the mire. Nesting in the surrounding forests.
19.	<i>Pluvialis apricaria</i>	Dzeltenais tārtiņš	3	1	-	1	M. Brands 1939.g. min kā retāku šā purva perētāju (Brandt 1942). Pagājušā gadsimta 80-os gados skaits novērtēts līdz pat 15 pāriem (Baumanis,1980). 2003.g. visos piemērotajos biotopos netika konstatēts, bet kopumā ligzdoja 5-8 pāri. / In 1939 it was mentioned as a quite rare breeding species (Brand, 1939). In 1980-ties up to 15 pairs were observed (Baumanis,1980). In 2003 was not found in the suitable habitats but were nesting 5-8 pairs.
20.	<i>Tetrao tetrix</i>	Rubenis	3	2	-	1	1939.g. atzīmēts 30 gaiļu riests purva vidusdaļā (Brandt, 1941). 2003. novēroti 2 riestojoši tēviņi kūdras izstrādes laikā purva ZA malā un 3 rubeņu gaiļi iztraucēti purva vidusdaļā. / In 1939 was observed a lek with 30 males (Brandt, 1941). In 2003 5 males were seen.
21.	<i>Tringa glareola</i>	Purva tilbīte		1	-	1	Pagājušā gadsimta 70-os gados skaits vērtēts ap 20-25 pāriem (Baumanis,1980). Šī suga ar 20-50 pāriem definēta kā viena no trim kvalificētajām sugām Cenas purvam kā putniem nozīmīgai vietai (PNV) (Račinskis 2004). Maršrutos 2003./2005.gadā sastapta pie ezeriņu-lāmu grupām ik pa gabalam, ligzdo daudzi pāri. In 1970-ties the number was evaluated between 20-25 pairs (Baumanis, 1980). In 2003-2005 was found near the raised bog pools, many pairs were nesting.
22.	<i>Tringa totanus</i>	Pļavas tilbīte	2	1	-	-	Pagājušā gadsimta 70-os gados novērota, taču bez atzīmes par iespējamu ligzdošanu (Baumanis 1980). 2003. g. konstatēta purva A daļā nelielā ezeriņu rajonā ar izturēšanos, kas liecināja par ligzdošanu. / In 1970-ties 20-25 pairs were observed but not mentioned as nesting (Baumanis 1980). In 2003 was observed in the eastern part that testifies about breeding.

Stiklu purvi / Stikli Mires

6. pielik. Dabas liegumā "Stiklu purvi" konstatētās īpaši aizsargājamās vaskulāro augu un sūnu sugas.
Annex 6. Especially protected vascular plant and bryophyte species in Stikli Mires Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory	Sugas reģistrācijas pirmais un pēdējais laiks/ First and the last record
Vaskulārie augi/Vascular plants								
1	<i>Botrychium multifidum</i>	Plūksnu ķekarparade	2	1	+		ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
2	<i>Cardamine flexuosa</i>	Izlocītā ķērsa	2	1	+		ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
3	<i>Carex buxbaumii</i>	Buksbauma grīslis	3	1			ļoti reti/very rare	Ābele,1983; Rēriha,2005
4	<i>Carex demissa</i>	Zemiņu grīslis	3				ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
5	<i>Carex paupercula</i>	Palu grīslis	3	1	+		reti/rare	Ābele,1983; Rēriha,2005
6	<i>Carex scandinavica</i>	Skandināvijas grīslis	2	1	+		2005.g. nav konstatēts	Eglīte,1987
7	<i>Cladium mariscus</i>	Dižā aslake	3	1			2005.g. nav konstatēts	Ābele, Vimba,1983
8	<i>Dactylorhiza baltica</i>	Baltijas dzegužpīrkstīte	4	1			diezgan reti/rather rare	Ābele,1983; Rēriha,2005
9	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Fuksa dzegužpīrkstīte	4	1			reti/rare	Rēriha, 2005
10	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Stāvlapu dzegužpīrkstīte	4	1			2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Ābele,1983
11	<i>Dactylorhiza maculata</i>	Plankumainā dzegužpīrkstīte	4	1			diezgan reti/rather rare	Ābele,1983; Rēriha,2005
12	<i>Eleocharis multicaulis</i>	Daudzstublāju pameldrs	1	1	+		2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Suško,1987, 1994
13	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Odu gimnadēnija	4	1			ļoti reti/very rare	Spuņģis,2005
14	<i>Hammarbya paludosa</i>	Purva sūnene	3	1			ļoti reti/very rare	Ābele,Svars, 1983; Rēriha,Suško, 2005
15	<i>Huperzia selago</i>	Apdzira	4	2		V	reti/rare	Rēriha, 2005
16	<i>Isoetes lacustris</i>	Gludsporu ezerene	1	1			2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Suško,1987
17	<i>Juncus bulbosus</i>	Sipoliņu donis	3	1			diezgan bieži/rather common	Zariņa,1987 u.c.
18	<i>Juncus squarrosus</i>	Skrajais donis	3	1			diezgan reti/rather rare	Suško,1987; Rēriha, 2005

Nr.	Sugas latiniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory	Sugas reģistrācijas pirmais un pēdējais laiks/First and the last record
19	<i>Listera cordata</i>	Sirdsveida divlape	3	1			ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
20	<i>Littorella uniflora</i>	Vienzieda krastene	2	1			2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Suško, 1987,1994
21	<i>Lobelia dortmanna</i>	Dortmaņa lobēlija	1	1			2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Ābele,1983; Suško,1994
22	<i>Lycopodiella inundata</i>	Palu staipeknītis	2	1	+	V	ļoti reti/very rare	Ābele,1983; Suško,1994; Suško, Rēriha, 2005
23	<i>Lycopodium annotinum</i>	Gada staipekknis	4	2		V	diezgan bieži/rather common	Ābele,1983; Baroniņa, 2002; Rēriha, 2005
24	<i>Lycopodium clavatum</i>	Vālišu staipekknis	4	2		V	reti/rare	Ābele,1983; Rēriha,2005
25	<i>Orobancha pallidiflora</i>	Bālzieda brūnkāte	2	1	+		ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
26	<i>Platanthera bifolia</i>	Smaržīgā naktsvijole	4	1			reti/rare	Rēriha, 2005
27	<i>Trichophorum cespitosum</i>	Ciņa mazmeldrs	3	1			reti/rare	Rēriha,1991; Rēriha,2005
28	<i>Trifolium dubium</i>	Sikais āboliņš	3				ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
29	<i>Viola uliginosa</i>	Dūkstu vijolīte	3				diezgan bieži/rather common	Rēriha, 2005
Sūnaugi/Bryophytes								
1	<i>Andreaea rupestris</i>	Klints andreja	1	+			ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
2	<i>Antitrichia curtipendula</i>	Nokarenā stardzislene	2	+	+		ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
3	<i>Barbilophozia attenuata</i>	Sašaurinātā bārdlape	0	+			reti/rare	Rēriha, 2005
4	<i>Bazzania trilobata</i>	Trejdaivu bacānija	2	+	+		ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
5	<i>Breidleria pratensis</i>	Pļavas hipns	3				reti/rare	Rēriha, 2005
6	<i>Calypogeia sphagnicola</i>	Sfagnu somenīte	4	+			ļoti reti/very rare	Suško, 2005
7	<i>Ephemerum serratum</i>	Zobainā īslaicīte	3	+			ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
8	<i>Frullania tamarisci</i>	Tamariska frulānija	1	+	+		ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
9	<i>Geocalyx graveolens</i>	Smaržīgā zemessomenīte		+	+		diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
10	<i>Helodium blandowii</i>	Blandova purvspalve	2				2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Suško, 1994
11	<i>Jamesoniella autumnalis</i>	Rudens dižsomenīte	3				reti/rare	Rēriha, 2005
12	<i>Jungermannia leiantha</i>	Gludkausiņa jungermannija		+	+		diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
13	<i>Leucobryum glaucum</i>	Zilganā baltsamtīte				V	diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
14	<i>Metzgeria furcata</i>	Dakšveida mecgērija	2				reti/rare	Rēriha, 2005
15	<i>Neckera complanata</i>	Gludā nekera	2	+			reti/rare	Rēriha, 2005
16	<i>Neckera pennata</i>	Īssetas nekera	2				reti/rare	Rēriha, 2005
17	<i>Odontoschisma denudatum</i>	Kailā apallape		+	+		diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
18	<i>Odontoschisma sphagni</i>	Sfagnu apallape		+			diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
19	<i>Plagiothecium undulatum</i>	Viļņainā šķībvācelīte		+			reti/rare	Rēriha, 2005
20	<i>Pogonatum dentatum</i>	Zobainā bārdaine	1				ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
21	<i>Racomitrium microcarpon</i>	Sīkvācelītes sarmenīte	4				ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
22	<i>Riccardia chamaedryfolia</i>	Jomainā rikardija	1	+			2005.g. nav konstatēts/ not recorded in 2005	Suško, 1994
23	<i>Riccardia palmata</i>	Pirkstainā rikardija	3	+			diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
24	<i>Scapania irrigua</i>	Palienes lāpstīte	1				reti/rare	Rēriha, 2005
25	<i>Scapania paludicola</i>	purva lāpstīte	1	+			reti/rare	Bambe,1995; Rēriha,2005
26	<i>Scapania undulata</i>	viļņainā lāpstīte		+			ļoti reti/very rare	Rēriha, 2005
27	<i>Sphagnum compactum</i>	Blīvais sfagns	4				diezgan reti/rather rare	Rēriha, 2005
28	<i>Sphagnum lindbergii</i>	Lindberga sfagns	1	+			ļoti reti/very rare	Bambe,1995; Rēriha,2005

7. pielik. Dabas lieguma "Stiklu purvi" ezeros un to nokrastu slīkšnās atrastie retie un īpaši aizsargājami augi. Annex 7. Rare and especially protected plant species found in lakes of Stikli Mire Nature Reserve and their shoreline quagmires.

Sugas atiniskais nosaukums / Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums / Species in Latvian	ĪAS	LSG	Sūnas / Bryophytes (Āboliņa, 1994)	BSG	Ezers / Lake
SŪNAUGI / BRYOPHYTES						
<i>Helodium blandowii</i>	Blandova purvspalve	-	-	2	-	Stūriņezers
<i>Riccardia chamaedryfolia</i>	jomainā rikardija	1	-	1	-	Stūriņezers
<i>Scapania paludicola</i>	purva lāpstīte	1	-	1	-	Stūriņezers
<i>Scorpidium cossonii</i>	Kosona sirpjilape	-	-	2	-	Stūriņezers
VASKULĀRIE AUGI / VASCULAR PLANTS						
<i>Eriophorum gracile</i>	slaidā spilve	-	-	-	x	Dzilene
<i>Juncus bulbosus</i>	sīpoliņu donis	1	3	-	x	Zutene
						[Dižiere, Seklene, Velnezers – līdz aptuveni 2001. gadam, mūsdienās izzudis / until appr. 2001, today extinct]
<i>Lycopodiella inundata</i>	palu staipeknītis	1	2	-	x	Seklene – Velnezers
NESEN IZZUDUŠĀS VASKULĀRO AUGU SUGAS / RECENTLY EXTINCT VASCULAR PLANT SPECIES						
<i>Eleocharis multicaulis</i>	daudzstublāju pameldrs	1	1	-	x	[Seklene, Velnezers – līdz aptuveni 2001. gadam, mūsdienās izzudis / until appr. 2001, today extinct]
<i>Isoetes lacustris</i>	gludsporu ezerene	1	1	-	x	[Seklene – līdz aptuveni 2001. gadam, mūsdienās izzudusi / until appr. 2001, today extinct]
<i>Littorella uniflora</i>	vienzieda krastene	1	2	-	x	[Seklene – līdz aptuveni 2001. gadam, mūsdienās izzudusi / until appr. 2001, today extinct]
<i>Lobelia dortmanna</i>	Dortmaņa lobēlija	1	1	-	x	[Seklene, Velnezers – līdz aptuveni 2001. gadam, mūsdienās izzudusi / until appr. 2001, today extinct, Zutene – līdz 1983. gadam, mūsdienās izzudusi / until 1983, today extinct]

8. pielik. Dabas lieguma „Stiklu purvī” ezeru un to bioloģiskās daudzveidības raksturojums.
Annex 8. Characterization of lakes in Stikli Mires Nature Reserve and their biological diversity.

EZERS / LAKE								
PAZĪME / FEATURE	Stūrīezers	Maziere	Dīžiere	Dzīzene	Zutene	Seklene	Veizezers	Lidaku
<p>Bioloģiskais tips / Biological type (saskaņā ar A. Mēemetsa tipoloģiju / according to the typology by A. Mäemets, 1971, 1974)</p>	<p>Sekls, (neslānots) distrofā (D3) tipa ezers / Shallow (non- stratified) dystrophic lake (D3)</p>	<p>Sekls, (neslānots) mikstūdens disēitrofā (DE2) tipa ezers / Shallow (non-stratified) softwater dyeutrophic lake (DE2)</p>	<p>Sekls, (neslānots) mikstūdens disēitrofā (DE2) tipa ezers / Shallow (non-stratified) softwater dyeutrophic lake (DE2)</p>	<p>Sekls, (neslānots) mikstūdens disēitrofā (DE2) tipa ezers / Shallow (non-stratified) softwater dyeutrophic lake (DE2)</p>	<p>Sekls, (neslānots) semidistrofā (SD2) tipa ezers / Shallow (non-stratified) semidystrophic lake (SD2)</p>	<p>Sekls, (neslānots) distrofā (D3) tipa ezers / Shallow (non-stratified) dystrophic lake (D3), [līdz 1994. gadam - gadām - sekls (neslānots) semidistrofā (SD2) tipa ezers / until 1994 - shallow (non- stratified) semidystrophic lake (SD2)]</p>	<p>Sekls, (neslānots) distrofā (D3) tipa ezers / Shallow (non-stratified) dystrophic lake (D3), [līdz 1994. gadam - gadām - sekls (neslānots) semidistrofā (SD2) tipa ezers / until 1994 (non-stratified) semidystrophic lake (SD2)]</p>	<p>Sekls, (neslānots) distrofā (D3) tipa ezers / Shallow (non-stratified) dystrophic lake (D3)</p>
<p>Ezerus atūdeņojošās Irbes baseina upes / Rivers flowing out of the lakes (Baltijas jūras lielbaseins / drainage area of the Baltic Sea)</p>	<p>Sēme – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>Veciere – Raķupe – Lonaste – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>Maziere – Veciere – Raķupe – Lonaste – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>Dīžiere – Maziere – Veciere – Raķupe – Lonaste – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>Dīžiere – Maziere – Veciere – Raķupe – Lonaste – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>Paeģļu valks – Stende – Irbe Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>Seklene – Paeģļu valks – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>	<p>sūcas uz strautu / seeps to the brook – Stende – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea</p>
<p>Raksturojums pēc tiešā sateces baseina galvenajiem zemes lietojuma veidiem un atrāšanās ūdensšķirtnes zonā / Characterization according to the main landuse types represented in the direct catchment area of lakes and their location in the watershed area</p>	<p>Mežezers / Forest lake</p>	<p>Mežmalu / Forest edge lake</p>	<p>Mežmalu / Forest edge lake</p>	<p>Mežezers ūdensšķirtnes zonā / Forest lake in watershed area</p>	<p>Mežezers ūdensšķirtnes zonā / Forest lake in watershed area</p>	<p>Mežezers ūdensšķirtnes zonā / Forest lake in watershed area</p>	<p>Mežezers ūdensšķirtnes zonā / Forest lake in watershed area</p>	<p>Mežezers ūdensšķirtnes zonā / Forest lake in watershed area</p>

10. pielik. Dabas lieguma „Stiklu purvi” ezeru litorāla un nokrastes sliksņu sūnaugu un vaskulāro augu flora.
Annex 10. Bryophyte and vascular plant flora of the littoral and shoreline quagmires of Stikli Mire Nature Reserve lakes*.

Sugas latiniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	EZERS / LAKE							
		Stūrīnezers	Maziere	Dižiere	Dzijene	Zutene	Seklene	Velnezers	Lidaku
SŪNAUGI / BRYO PHYTES									
<i>Aneura pinguis</i>	taukā bezdzislene	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Aulacomnium palustre</i>	purva krokvācelīte	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	lielā samtīte	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliergon cordifolium</i>	mīkstā dumbrene	-	-	S	S	S	S	-	-
<i>Calliergon stramineum</i>	salmu dumbrene	S	-	-	-	S	-	S	S
<i>Calliergonella cuspidata</i>	parastā smailzarīte	S	S	S	S	-	S	E	S
<i>Campylium polygamum</i>	daudz māju atskabardze	S	-	-	-	S	S	-	-
<i>Campylium stellatum</i>	starainā atskabardze	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	daudzkausiņu dūkstenīte	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum scoparium</i>	slotiņu divzobe	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drepanocladus aduncus</i>	mīkstā sirpjlapē	-	E	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidens adianthoides</i>	adiantu spārnene	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	parastā avotsūna	E	-	E	E	E	-	-	-
<i>Helodium blandowii</i>	Blandova purvspalve	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pellia epiphylla</i>	parastā pelļija	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Philonotis fontana</i>	parastā avoksne	-	-	-	S	-	-	-	-
<i>Polytrichum commune</i>	parastais dzegužlins	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiomnium elatum</i>	augstā skrajlapē	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	dumbra skrajlapē	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	melnkāta skrajsamtīte	-	-	S	-	S	-	S	-
<i>Ptilidium ciliare</i>	skropstainā dūnīte	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riccardia chamaedryfolia</i>	jomainā rikardija	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riccia fluitans</i>	peldošā ričija	-	E	-	-	-	-	-	-
<i>Scapania paludicola</i>	purva lāpstīte	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scorpidium cossoni</i>	Kosona sirpjlapē	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scorpidium scorpioides</i>	parastā dižsirpe	E	-	-	-	-	-	-	-
<i>Warnstorfia exannulata</i>	bezgredzena varnstorfija	S	-	-	-	-	-	E	E, S
Sugu skaits ezerā / Number of species in lake	6	2	2	1	1	1	-	2	1
Sugu skaits nokrastes sliksņā / Number of species in shoreline quagmire	23	18	1	3	3	4	3	2	5
Kopējais sugu skaits / Total number of species	27	20	3	4	4	5	3	4	5
VASKULĀRIE AUGI / VASCULAR PLANTS									
<i>Acorus calamus</i>	smaržīgā kalmē	-	E, S	E	E	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	ložņu smilgā	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	parastā cirvene	-	E	E	-	E	-	-	-
<i>Andromeda polifolia</i>	polijlapu andromeda	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calla palustris</i>	purva cūkausis	S	S	S	S	-	-	-	-
<i>Cardamine pratensis</i>	plavas ķērsa	S	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex cinerea</i>	iesirmāis grīslis	S	-	-	S	-	-	-	-
<i>Carex diandra</i>	divputekšņlapu grīslis	S	S	S	S	-	-	-	S
<i>Carex elata</i>	augstais grīslis	S	-	S	-	S	-	-	-
<i>Carex lasiocarpa</i>	pūkaugļu grīslis	S	S	S	E, S	S	E, S	E, S	S
<i>Carex leporina</i>	zaķu grīslis	-	-	-	-	S	-	-	-
<i>Carex limosa</i>	dūkstu grīslis	S	S	-	S	S	-	-	S
<i>Carex rostrata</i>	uzpūstais grīslis	S	E	E	E	E	E	E	S
<i>Cicuta virosa</i>	indīgais velnarutks	S	S	S	S	-	-	-	S
<i>Comarum palustre</i>	purva varnkāja	S	S	S	S	S	-	E, S	S
<i>Drosera anglica</i>	garlapu rasene	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Drosera rotundifolia</i>	apallapu rasene	S	-	-	-	S	-	S	S
<i>Eleocharis mamillata</i>	iežmaugtais pameldrs	-	-	-	S	-	-	-	-
<i>Eleocharis multicaulis</i>	daudzstublāju pameldrs	-	-	-	-	-	[E]	[E]	-
<i>Eleocharis palustris</i>	purva pameldrs	-	S	E, S	-	E	E	E	-
<i>Elodea canadensis</i>	Kanādas elodeja	-	E	E	-	-	-	-	-
<i>Epilobium palustre</i>	purva kazroze	S	S	S	-	-	-	-	-
<i>Equisetum fluviatile</i>	upes kosa	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>Eriophorum gracile</i>	slaidā spilve	-	-	-	S	-	-	-	-
<i>Eriophorum polystachyon</i>	šaurlapu spilve	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Galium palustre</i>	purva madara	S	S	S	-	S	-	S	S
<i>Glyceria fluitans</i>	peldošā ūdenszāle	S	S	S	-	S	-	-	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	parastā mazlēpe	E	E	E	E	E	E, S	-	E
<i>Iris pseudacorus</i>	purva skalbe	S	-	S	S	S	-	-	-
<i>Isoetes lacustris var. rectifolia</i>	gludsporu ezerene	-	-	-	-	-	[E]	-	-
<i>Juncus bulbosus var. fluitans</i>	sīpoliņu donis	-	-	[E]	-	E	[E]	[E]	-
<i>Lemna minor</i>	mazais ūdensziņš	-	-	-	-	E	-	-	-
<i>Littorella uniflora</i>	vienzieda krastene	-	-	-	-	-	[E]	-	-
<i>Lobelia dortmanna</i>	Dortmaņa lobēlija	-	-	-	-	[E]	[E]	[E]	-
<i>Lycopus europaeus</i>	Eiropas vilknadze	S	-	S	S	S	-	-	S
<i>Lysimachia vulgaris</i>	parastā zeltene	S	-	S	-	-	-	S	S
<i>Lythrum salicaria</i>	vītolu vējmietņš	S	S	S	S	S	E	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	treļjapu puplāksis	S	S	E, S	E, S	S	S	E	S
<i>Molinia caerulea</i>	zilganā molinija	-	-	S	-	-	-	-	-
<i>Myosotis palustris</i>	purva neaizmirstule	S	S	S	-	S	-	-	-

Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	EZERS / LAKE								
		Stūrīezers	Maziere	Džiēre	Dziļene	Zutene	Seklene	Velnezers	Lidaku	
<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	dzeltenā ķekarzeltene	E	S	E, S	E	E, S	S	E	S	
<i>Nuphar lutea</i>	dzeltenā lēpe	E	E	E	E	E	E	E	E	
<i>Nymphaea alba</i>	baltā ūdensroze	-	-	-	-	E	-	-	-	
<i>Nymphaea candida</i>	sniegbaltā ūdensroze	E	-	E	E	E	E	E	E	
<i>Oxycoccus palustris</i>	lielā dzērvene	S	-	S	-	S	-	S	S	
<i>Pedicularis palustris</i>	purva jāneglīte	S	-	-	-	S	S	S	-	
<i>Peucedanum palustre</i>	purva rūgtdiile	S	-	S	-	S	-	S	S	
<i>Phragmites australis</i>	parastā niedre	E	E	E, S	E, S	E, S	E, S	E, S	S	
<i>Polygonum amphibium var. aquaticum</i>	abinieku sūrene	-	-	E	E	E	-	-	-	
<i>Potamogeton gramineus</i>	zālainā glīvene	-	-	-	-	E	-	-	-	
<i>Potamogeton lucens</i>	spožā glīvene	-	-	E	-	E	-	-	-	
<i>Potamogeton natans</i>	peldošā glīvene	E	E	E	E	E	E	E	E	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	skaujošā glīvene	-	-	E	-	-	-	-	-	
<i>Ranunculus lingua</i>	garlapu gundega	-	S	E	E	-	-	-	S	
<i>Rhynchospora alba</i>	parastais baltmeldrs	-	-	-	-	-	-	S	S	
<i>Scheuchzeria palustris</i>	purva šeuhcērija	S	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Scirpus lacustris</i>	ezera meldrs	-	S	E	E	-	E	E	-	
<i>Scutellaria galericulata</i>	bruņu ķiverene	S	-	S	-	S	-	-	S	
<i>Solanum dulcamara</i>	bebrukārklīšs	-	S	S	-	-	-	-	-	
<i>Sparganium emersum</i>	vienkāršā ežgalvīte	-	E	E	E	E	E	E	-	
<i>Sparganium microcarpum</i>	sīkaugļu ežgalvīte	-	-	-	-	E	-	-	-	
<i>Sparganium minimum</i>	mazā ežgalvīte	-	-	-	-	E	-	-	-	
<i>Stellaria palustris</i>	purva virza	S	-	S	-	-	-	-	S	
<i>Thelypteris palustris</i>	parastā purvpaparde	S	S	S	-	S	S	E	-	
<i>Typha angustifolia</i>	šaurlapu vilkvāļīte	-	-	E	-	-	-	-	-	
<i>Typha latifolia</i>	platlapu vilkvāļīte	S	E, S	E, S	E	E	E	E, S	S	
<i>Utricularia intermedia</i>	vidējā pūslene	S	-	-	-	-	-	-	S	
<i>Utricularia minor</i>	mazā pūslene	S	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Utricularia vulgaris</i>	parastā pūslene	E	E	E	-	-	-	-	-	
<i>Viola palustris</i>	purva vijolīte	S	-	S	-	S	-	-	S	
Sugu skaits ezerā / Number of species in lake	36	8	12	22 [23]	16	20 [21]	13 [18]	15 [18]	5	
Sugu skaits nokrastes sliksnā / Number of species in shoreline quagmire	48	32	20	27	14	21	7	11	25	
Kopējais sugu skaits / Total number of species	70	40	30	45 [46]	27	39 [40]	17 [22]	22 [25]	30	
SŪNAS UN VASKULĀRIE AUGI / BRYOPHYTES AND VASCULAR PLANTS										
Sugu skaits ezerā / Number of species in lake	42	10	14	23 [24]	17	21 [22]	13 [18]	17 [20]	6	
Sugu skaits nokrastes sliksnā / Number of species in shoreline quagmire	71	50	21	30	17	25	10	13	30	
Kopējais sugu skaits / Total number of species	97	60	33	48 [49]	31	44 [45]	20 [25]	26 [29]	35	

* E – ezerā / in lake, S – nokrastes sliksnā / in shoreline quagmire, nesen izzudušās sugas iekavās / recently extinct species in brackets.

11. pielik. Vasenieku purva virsaudznes fauna. Augsnes lamatu ekspozīcijas periods 21.05.-18.06.2005.

Annex 11. Epigeic invertebrate fauna of Vasenieki Mire. Exposition period of pitfall traps – 21.05-18.06.2005.

KĀRTA/ORDER	DZIMTA/FAMILY	SUGA/SPECIES	SUMMA/TOTAL
Aranea	Fam. ind.	Gen. sp. ind.	806
Blattoptera	Ectobiidae	<i>Ectobius sylvestris</i>	4
Chilopoda	Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	2
Coleoptera	Cantharidae	<i>Cantharis obscura</i>	2
	Carabidae	<i>Agonum ericeti</i>	35
		<i>A. sexpunctatum</i>	1
		<i>Bembidion properans</i>	2
		<i>Carabus arvensis</i>	35
		<i>C. nitens</i>	1
		<i>Dyschirius globosus</i>	15
		<i>Elaphrus sp.</i>	1
		<i>Poecilus versicolor</i>	1
		<i>Princidium bipunctatum</i>	2
		<i>Pterostichus diligens</i>	68
		<i>P. rhaeticus</i>	1
	Chrysomelidae	<i>Lochmaea suturalis</i>	28
		<i>Phyllotreta nemorum</i>	1
		<i>P. striolata</i>	1
		Gen. sp.	1
	Curculionidae	<i>Apion sp.</i>	1
		<i>Deporus betulae</i>	1
		<i>Hylastes attenuatus</i>	1
		<i>Hylobius abietis</i>	2
	Elateridae	<i>Actenicerus sjaelandicus</i>	3
		<i>Athous subfuscus</i>	1
	Fam. indet.	Gen. sp. indet.	1
	Lathrididae	<i>Corticara sp.</i>	1

KĀRTA/ORDER	DZIMTA/FAMILY	SUGA/SPECIES	SUMMA/TOTAL
		<i>Corticarina fuscula</i>	3
	Leiodidae	<i>Agathidium haemorrhoidalis</i>	9
		<i>A. marginatum</i>	1
	Pselaphidae	<i>Pselaphus heisei</i>	15
		<i>Trimium brevicorne</i>	1
	Scirtidae	<i>Cyphon sp.</i>	2
	Scydmaenidae	<i>Stenichnus sp.</i>	1
	Staphylinidae	<i>Acidota crenata</i>	3
		<i>Aleocharinae sp.</i>	1
		<i>Bryocharis formosa</i>	3
		<i>Drusilla canaliculata</i>	1
		<i>Ischnosoma splendidus</i>	11
		<i>Mycetoporus lepidus</i>	6
		<i>Ochtheophilus fracticorne</i>	2
		<i>Sepedophilus immaculatus</i>	1
		<i>Tachiporus chrysomelinus</i>	1
		<i>T. hypnorum</i>	2
		<i>Xantholinus linearis</i>	5
		<i>Zyras collaris</i>	1
		Gen. sp. 1	5
		Gen. sp. 2	2
		Gen. sp. 3	1
		Gen. sp. 4	1
		Gen. sp. 5	1
		Gen. sp. 6	1
		Gen. sp. 7	1
		Gen. sp. 8	1
		Gen. sp. 8	1
		Gen. sp. 10	9
Diplopoda	Iulidae	<i>Ommatoiulus sabulosus</i>	1
Hemiptera	Hebridae	<i>Hebrus rufipes</i>	3
	Hygrometridae	<i>Hydrometra gracililenta</i>	1
	Lygaeidae	<i>Macrodera microptera</i>	1
		<i>Pachybranchius luridus</i>	3
		<i>Pterotmethus staphyliniformis</i>	1
		<i>Scolopostethus decoratus</i>	1
	Naucoridae	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	1
	Saldidae	<i>Saldula opacula</i>	1
		<i>S. saltatoria</i>	1
	Cicadellidae	<i>Cicadellidae spp.</i>	2
		<i>Ulopa reticulata</i>	12
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica sanguinea</i>	49
		<i>Lasius niger</i>	77
		<i>Leptothorax acervorum</i>	11
		<i>Myrmica ruginodis</i>	187
		<i>M. scabrinodis</i>	172
Opiliones	Opiliones	<i>Phalangium opilio</i>	37
Orthoptera	Tetrigidae	<i>Tetrix subulata</i>	1

12. pielik. Dabas liegumā "Stiklu purvi" konstatētās sauszemes gliemežu sugas.
Annex 12. Terrestrial mollusc species of Stikli Mires Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Arion subfuscus</i>	Rūsganais kailgliemezis				loti bieži/very common
2.	<i>Carychium minimum</i>	Resnais sīkgliemezis				bieži/common
3.	<i>Carychium tridentatum</i>	Slaidais sīkgliemezis				bieži/common
4.	<i>Cepaea hortensis</i>	Dārza vingliemezis				bieži/common
5.	<i>Clausilia cruciata</i> *	Asribu vārpstīngliemezis	3	x	x	reti/rare
6.	<i>Clausilia dubia</i> *	Margainais vārpstīngliemezis	3	x		reti/rare
7.	<i>Cochlicopa lubrica</i>	Parastais gludgliemezis				reti/rare
8.	<i>Columella aspera</i>	Zemais veltnīgliemezis				bieži/common
9.	<i>Columella edentula</i>	Bezzobu veltnīgliemezis				bieži/common
10.	<i>Discus ruderratus</i>	Brūnā rievspolīte				bieži/common
11.	<i>Euconulus fulvus</i>	Gaišā konusspolīte				loti bieži/very common
12.	<i>Macrogastera plicatula</i>	Krokainais vārpstīngliemezis				loti bieži/very common
13.	<i>Malacolimax tenellus</i>	Sēņu kailgliemezis				Bieži/common
14.	<i>Nesovitrea hammonis</i>	Brūnā svītrspolīte				reti/rare
15.	<i>Nesovitrea petronella</i>	Blāvā svītrspolīte				loti bieži/very common
16.	<i>Perforatella bidentata</i>	Divzobu vingliemezis				loti bieži/very common
17.	<i>Punctum pygmaeum</i>	Mazais punktgliemezis				bieži/common
18.	<i>Succinea putris</i>	Parastais dzintargliemezis				bieži/common
19.	<i>Vertigo lilljeborgi</i>	Mitrāju pumpurgliemezis				loti reti/very rare
20.	<i>Vertigo pusilla</i>	Kreisais pumpurgliemezis				reti/rare
21.	<i>Vertigo substriata</i>	Svitrainais pumpurgliemezis				reti/rare
22.	<i>Vitrina pellucida</i>	Lodveida stikgliemezis				reti/rare
23.	<i>Zonitoides nitidus</i>	Mirdzošā zemesspolīte				reti/rare

13. pielik. Dabas liegumā "Stiklu purvi" konstatētās retās un aizsargājamās bezmugurkaulnieku sugas.
Annex 13. Rare and protected invertebrate species recorded in Stikli Mires Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	DMB	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Clausilia bidentata</i>	Divzobu vārpstīngliemezis	3	1			IS	reti/rare
2.	<i>Cordulegaster boltoni</i>	Strautuspāre	2	1	1			reti/rare
3.	<i>Libellula fulva</i>	Mainīgā spāre	1	1				reti/rare
4.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Ugunsspāre	4					reti/rare
5.	<i>Dolomedes plantarius</i>	Krastu medniekzirneklis	3					nenoteikts/unknown
6.	<i>Aromia moschata</i>	Zaļais vītolgrauzis	4					reti/rare
7.	<i>Ergates faber</i>	Lielais dižkoksngrauzis	1	1	1		BSS	reti/rare
8.	<i>Necydalis major</i>	Vītolu slaidkoksngrauzis	2	1			IS	reti/rare
9.	<i>Osmoderma eremita</i>	Lapkoku praulgrauzis	1	1	1	II, IV	BSS	reti/rare
10.	<i>Peltis grossa</i>	Lielais asmalis					IS	diezgan reti/ rather rare
11.	<i>Platycerus caraboides</i>	Zilā briežvabole					IS	reti/rare
12.	<i>Platyrhinus resinosus</i>	Sveķu platsmeceris					BSS	reti/rare
13.	<i>Poecilnota variolosa</i>	Apšu krāšņvabole					BSS	reti/rare
14.	<i>Apatura ilia</i>	Apšu zaigraibenis	2					reti/rare
15.	<i>Coenonympha hero</i>	Meža siksamtenis		1		IV		vietām bieži
16.	<i>Limenitis populi</i>	Apšu raibenis	4					reti/rare
17.	<i>Lopinga achine</i>	Gāršas samtenis		1		IV		diezgan bieži/ rather common
18.	<i>Laphria flava</i>	Dzeltenā laupitājmuša	4					reti/rare
19.	<i>Laphria gibbosa</i>	Kuprainā celmmuša	1	1				reti/rare
20.	<i>Carabus nitens</i>	Spožā skrejvabole	2	1				reti/rare
21.	<i>Lasius fuliginosus</i>	Spožā skudra		1				diezgan reti/ rather rare

14. pielik. Dabas liegumā "Stiklu purvi" sastopamās īpaši aizsargājamās putnu sugas.
Annex 14. Especially protected bird species in Stikli Mires Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Aegolius funereus</i>	Bikšainais apogs	3	1	+	1	Teritorija kvalificēta kā PNV ar 2-5 pāriem (Račinskis 2004). Ligzdo vismaz 10 pāri. / At least 10 pairs are breeding.
2.	<i>Aquila pomarina</i>	Mazais ērglis	3	1	+	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 2-3 pāri (Račinskis, 2004). Vairākas reizes novērots teritorijas dienvidu daļā, iespējams, ligzdo 1-2 pāri (V.Liepas dati). / 1-2 pairs breeding, several times observed in the southern part of the site.
3.	<i>Bonasa bonasia</i>	Mežzirbe		2	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 15-20 pāri (Račinskis, 2004). Vecākās mežaudzēs ar egļu piejaukumu purvu malās un zonās starp tiem. / The species was observed in the oldest forest stands and on mire margins.
4.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Vakarlēpis	4	1	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 10-15 pāri (Račinskis, 2004). Bieži. / Often observed in the territory.
6.	<i>Circaetus gallicus</i>	Čūskērglis	1	1	+	1	Novērots medijam virs Vanagu purva (Petriņš, Bergmanis, 1986). Iespējams, epizodiski ligzdo. / The species was hunting over Vanagu Mire (Petriņš, Bergmanis, 1986). Possibly nests episodically.
7.	<i>Columba oenas</i>	Meža balodis	3	1	+	-	2005. g. dzirdēts dziedam Pumpuru purva dienvidu malā. Ir arī novērojumi no agrākiem gadiem. Ligzdojošo pāru skaits ir lielāks nekā līdz šim izdevies novērot. / In 2005 was heard in Pumpuru Mire, has been observed also before.
8.	<i>Crex crex</i>	Grieze	2	1	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 2-3 pāri (Račinskis, 2004). Piemērots biotops mazā platībā, tomēr varētu ligzdot vismaz 5 pāri. / At least 5 pairs could be nesting.
9.	<i>Cygnus cygnus</i>	Ziemeļu gulbis	3	1	+	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 1-2 pāri (Račinskis, 2004). Novērots galvenokārt pavasara periodā – aprīlī, kad notiek aktīvs riests. Bebru uzpludinājums un ezeros ligzdo vismaz 2-3 pāri. / At least 2-3 pairs nesting in the beavers habitat and lakes.
10.	<i>Dryocopus martius</i>	Melnā dzilna		1	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 10-15 pāri (Račinskis, 2004). Konstatēta daudzās vietās gan 2001.g. (V.Liepas dati), gan 2005.g. Ligzdo vismaz 15 pāri. / The species was observed both in 2001 and 2005 (V.Liepas dati). At least 15 pairs are nesting.
11.	<i>Ficedula parva</i>	Mazais mušķērājs		+	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 20-30 pāri (Račinskis, 2004). 2001. gadā dzirdēts dziedam vairākās teritorijas vietās un tās apkārtnē. 2005.g. teritorijas apmeklējums nezināmu iemeslu dēļ nav konstatēts. / In 2001 was heard in several places. In 2005 for unknown reasons was not stated.
12.	<i>Glaucidium passerinum</i>	Apodziņš	4	1	+	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 5-7 pāri (Račinskis, 2004). Ligzdo vismaz 8-10 pāri. / At least 8-10 pairs are nesting.
13.	<i>Grus grus</i>	Dzērve	3	1	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 5-10 pāri (Račinskis, 2004). Konstatēta visos dabas lieguma purvos, kā arī arpus tiem mitrās, slapjās vietās, piemēram, bebrainēs. Ligzdo vismaz 15 pāri. Nelielās grupās uzturas arī ap 20 neligzdojoši īpatņi. / At least 15 pairs are nesting. In small groups there are also not nesting individuals.
14.	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Jūras ērglis	1	1	+	1	Teritorijas dienvidaustrumu daļā 2005.g. konstatēts nesekmīgs ligzdošanas mēģinājums. / In 2005 an unsuccessful nesting was observed.
15.	<i>Lanius excubitor</i>	Lielā čakste	3	1	-	-	Līdz šim konstatēta visos dabas lieguma purvos, izņemot Vanagu purvu. Kopā visos purvos ligzdo 3-5 pāri. / The species was observed in all the mires of the nature reserve. In total 3-5 pairs are nesting.
16.	<i>Lanius collurio</i>	Brūnā čakste		1	-	1	Piemērotās vietās ligzdo, tomēr nelielā skaitā. / Nesting in suitable habitats, but in small number.
17.	<i>Lullula arborea</i>	Sīla cīruļis		1	-	1	2005.g. dzirdēts dziedam Pumpuru purva dienvidu malā. Atsevišķās vietās ligzdo. / In 2005 the species was heard in the southern part of Pumpuru Mire. In certain areas is nesting.
18.	<i>Numenius arquata</i>	Kuitala	2	2	-	-	Novērota tikai Vasenieku purvā 2003.g., kad abas reizes redzēts viens putns (V.Liepas dati). / In 2003 was only one bird observed only in Vasenieki Mire (V.Liepa data).
19.	<i>Pandion haliaeetus</i>	Zivju ērglis	3	1	+	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 1-2 pāri (Račinskis, 2004). Pēc 1991.g. datiem ligzda bijusi Vanagu purva apkārtnē. Kopumā varētu ligzdot 2-3 pāri. / In total 2-3 pairs could be nesting.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory
20.	<i>Pernis apivorus</i>	Ķīķis		1	-	1	Skaits pa gadiem nemēdz daudz mainīties un visumā ir stabils. Kopumā teritorijā un tās robežu tiešā tuvumā varētu ligzdot vismaz 10 pāri. / At least 10 pairs could be nesting in the territory or its surroundings.
21.	<i>Picoides tridactylus</i>	Trīspirkstu dzenis	3	1	+	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 2-5 pāri (Račinskis, 2004). Ligzdo 3-6 pāri. / In total 3-6 pairs are nesting.
22.	<i>Picus canus</i>	Pelēkā dzilna		1	-	1	Kā PNV vietai skaita vērtējums ir 15-20 pāri (Račinskis, 2004). Konstatēta daudzās vietās gan 2001.g. (V.Liepas dati), gan 2005.g., bet, iespējams, tomēr mazāk kā melnā dzilna. Varētu ligzdot 8-10 pāri. / The species was observed in many places in 2001 and 2005 (V.Liepa data). About 8-10 pairs could be breeding.
23.	<i>Pluvialis apricaria</i>	Dzeltenais tārtiņš	3	1	-	1	Teritorija kvalificēta kā PNV ar 10-20 pāriem (Račinskis 2004). Dažādā skaitā konstatēts visos teritorijas purvos, kā arī Trīšautpurva un Sēmspurva daļās, kopā ne mazāk kā 15 pāri. Lielākais pāru skaits konstatēts Vasenieku purvā - ne mazāk kā 6 pāri (V.Liepas dati), Pumpuru purvā 5 pāri. / At least 15 pairs were observed, most in Vasenieki Mire (6 pairs) (V. Liepa data) but in Pumpuru Mire - 5 pairs.
24.	<i>Sterna hirundo</i>	Upes zīriņš		1	-	1	Konstatēts Stūriņezērā 2005.g., kad novēroti vairāki putni, kas, iespējams, ligzdoja. / Several individuals were observed in Stūriņezers Lake where they could be nesting.
26.	<i>Tetrao urogallus</i>	Mednis	3	2	+	1	Teritorija kvalificēta kā PNV ar 20 gaiļiem (Račinskis, 2004). Te atrodas četri riesti, bet daļēji teritorijā - viens. Vēl trīs riesti atrodas dažu simtu metru attālumā. Pavisam teritorijā dažādā pakāpē izmanto medņi no astoņiem riestiem. Iespējams, pastāv arī vēl daži nepublicēti riesti. / There are 4 lekking areas in the territory, 1 is partly only.
27.	<i>Tringa glareola</i>	Purva tilbīte		1	-	1	Teritorija kvalificēta kā PNV ar 15-30 pāriem (Račinskis, 2004). Konstatēta purvos, kur atrodas purva ezeriņi un dziļākas lāmas. Visvairāk atrasta Vasenieku purvā, kur skaits 2003.-2005 gados ir bijis ne mazāk kā 5-8 pāri (V.Liepas dati). Kopā dabas lieguma purvos ligzdo vismaz 14 pāri. / Between 2003-2005 in Vasenieki Mire at least 5-8 pairs were observed (V.Liepa data).

Klāņu purvs / Klāņi Mire

15. pielik. Īpaši aizsargājamas vaskulāro augu un sūnu sugas dabas liegumā "Klāņu purvs". Annex 15. Especially protected vascular plant and bryophyte species in Klāņi Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory	Sugas reģistrācijas pirmais un pēdējais laiks/First and the last record
VASKULĀRIE AUGI/VASCULAR PLANTS								
1.	<i>Agrimonia pilosa</i>	Spilvainais ancītis				II, IV	loti reti/very rare	Tabaka u.c., 1991
2.	<i>Cardamine flexuosa</i>	Izlocītā ķērsa	2	1	+		loti reti/very rare	Tabaka, 1985
3.	<i>Carex buxbaumii</i>	Buksbauma grīslis		1	+		loti reti/very rare	Baroniņa, 2005
4.	<i>Carex demissa</i>	Zemiņu grīslis	3				reti/rare	Baroniņa, 2004
5.	<i>Carex paupercula</i>	Palu grīslis	3	1	+		loti reti/very rare	Eglīte, 1987
6.	<i>Carex scandinavica</i>	Skandināvijas grīslis	2	1			reti/rare	Baroniņa, 2001; Baroniņa 2005
7.	<i>Corallorhiza trifida</i>	Tejdaivu koraļlsakne	3	1	+		reti/rare	Tabaka u.c., 1991; Baroniņa 2005
8.	<i>Cyripedium calceolus</i>	Dzeltenā dzegužkurpīte	2	1	+	II, IV	loti reti/very rare	Tabaka, 1984; Baroniņa, 2005
9.	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Fuksa dzegužpīrkstīte	4	1			samērā bieži/rather common	Tabaka u.c., 1991; Baroniņa 2005
10.	<i>D. maculata</i>	Plankumainā dzegužpīrkstīte	4	1			reti/rare	Tabaka u.c., 1991; Baroniņa 2005
11.	<i>D. incarnata</i>	Stāvlapu dzegužpīrkstīte	4	1			reti/rare	Eglīte, 1988; Baroniņa 2005
12.	<i>Dentaria bulbifera</i>	Sipoliņu zobainīte	3	1			loti reti/very rare	Eglīte, 1984; Baroniņa 2005
13.	<i>Eleocharis multicaulis</i>	Daudzstublāju pameldrs	1	1	+		reti/rare	Tabaka., 1971; Baroniņa, 2005
14.	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Odu gimnadēnija	4	1			reti/rare	Tabaka, 1988; Baroniņa, 2005
15.	<i>Galium trifidum</i>	Trejdaļu madara	3				loti reti/very rare	Suško, 1987
16.	<i>Huperzia selago</i>	Apdzīra	4	2		V	reti/rare	Tabaka, 1984; Baroniņa 2005
17.	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Parastā vairoglape	2	1	+		reti/rare	Tabaka u.c., 1974; Baroniņa, 2005
18.	<i>Juncus bulbosus</i>	Sipoliņu donis	3	1	+		loti reti/very rare	Talla, 1972; Baroniņa, 2005
19.	<i>Juncus squarrosus</i>	Skrējais donis	3	1			loti reti/very rare	Tabaka u.c., 1991; Baroniņa 2005
20.	<i>Liparis loeselii</i>	Lēzeļa lipare	3	1	+	II, IV	loti reti/very rare	Suško, 2005
21.	<i>Listera cordata</i>	Sirdsveida divlape	3	1	+		reti/rare	Tabaka, 1988; Baroniņa 2005
22.	<i>Littorella uniflora</i>	Vienzieda krastene	2	1			loti reti/very rare	Suško, 1992, 2005
23.	<i>Lobelia dortmanna</i>	Dortmaņa lobēlija	1	1	+		reti/rare	Reinfelds, 1968; Baroniņa, 2005
24.	<i>Lycopodiella inundata</i>	Palu staipeknītis	2	1	+	V	loti reti/very rare	Suško, 1987
25.	<i>Lycopodium annotinum</i>	Gada staipeknis	4	2		V	samērā bieži /rather common	Tabaka u.c., 1991; Baroniņa, 2005
26.	<i>Lycopodium clavatum</i>	Vālišu staipeknis	4	2		V	loti reti/very rare	Tabaka u.c., 1991
27.	<i>Myosotis ramosissima</i>	Pakalnu neaizmirstule	3	1			loti reti/very rare	Tabaka, 1984
28.	<i>Myrica gale</i>	Parastā purvmirte	3	2			samērā bieži /rather common	Reinfelds, 1968; Baroniņa, 2005
29.	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Pamišziedu daudzlape		1			reti/rare	Tabaka, 1972; Baroniņa, 2005
30.	<i>Nuphar pumila</i>	Sīkā lēpe	3				reti/rare	Eglīte, 1983, Suško, 2005
31.	<i>Pinguicula vulgaris</i>	Parastā kreimule	2	1			reti/rare	Eglīte, 1984; Baroniņa 2005
32.	<i>Platanthera bifolia</i>	Smaržīgā naktsvijole	4	1			samērā bieži /rather common	Eglīte, 1984; Baroniņa 2005
33.	<i>Potamogeton rutilus</i>	Iesārtā glīvene	3				loti reti/very rare	Eglīte, 1984, Suško, 1987
34.	<i>Primula farinosa</i>	Bezdelīgactiņa	2	1	+		reti/rare	Tabaka, 1984; Baroniņa, 2005
35.	<i>Rhynchospora fusca</i>	Brūnganais baltmeldrs	1	1	+		reti/rare	Tabaka, 1971; Baroniņa, 2005
36.	<i>Schoenus ferrugineus</i>	Rūsganā melncere	3	1	+		reti/rare	Tabaka, 1984; Baroniņa 2005
37.	<i>Trichophorum cespitosum</i>	Ciņu mazmeldrs	3	1			bieži/common	Tabaka, 1983; Baroniņa, 2005
38.	<i>Viola uliginosa</i>	Dūkste vijolīte	3				samērā bieži /rather common	Eglīte, 1984; Baroniņa 2005
SŪNAS/BRYOPHYTES (2005. G. SŪNAS NETIKA INVENTARIZĒTAS/ NOT INVENTORIZED IN 2005)								
1.	<i>Barbilophozia kunzeana</i>	Kunces bārdlape		1				Āboliņa, 1991
2.	<i>Bazzania trilobata</i>	Trejdaivu bacānija	2	1	+			Āboliņa, 1991
3.	<i>Calliergon trifarium</i>	Apālāju dumbrene	1	1				Āboliņa, 1991
4.	<i>Dicranum leioneuron</i>	Divzobe gluddzislas		1				Āboliņa, 1991

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory	Sugas reģistrācijas pirmais un pēdējais laiks/First and the last record
5.	<i>Fossombronia foveolata</i>	Dobuļu fosombronija	1	1				Suško, 1992, 2005
6.	<i>Frullania tamarisci</i>	Tamarisku frulānija	2	1	+			Āboliņa, 1991
7.	<i>Lejeunea cavifolia</i>	Doblapu leženeja	2	1	+			Āboliņa, 1991
8.	<i>Leucobrium glaucum</i>	Zilganā baltsamīte				V		Baroniņa, 2005
9.	<i>Neckera crispa</i>	Viļņainā nekera	3	1	+			Āboliņa, 1991, Baroniņa, 2005
10.	<i>Neckera pennata</i>	Īssetas nekera						Baroniņa, 2005
11.	<i>Orthotrichum lyellii</i>	Laiela pūkcepurene	2	1				Āboliņa, 1991
12.	<i>Preisia quadrata</i>	Kvadrātiskā preisija	2					Suško, 1992, 2005
13.	<i>Riccardia plamata</i>	Pirkstainā rikardija	3	1				Āboliņa, 1991
14.	<i>Riccardia chamaedryfolia</i>	Jomainā rikardija		1				Suško, 1992, 2005
15.	<i>Riccardia multifida</i>	Daudzaru rikardija		1				Āboliņa, 1991
16.	<i>Scapania nemorea</i>	Birztalu lāpstīte	1	1	+			Āboliņa, 1991

16. pielik. Klāņezera ūdensaugu flora 1987. un 2005. gadā. Annex 16. Macrophyte flora of Klāņezers Lake in 1987 and 2005.

Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	Izplatība 1987. (1992.) gadā / Distribution in 1987 (1992) (pēc / according to Tabaka et al., 1991, Suško, 1994a, 1994b)	Izplatība 2005. gadā / Distribution in 2005
MIETURĀĻĒS / CHAROPHYTES			
<i>Chara aspera</i>	skarbā mieturīte	-	ezerā DA daļā uz smilts, 15 cm dziļumā, arī citur / in SE part of the lake on sand, 15 cm deep, also elsewhere
<i>Chara virgata</i>	slaidā mieturīte	ezerā Z un D daļās uz tīras un dūņainas smilts, 5- 15 cm dziļumā, vietām kopā ar lobēliju / in N and S parts of the lake on pure and muddy sand, in some places together with Lobelia (Suško, 1992, 2005)	nav mainījies / not changed
<i>Chara strigosa</i>	asā mieturīte	ezerā Z daļā, dūņās, 25 cm dziļumā / in N part of the lake, on mud, 25 cm deep (Suško, 1992)	suga, visticamāk, izzudusi / species, most likely, has disappeared
SŪNAUGI / BRYOPHYTES			
<i>Scorpidium scorpioides</i>	parastā dižsirpe	-	neliela daudzumā dažās vietās Z daļas smilšainajā litorālā seklumā un D daļā (40 cm dziļumā) / in small quantity in some places in shallow, sandy littoral of the N part and in the S part (40 cm deep)
VASKULĀRIE AUGI / VASCULAR PLANTS			
<i>Carex lasiocarpa</i>	pūkaugļu grīslis	ezerā litorālā, bieži / in littoral, frequently	nav mainījies / not changed
<i>Carex rostrata</i>	uzpūstais grīslis	ezerā litorālā / in littoral	nav mainījies / not changed
<i>Eleocharis acicularis</i>	adatu pameldrs	reti, ezerā Z daļas litorālā / rarely, littoral of the N part	nav mainījies / not changed
Eleocharis multicaulis	daudzstublāju pameldrs	ļoti reti, ezerā litorālā, / very rarely, littoral of the Lake	daudzskārtīgi palielinājies / very considerably increased
<i>Eleocharis palustris</i>	purva pameldrs	nelielās audzēs ezerā smilšainajā litorālā / small stands in the sandy littoral	nav mainījies, Z pusē ļoti maz, D pusē dažās vietās, nedaudz / not changed, in the N part very scarcely, in the S part in some places, scarcely
<i>Equisetum fluviatile</i>	upes kosa	litorālā uz dūņaina pamata, bieži, īpaši R daļā / in the littoral on mud, frequently, especially in the W part	nav mainījies / not changed
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	parastā mazlēpe	ezerā R un ZA daļās / in W and SE parts of the lake	nav mainījies, sastopamas atsevišķās vietās litorālā seklumā / not changed, separate places in the shallow littoral
Hydrocotyle vulgaris	parastā vairoglape	ezerā Z daļas smilšainajā palienē, 1 vietā / in sandy floodplain in the N part of the lake (Tabaka, 1971)	daudzskārtīgi palielinājies Z palienē, pāris vietās sastopama jau arī D daļas palienē, vietām ieviešas arī ezerā Z daļas litorālā seklumā kopā ar lobēliju, krasteni un daudzstublāju pameldru / very considerably increased in N floodplain, in some places already in S floodplain, in some places also to be found in the shallow littoral in the N part together with Lobelia, Littorella and Eleocharis multicaulis
Juncus bulbosus var. fluitans	sīpoliņu donis	-	viņā vietā ezerā ZRZ un vairākās vietās Z daļas litorālā / one place in the NNW and several places in the N littoral of the lake
<i>Lemna minor</i>	mazais ūdenszieds	ezerā R un ZA daļās / in W and NE parts of the lake	nav ziņu / no data
<i>Lemna trisulca</i>	trejdaivu ūdenszieds	ezerā DR daļā / in SW part of the lake	nav ziņu / no data
Littorella uniflora	vienzieda krastene	ezerā Z daļas litorālā – viena diezgan liela audze / in the littoral of the N part – one rather big stand (Suško, 1992)	Z daļas litorālā daudzskārtīgi palielinājies, sastopama arī 3 vietās D daļas litorālā / very considerably increased in the littoral of the N part, also in 3 places in the littoral of the S part
Lobelia dortmanna	Dortmaņa lobēlija	reti, ezerā / rarely in the littoral	daudzskārtīgi palielinājies gan ezerā Z, gan D daļā / very considerably increased both in N and S parts of the lake
Myriophyllum alterniflorum	pamišziedu daudzlepe	visā ezerā, īpaši centrālajā un ziemeļdaļā / in the whole lake, especially its central and N parts	samazinājies vismaz divkārt / decreased at least 2 times
<i>Nuphar lutea</i>	dzeltenā lēpe	reti, ezerā ZA un DR līčos / rarely, in NE and SW bays of the lake	vairākkārt palielinājies, tagad sastopama daudz visās ezerā daļās / considerably increased, now abundantly in all parts of the lake
<i>Nuphar pumila</i>	sīkā lēpe	diezgan bieži, visā ezerā / rather frequently in the whole lake	samazinājies vismaz divkārt / decreased at least 2 times
<i>Nymphaea alba</i>	baltā ūdensroze	reti, ezerā DR daļā / rarely, in the SW part of the lake	nav mainījies / not changed
<i>Nymphaea candida</i>	sniegbaltā ūdensroze	diezgan reti, ezerā ZR un ZA daļā / rather rarely, in NW and NE parts of the lake	nav mainījies vai arī ir nedaudz samazinājies / not changed or decreased slightly
<i>Phragmites australis</i>	parastā niedre	visā ezerā, bieži un daudz / in the whole lake, frequently and abundantly	nedaudz palielinājies / slightly increased

Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	Izplatība 1987. (1992.) gadā / Distribution in 1987 (1992) (pēc / according to Tabaka et al., 1991, Suško, 1994a, 1994b)	Izplatība 2005. gadā / Distribution in 2005
<i>Potamogeton gramineus</i>	<i>zālainā glīvene</i>	bieži, visā ezerā, izņemot R daļu / frequently, in the whole lake except its W part	samazinājusies vismaz divkārt / decreased at least 2 times
<i>Potamogeton natans</i>	<i>peldošā glīvene</i>	diezgan bieži, ezera R un ZA daļās, retāk Z un D daļās / rather frequently, in W and NE parts of the lake, more rarely in N and S parts	nav mainījies / not changed
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	<i>struplapu glīvene</i>	reti, ezera DR daļā / rarely, in the SW part	nav ziņu / no data
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>skaujošā glīvenes</i>	diezgan bieži, visā ezerā / rather frequently, in the whole lake	daudzkārtīgi samazinājusies, atrasta tikai 1 vietā ezera ZRZ daļā pie laivu piestātnes / very considerably decreased, found just in 1 place in NNW part near boat place
<i>Potamogeton praelongus</i>	<i>visgarā glīvene</i>	reti, ezera centrālajā un A daļās / rarely, in central and E parts of the lake	iespējams, samazinājusies – atrasts viens izskalots augs, probably decreased, only one plant was found washed ashore
Potamogeton rutilus	iesārtā glīvene	ļoti reti, ezera R un DR ličos / very rarely, in W and SW bays	suga, visticamāk, izzudusi / species, most likely, has disappeared
<i>Ranunculus flammula</i>	<i>rāvas gumdega</i>	-	nedaudz pāris vietās Z un DA daļās litorālā seklumā / scarcely in some places in the shallow littoral of N and the SE parts
Rhynchospora fusca	brūnganais baltmeldrs	ļoti reti, vienīgā atradne smilšainajā litorālā un palienē / very rarely, the only place in the sandy littoral and floodplain of the lake	vairākkārtīgi palielinājusies, tagad sastopama vairākās vietās, pirmo reizi 1 atradne arī ezera DAD palienē / considerably increased, now in several places, for the first time 1 place also in SSE floodplain of the lake
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	<i>parastā bultene</i>	ļoti reti, ezera DA daļā / very rarely, in the SE part of the lake	nav ziņu / no data
<i>Scirpus lacustris</i>	<i>ezera meldrs</i>	visā ezerā nelielās audzēs vai kā pavadītājsuga citās ceno- zēs / small stands or as an accompanying species in the whole lake	nav mainījies / not changed
<i>Sparganium emersum</i>	<i>vienkārsā ežgalvīte</i>	ezera R un A daļās / in W and E parts of the lake	iespējams nedaudz samazinājusies, nelielā daudzumā atzīmēta R daļā gar sliksni / probably slightly decreased, in small quantity along the quagmire of the W part
<i>Sparganium minimum</i>	<i>mazā ežgalvīte</i>	ezera DR daļā / in SW part of the lake	nav mainījies, atzīmēta R daļā litorālā uz sliksņas / not changed, in the littoral of W part along the quagmire
<i>Utricularia intermedia</i>	<i>vidējā pūslene</i>	atsevišķās vietās Z un D daļā līdz 20 cm dziļumam / in several places in N and the S parts up to the depth of 20 cm	nedaudz samazinājusies, nelielā daudzumā atzīmēta ZA un D daļu litorālā seklumā / slightly decreased, in small quantity in shallow littoral of NE and S parts
<i>Utricularia vulgaris</i>	<i>parastā pūslene</i>	diezgan reti, ezera ZA un R daļās / rather rarely, in NE and W parts of the lake	nav ziņu / no data
<i>Typha angustifolia</i>	<i>šaurlapu vilkvāļīte</i>	diezgan reti, lielākās audzes ezera R un A daļās / rather rarely, larger stands in W and E parts of the lake	nav mainījies / not changed
<i>Typha latifolia</i>	<i>platlapu vilkvāļīte</i>	ezera litorālā / in the littoral	nav mainījies / not changed

Izceltas / marked in Bold – īpaši aizsargājamas sugas / especially protected species

17. pielik. Latvijas aizsargājami biotopi un to izplatība Klāņezera.

Annex 17. Protected habitats of Latvian importance and their distribution in Klāņezers Lake.

Biotops / Habitat	Izplatība / Distribution	Biotopam raksturīgās retās un īpaši aizsargājamās sugas / Rare and especially protected species characteristic of the habitat
Semidistrofi ezeri / Semidystrophic lakes	Viss ezers/ The whole lake	daudzstublāju pameldrs <i>Eleocharis multicaulis</i> sīpoliņu donis <i>Juncus bulbosus</i> vienzieda krastene <i>Littorella uniflora</i> Dortmaņa lobēlija <i>Lobelia dortmanna</i>
Piejūras ezeri un to piekrastes ar daudzstublāju pameldra <i>Eleocharis multicaulis</i> , brūnganā baltmeldra <i>Rhynchospora fusca</i> un parastās purvmirtes <i>Myrica gale</i> augu sabiedrībām / Coastal lakes with <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> and <i>Myrica gale</i> stands	Plaši un bagātīgi visos smilšainajos litorāla posmos ezera Z un D daļā, izplatība sakrīt ar daudzstublāju pameldra <i>Eleocharis multicaulis</i> izplatību ezerā / Widely and abundantly along all sandy stretches of the littoral in N and S parts of the lake, distribution of the habitat coincide with that of <i>Eleocharis multicaulis</i>	Skandināvijas grīslis <i>Carex scandinavica</i> daudzstublāju pameldrs <i>Eleocharis multicaulis</i> dobulu fosombronija <i>Fossombronina foveolata</i> parastā vairoglape <i>Hydrocotyle vulgaris</i> sīpoliņu donis <i>Juncus bulbosus</i> vienzieda krastene <i>Littorella uniflora</i> Dortmaņa lobēlija <i>Lobelia dortmanna</i> palu staipeknītis <i>Lycopodiella inundata</i> parastā purvmirte <i>Myrica gale</i> kvadrātiskā preisija <i>Preissia quadrata</i> brūnganais baltmeldrs <i>Rhynchospora fusca</i> jomainā rikardija <i>Riccardia chamaedryfolia</i>
Mikstūdens ezeri ar ezereņu <i>Isoetes</i> un/ vai lobēliju <i>Lobelia</i> un krasteņu <i>Littorella</i> audzēm / Softwater lakes with <i>Isoetes</i> and/ or <i>Lobelia</i> , <i>Littorella</i> stands	Gandrīz bez pārtraukumiem ezera Z un D daļās smilšainajā litorālā, bagātīgāk Z daļā, jo D daļa dūņaināka, izplatība sakrīt ar Dortmaņa lobēlijas <i>Lobelia dortmanna</i> un vienzieda krastenes <i>Littorella uniflora</i> izplatību ezerā / Almost without interruptions in the sandy littoral of N and S parts of lake, more abundantly in N part because S part is muddier, distribution of the habitat coincide with that of <i>Lobelia dortmanna</i> and <i>Littorella uniflora</i>	daudzstublāju pameldrs <i>Eleocharis multicaulis</i> sīpoliņu donis <i>Juncus bulbosus</i> vienzieda krastene <i>Littorella uniflora</i> Dortmaņa lobēlija <i>Lobelia dortmanna</i> palu staipeknītis <i>Lycopodiella inundata</i>
Ezeri ar pamišziedu daudzlapas <i>Myriophyllum alterniflorum</i> audzēm / Lakes with <i>Myriophyllum alterniflorum</i> stands	Visā ezerā / The whole lake	pamišziedu daudzlake <i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Ezeri ar sīkās lēpes <i>Nuphar pumila</i> audzēm / Lakes with <i>Nuphar pumila</i> stands	Visā ezerā / The whole lake	sīkā lēpe <i>Nuphar pumila</i>

18. pielik. Klāņezera raksturojums. Annex 18. Characteristics of Klāņezers Lake.

PAZĪME / FEATURE	NOVĒRTĒJUMS / EVALUATION
Bioloģiskais tips / Biological type (saskaņā ar A. Mēemeta tipoloģiju / according to the typology by A. Mäemets, 1971, 1974)	Sekls (neslāņots) eitroficēts semidistrofā (SD ^a) tipa ezers / Shallow (non-stratified) eutrophized semidystrophic lake (SD ^a)
Ezeru atūdeņojošās upes / Outflowing rivers (Baltijas jūras līdzenības / drainage area of the Baltic Sea)	D virzienā / in the S direction: Klāņu-Būšnieku kanāls / Canal from Lake Klāņezers to Lake Būšnieku ezers / Lake Būšnieku ezers / the Baltic Sea; Z virzienā / in the N direction: Dižgrāvis – Irbe – Baltijas jūra / the Baltic Sea
Raksturojums pēc tiešā sateces baseina galvenajiem zemes lietojuma veidiem un atrašanās ūdensšķirtnes zonā / Characterization according to the main landuse types represented in the direct catchment area of the lake and its location in the watershed area	1.
Ezera hidroloģiskais režīms / Hydrological regimen of the lake	Notekošs / Downflowing
Ezera platība / Lake area (ha)	1928. gadā / in 1928: 70 – 75 1947. gadā / in 1947: 68,57 / 68.57 2004. gadā / in 2004: 61,46 / 61.46
Ūdensvirsmas platība / Water area of the lake (ha)	1928. gadā / in 1928: 70 – 75 1947. gadā / in 1947: 68,57 / 68.57 2004. gadā / in 2004: 60,03 / 60.03
Salas un to platība / Number of islands and their area (ha)	1928. gadā / in 1928: neviena / none 1947. gadā / in 1947: ? neviena / ? none 1985. gadā / in 1985: viena / one (0,04 / 0.04) 2004. gadā / in 2004: piecas / five (0,06 / 0.06; 0,08 / 0.08; 0,12 / 0.12; 0,14 / 0.14; 1,03 / 1.03; kopā / altogether 1,43 / 1.43)
Kopējais sateces baseins (km ²) un tā galvenie zemes lietojuma veidi / Entire catchment area of the lake (km ²) and its main landuse types	1928. gadā / in 1928: 4,5 1947. gadā / in 1928: 4,0 2004. gadā / in 2004: 2,9 (59% purvi / mires, 20% meži / forests, 21% ezers / lake)
Ezera specifiskais baseins (kopējā sateces baseina un ezera ūdensvirsmas platību attiecība) / Specific catchment area of the lake (the proportion between the entire catchment area of the lake and the lake water area)	5:01
Vidējais dziļums / Mean depth (m)	0,8 / 0.8*
Lielākais dziļums / Maximum depth (m)	1,8 / 1.8*
Lielākais garums / Maximum length (km)	1947. gadā / in 1947: 1,21 / 1.21 2004. gadā / in 2004: 1,17 / 1.17
Lielākais platums / Maximum width (km)	1947. gadā / in 1947: 0,75 / 0.75 2004. gadā / in 2004: 0,75 / 0.75
Krasta līnijas garums / Length of the shoreline (km)	1947. gadā / in 1947: 4,20 / 4.20 2004. gadā / in 2004: 5,04 / 5.04
Vidējā ūdens līmeņa absolūtais augstums / Altitude of the mean water level (m vjl. / m a.s.l.)	1928. gadā / in 1928: ap 19,5 / around 19.5 1971. gadā / in 1971: 18,9 / 18.9*
Ūdens tilpums / Water volume (milj. m ³ / millions m ³)	0,568 / 0.568*
Nosacītā ūdens apmaiņa (gadi) / Estimated period of water turnover in the lake (years)	0,82 / 0.82 (300 dienās / days)
Ūdens krāsa / Water colour (novērtējums pēc Forela-Ules skalas / according to the scale by Forel-Ule)	16 – dzeltena / yellow (23.9.1971.)*

PAZĪME / FEATURE	NOVĒRTĒJUMS / EVALUATION
	Gaiši dzeltena / Light yellow (1984. g. jūl.-aug. / July – August 1984, Leinerte, 1985) 19 – brūna / brown (14.6.2005.)
Ūdens dzidriba / Water transparency (pēc Sekki diska / according to the Secchi disc) (m)	1,5 / 1.5 (23.9.1971.)* 1,8 / 1.8 (1984. g. jūl.-aug. / July – August 1984, Leinerte, 1985) 1,5 / 1.5 (14.6.2005.)
Kopējais aizaugums / Total overgrowth (%)	40 (23.9.1971.)*
Būtiskas ūdens līmeņa izmaiņas 20. gadsimtā / Significant changes in water level during the 20th century	Pazeminājās par 40 cm pēc Klāņu-Būšnieku kanāla izrakšanas 1929.- 1931. gadā / Lowered 40 cm after the digging up of the canal between Lake Klāņezers and Lake Būšnieku in 1929 – 1931
Būtiska antropogēnā ietekme sateces baseinā 20. gadsimtā / Significant anthropogenic impact in the catchment area during the 20th century	Ezera krastā esošās Klāņu purva daļas nosusināšana 1959. gadā un Dziru purva nosusināšana 1962. gadā / Drainage of the part of the Klāņi Mire situated at the lake shore in 1959 and drainage of the Dziru Mire in 1962
Eiropas Savienības aizsargājami biotopi / Protected habitats of European importance (saskaņā ar Eiropas Padomes 1992. gada 21. maija direktīvu 92/43/EEC / according to the Directive of the European Council 92/43/EEC of 21 May 1992)	1. Oligotrofu līdz mezotrofu augu sabiedrības minerālvielām nabadzīgās ūdenstilpēs un to krastmalās (kods 3130) / Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the Littorelletea uniflorae and/or Isoëto-Nanojuncetea (code 3130) 2. Pārejas purvi un slišķīgas (kods 7140) / Transition mires and quaking bogs (code 7140)
Latvijas Republikā īpaši aizsargājami biotopi / Protected habitats of Latvian importance (saskaņā ar LR MK noteikumiem nr. 421 un to grozījumiem / according to the Regulations nr. 421 of the Council of Ministers of the Republic of Latvia and their Amendments)	1. Semidistrofī ezeri / Semidystrophic lakes. 2. Piejūras ezeri un to piekrastes ar daudzstūklāju pameldra <i>Eleocharis multicaulis</i> , brūnganā baltmeldra <i>Rhynchospora fusca</i> un parastās purvmirtes <i>Myrica gale</i> augu sabiedrībām / Coastal lakes with <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Rhynchospora fusca</i> and <i>Myrica gale</i> stands.
	3. Mīkstūdens ezeri ar ezereņu <i>Isoetes</i> un/vai lobēliju <i>Lobelia</i> un krasteņu <i>Littorella</i> audzēm / Softwater lakes with <i>Isoetes</i> and/or <i>Lobelia</i> , <i>Littorella</i> stands.
	4. Ezeri ar pamišziedu daudzslāpju <i>Myriophyllum alterniflorum</i> audzēm / Lakes with <i>Myriophyllum alterniflorum</i> stands.
	5. Ezeri ar sīkās lēpes <i>Nuphar pumila</i> audzēm / Lakes with <i>Nuphar pumila</i> stands.
Retās un aizsargājamās sugas ezerā / Rare and especially protected species in the lake	9 sugas / species: <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Hydrocotyle vulgaris</i> , <i>Juncus bulbosus</i> var. <i>fluitans</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Nuphar pumila</i> , <i>Potamogeton rutilus</i> , <i>Rhynchospora fusca</i>
Retās un aizsargājamās sugas ezera smilšainajā palienē / Rare and protected species in the sandy floodplain of the lake	10 sugas / species: <i>Fossombronina foveolata</i> , <i>Preissia quadrata</i> , <i>Riccardia chamaedryfolia</i> , <i>Carex scandinavica</i> , <i>Eleocharis multicaulis</i> , <i>Hydrocotyle vulgaris</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Lycopodiella inundata</i> , <i>Myrica gale</i> , <i>Rhynchospora fusca</i>
Retās un aizsargājamās sugas ezera nokrastes slišķīnā / Rare and protected species in the shoreline quagmire of the lake	3 sugas / species: <i>Galium trifidum</i> , <i>Liparis loeselii</i> , <i>Myrica gale</i>
Bioloģiskās daudzveidības novērtējums / Evaluation of the biological diversity	Izcils eitroficēta semidistrofā tipa ezers visā Baltijas valstu mērogā / Outstanding eutrophized semidystrophic lake of the Baltic importance

19. pielik. Dabas liegumā "Klāņu purvs" konstatētās biotopu daudzveidību raksturojošās bezmugurkaulnieku sugas.
Annex 19. The invertebrate species characterising diversity of habitats in Klāņi Mire Nature Reserve.

ATKLĀTIE BIOTOPI/OPEN HABITATS	EZERS UN GRĀVJI/LAKE, DITCHES	MEŽI/FORESTS
<i>Aglais urticae</i>	<i>Aeshna grandis</i>	<i>Acanthoderes clavipes</i>
<i>Apatura iris</i>	<i>Aeshna juncea</i>	<i>Allecula morio</i>
<i>Araschnia levana</i>	<i>Aeshna cyanea</i>	<i>Camponotus</i> sp.
<i>Argynnis adippe</i>	<i>Brachytron pratense</i>	<i>Clytus arietis</i>
<i>Argynnis aglaja</i>	<i>Coenagrion lunulatum</i>	<i>Judolia sexmaculata</i>
<i>Argynnis laodice</i>	<i>Coenagrion puella</i>	<i>Lasius fuliginosus</i>
<i>Argynnis paphia</i>	<i>Cordulia aenea</i>	<i>Laphria ephippium</i>
<i>Brenthis ino</i>	<i>Enallagma cyathigerum</i>	<i>Lygistorpterus sanguineus</i>
<i>Carterocephalus palaemon</i>	<i>Erythromma najas</i>	<i>Monochamus</i> sp.
<i>Clossiana selene</i>	<i>Ischnura elegans</i>	<i>Necydalis major</i>
<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Lestes sponsa</i> ?	<i>Pyrrhocroa coccinea</i>
<i>Gonepteryx rhamni</i>	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	<i>Saperda scalaris</i>
<i>Hypparchia semele</i>	<i>Leucorhinia pectoralis</i>	
<i>Inachis io</i>	<i>Leucorhinia rubicunda</i>	
<i>Lycaena virgaureae</i>	<i>Libellula depressa</i>	
<i>Maniola jurtina</i>	<i>Libellula fulva</i>	
<i>Mellicta deione</i>	<i>Libellula quadrimaculata</i>	
<i>Mellicta diamina</i>	<i>Orthethum brunneum</i>	
<i>Ochlodes sylvanus</i>	<i>Orthethum cancellatum</i>	
<i>Pieris brassicae</i>	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	
<i>Plebejus argus</i>	<i>Somatochlora aurtica</i>	
<i>Plebejus idas</i>	<i>Sympetma annulata</i>	
<i>Polygonum c-album</i>	<i>Sympetrum flaveolum</i>	
<i>Polyommatus icarus</i>		
<i>Thymelicus sylvestris</i>		
<i>Vanessa atalanta</i>		

20. pielik. Dabas liegumā "Klāņu purvs" sastopamās sauszemes gliemežu sugas.
Annex 20. Terrestrial mollusc species in Klāņi Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Acanthinula aculeata</i>	Mazais dzeloņgliemezis			reti/rare
2.	<i>Aegopinella pura</i>	Mazā gludspolīte			reti/rare
3.	<i>Bradybaena fruticum</i>	Eiropas krūmgliemezis			loti bieži/very common
4.	<i>Carychium minimum</i>	Resnais sikgliemezis			loti bieži/very common
5.	<i>Carychium tridentatum</i>	Slaidsais sikgliemezis			bieži/common
6.	<i>Cepaea hortensis</i>	Dārza vingliemezis			bieži/common
7.	<i>Cochlicopa lubrica</i>	Parastais gludgliemezis			bieži/common
8.	<i>Cochlicopa nitens</i>	Lielais gludgliemezis	3	1	loti reti/very rare
9.	<i>Cochlodina laminata</i>	Gludais vārpstingliemezis			reti/rare
10.	<i>Cochlodina orthostoma</i>	Taisnmutes vārpstingliemezis	3	1	reti/rare
11.	<i>Columella edentula</i>	Bezzobu veltnīgliemezis			loti bieži/very common
12.	<i>Clausilia bidentata</i> *	Divzobu vārpstingliemezis	3	1	reti/rare
13.	<i>Clausilia dubia</i> *	Margainais vārpstingliemezis	3	1	reti/rare
14.	<i>Discus rudersatus</i>	Brūnā rievspolīte			loti bieži/very common
15.	<i>Euconulus alderi</i>	Tumšā konusspolīte			reti/rare
16.	<i>Euconulus fulvus</i>	Gaišā konusspolīte			bieži/common
17.	<i>Macrogastra plicatula</i>	Krokainais vārpstingliemezis			reti/rare
18.	<i>Macrogastra ventricosa</i>	Vēderainais vārpstingliemezis			reti/rare
19.	<i>Nesovitrea hammonis</i>	Brūnā svītrspolīte			loti bieži/very common
20.	<i>Nesovitrea petronella</i>	Blāvā svītrspolīte			loti bieži/very common
21.	<i>Perforatella bidentata</i>	Divzobu vingliemezis			bieži/common
22.	<i>Punctum pygmaeum</i>	Mazais punktgliemezis			loti bieži/very common
23.	<i>Succinea putris</i>	Parastais dzintargliemezis			bieži/common
24.	<i>Vertigo antivertigo</i>	Purva pumpurgliemezis			reti/rare
25.	<i>Vertigo pusilla</i>	Kreisais pumpurgliemezis			reti/rare
26.	<i>Vertigo substriata</i>	Svītrainais pumpurgliemezis			bieži/common
27.	<i>Vitrea crystallina</i>	Parastā kristālspolīte			bieži/common

* Dabisko mežu indikatorsuga

* Natural forest habitat indicator species

21. pielik. Dabas liegumā "Klāņu purvs" konstatētās retās un īpaši aizsargājamās bezmugurkaulnieku sugas.
Annex 21. Rare and protected invertebrate species recorded in Klāņi Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/ Distribution in the territory
1.	<i>Clausilia cruciata</i>	asribu vārpstingliemezis	3	1	+		reti/rare
2.	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	raibgalvas purvuspāre			+	IV	reti/rare
3.	<i>L. pectoralis</i>	spilgtā purvuspāre			+	II, IV	reti/rare
4.	<i>Libellula fulva</i>	mainīgā spāre	1		+		loti bieži/very common
5.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	ugunsspāre	4				reti/rare
6.	<i>Callimorpha dominula</i>	nātru lācītis	4				reti/rare
7.	<i>Lasius fuliginosus</i>	spožā skudra			+		reti/rare
8.	<i>Apatura iris</i>	kārķu zaigraibenis	2				reti/rare
9.	<i>Euphydryas aurinia</i>	skabiosu plavraibenis		1	+	II	reti/rare
10.	<i>Necydalis major</i>	vītolu slaidkoksngrauzis	2		+		samērā reti/ rather rare

22. pielik. Klāņu purva virsaugšnes bezmugurkaulnieku fauna. Augšnes lamatu ekspozīcijas periods 21.05.-18.06.2005.
Annex 22. Epigeic invertebrate fauna of Klāņi Mire. Exposition period of pitfall traps – 21.05-18.06.2005.

KĀRTA/ORDER	DZIMTA/FAMILY	SUGA/SPECIES	SKAITS	KĀRTA/ORDER	DZIMTA/FAMILY	SUGA/SPECIES	SKAITS
Araneae Zirnēkļi	Araneae	Araneae	648		Staphylinidae	<i>Stenus clavicornis</i>	1
Chilopoda Kaulenes	Lithobiidae	<i>Lithobius</i> sp.	1		Staphylinidae sp. 12		2
Coleoptera Vaboles	Carabidae	<i>Agonum ericeti</i>	18		Staphylinidae sp. 13		2
		<i>Pterostichus diligens</i>	14		<i>Ischnosoma splendidus</i>		3
		<i>Pterostichus rhaeticus</i>	9		<i>Ochtheophilus fracticorne</i>		1
	Chrysomelidae	<i>Altica oleracea</i>	31	Heteroptera Blaktis	Hebridae	<i>Hebrus rufipes</i>	1
		<i>Chaetocnema hortensis</i>	1		Lygaeidae	<i>Macrodera microptera</i>	3
		Sp. ind.	2		Pentatomidae	<i>Jalla dumosa</i>	2
		<i>Lochmaea caprea</i>	34	Homoptera Augu sūcēji	Cicadellidae	<i>Delphacodes capnodus</i>	2
		<i>Calvia quatordecimpunctata</i>	1			<i>Ulopa reticulata</i>	14
		<i>Hyperaspis</i> sp.	1			Cicadellidae spp.	5
		<i>Deporus betulae</i>	2		Pentatomidae	<i>Rhacognathus punctatus</i>	1
		<i>Hylobius pinastris</i>	1	Hymenoptera Pļevspārņi	Formicidae	<i>Lasius niger</i>	55
	Dytiscidae	Sp. ind.	1			<i>Leptothorax acervorum</i>	6
	Elateridae	<i>Actenicerus sjaelandicus</i>	6			<i>Myrmica ruginodis</i>	18
		<i>Sericus brunneus</i>	2			<i>Myrmica scabrinodis</i>	94
	Hydrophilidae	<i>Cryptopleurum minutum</i>	1	Opiliones Mānzirnēkļi	Opiliones	Sp. ind.	4
	Pselaphidae	<i>Trimium</i> sp.	1	Kopā			989
	Scydmaenidae	<i>Stenichnus collaris</i>	1				

23. pielik. Dabas liegumā "Klāņu purvs" īpaši aizsargājamās putnu sugas.
Annex 23. Especially protected bird species in Klāņi Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory
1.	<i>Aegolius funereus</i>	Bikšainais apogs	3	1	+	1	2001.g.konstatēts netālu no dabas lieguma. Vērtējot pēc biotopa, teritorijā prognozēti 3 (1)-5 pāri (V.Liepas dati). Tomēr 2005.g. konstatēts tikai vienā vietā pie dabas lieguma ZR robežas. / In 2003 was found close to the nature reserve. In 2005 was found in one place near the north-west border of the nature reserve.
2.	<i>Aquila pomarina</i>	Mazais ērglis	3	1	+	1	2001. novērots Bušnieku kanāla malā (V.Liepas dati). 2005. viens putns novērots medijam pie Klāņezera. Ziņas par ligzdošanu 2005.g. nav iegūtas. / In 2003 was observed near Bušnieki Canal (V.Liepa data). In 2005 one individual was observed hunting near Klāņi Lake, no information about nesting.
3.	<i>Bonasa bonasia</i>	Mežirbe		2	-	1	2001.g. mežirbju pāru skaits vērtēts kā 10-12 (V.Liepas dati). 2005.g. mežaudzēs ar egles klātbūtni novērota vairākkārt. Piemērotās vietās bieži. / In 2001 the number was estimated as 10-12 pairs (V.Liepa data). In 2005 several times was observed in forest stands with spruce.
4.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Vakarlēpis	4	1	-	1	2001.g. atrasta ligzda Klāņu ezera R malā pie Klāņu purva. Skaits teritorijā vērtēts ar 5-10 pāriem (V.Liepas dati). Piemērotu biotopu daudz. / In 2001 was found a nest on the western margin of Klāņi Lake, near Klāņi Mire. Estimated number 5-10 pairs (V.Liepa data).
5.	<i>Ciconia nigra</i>	Melnais stārķis	3	1	+	1	1995.g. novērots pie dabas lieguma robežas ceļmalas grāvī. Ligzda kādreiz bijusi 74. kvartālā (mežsarga ziņas). 2005.g. novērots teritorijas R malā uz jaunuzbūvētās ceļa trases, tad lidojumā uz Bušnieku kanālu, kā arī pie Pūņas purva malas. / In 1995 was observed in the margin of the nature reserve. In 2005 the species was noticed in the western part, then flying to Bušnieki Canal and on the margin of Pūņa Mire.
6.	<i>Circus aeruginosus</i>	Niedru lija		1	-	1	1981. g. divreiz novērots viens putns medijam virs niedrājiem Klāņezērā (M. un A. Strazdu dati). 2005.g. sezonā Klāņezērā nav novērota. / In 1981 one individual was observed twice hunting over the reeds (M. un A. Strazdu data). In 2005 was not observed.
7.	<i>Circus pygargus</i>	Pļavas lija	2	1	-	1	1995.g. konstatēta ligzdojam Klāņezērā uz vienas no zājainajām salām (A.Petriņa dati). / In 1995 was nesting on one of the islands in Klāņi Lake (A.Petriņa data).
8.	<i>Cygnus cygnus</i>	Ziemeļu gulbis	3	1	+	1	2001.g. Klāņezērā novēroti 3 putni, iespējams caurceļojoši (V. Liepas dati). / In 2001 in total 3 birds were observed in Klāņi Lake (V. Liepa data).
9.	<i>Dryocopus martius</i>	Melnā dzilna		1	-	1	2001.g. teritorijā vērtēta ar 7-10 pāriem (V.Liepas dati). 2005.g. novērota daudzviet, teritorijā varētu ligzdot 4-6 pāri. / In 2001 in the territory 7-10 pairs were estimated (V.Liepa data). In 2005 could be 4-6 pairs (V. Liepa data).
10.	<i>Falco tinnunculus</i>	Lauku piekūns	1	1	-	-	2005.g. uzlido virs Klāņu purva no DR malas, medī ZA virzienā. Iespējams, migrējošs. / In 2005 was observed flying over Klāņi Mire from south-west margin, hunts in the north-east direction. Probably, migrating.
11.	<i>Ficedula parva</i>	Mazais mušķērājs		1	-	1	2001 g. novērots 6 vietās un to kopējais skaits teritorijā vērtēts ar 15-20 pāriem (V.Liepas dati). / In 2006 observed in 6 places, the total number estimated as 15-20 pairs (V. Liepa data).
12.	<i>Grus grus</i>	Dzērve	3	1	-	1	1981.g. atrasta ligzda ar olām Klāņezera niedrājā (M. un A. Strazda dati). 2001.g. ligzdojošo skaits vērtēts kā 3-5 pāri, bet neligzdojošo 10-15 pāri (V. Liepas dati). 2005.g. dzirdētas un redzētas regulāri, tomēr teritorijā regulāri ligzdo ne vairāk kā 3-5 pāri. / In 1981 a nest with eggs was found in the reedbeds of Klāņi Lake (M. and A. Strazds data). In 2001 about 3-5 pairs were nesting, but 10-15 pairs not nesting (V. Liepa data). In 2005 about 3-5 pairs were nesting.
13.	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Jūras ērglis	1	1	+	1	2001.g. novērots viens īpatnis, kas vērtēts kā neligzdojošs (V.Liepas dati). 2005. novērots uzlidojam no Pūņas purva malas, atkārtoti vairs te nav novērots. / In 2001 one not nesting individual was observed (V. Liepa data). In 2005 observed flying from Pūņa Mire.
14.	<i>Lanius exubitor</i>	Lielā čakste	3	1	-	-	1981.g. novērots pāris ar mazuļiem Klāņu purva ziemeļu daļā (M. un A. Strazda dati). 2001.un 2005. g. teritorijā nav atrasta, vērtēta ar 1-2 pāriem (V.Liepas dati). Domājams, ka ligzdo epizodiski. / In 1981 a pair with chicks was observed in the northern part of Klāņi Mire (M. un A. Strazds data). In 2001 and 2005 was not found, evaluated as 1-2 pairs could be in the territory (V.Liepa data). Species may be nesting episodically.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory
15.	<i>Pandion haliaeetus</i>	Zivju ērglis	3	1	+	1	1981.g. viens putns novērots medijam virs Klāņezera. Klāņu purva dienvidu malā 1983.g. priedē tika uzstādīta mākslīgā ligzda (M. un A. Strazda dati), bet ziņu par šīs ligzdas apdzīvotību un saglabāšanos turpmākajos gados nav. / In 1981 one bird was observed hunting over Klāņi Lake.
16.	<i>Pernis apivorus</i>	Ķīķis		1	-	1	Viena pāra ligzdošanas teritorija 2005.g. atradās teritorijas R galā, otra ZA rajonā. Kopumā dabas liegumā vai tā robežu tiešā tuvumā ligzdo vismaz 2 pāri. / In 2005 there were 2 nests in the territory. At least 2 pairs were nesting.
17.	<i>Picoides tridactylus</i>	Trīspirkstu dzenis	3	1	+	1	Skaits teritorijā vērtēts ar 3-5 pāriem (V.Liepas dati). / In 2001 and 2005 was not found. The number evaluated as f 1-2 pairs (V.Liepa data). Its possible that nests episodically.
18.	<i>Picus canus</i>	Pelēkā dzilna		1	-	1	Teritorijā skaits vērtēts ar 3-5 pāriem (V.Liepas dati). Varētu ligzdot vismaz 2 pāri. / In the territory 3-5 pairs (V. Liepa data). Could be nesting 2 pairs.
19.	<i>Sterna hirundo</i>	Upes zīriņš		1	-	1	2005.g. konstatēts Klāņezērā kad novērots 1, bet vēlāk 2 putni. / In 2005 was observed in Klāņi Lake, when 1 individual, but later 2 individuals were observed.
20.	<i>Tetrao tetrix</i>	Rubenis	3	2	-	1	2001.g. skaits teritorijā vērtēts - 10-15 gaiļi (V.Liepas dati). 2005.g. dzirdēti Pūņas purvā, tomēr nelielā skaitā: 1-2 putni. Skaits teritorijā kopumā nav liels- ap 5 riestojoši putni izklaidus Klāņu un Pūņas purvos. / In 2001 10-15 males (V. Liepa data). In 2005 were heard in Pūņa Mire. In the territory could be 5 males.
21.	<i>Tetrao urogallus</i>	Mednis	3	2	+	1	2001.g. medņu skaits vērtēts ar 5-10 gaiļiem (V.Liepas dati). 2005.g. medņa klātbūtne konstatēta vairākās vietās - ekskrementi ar dažu gaiļu riestošanas pazīmēm. / In 2001 about 5-10 males (V. Liepa data). In 2005 was observed in several places.

Vesetas palienes purvs / Veseta Floodplain Mire

24. pielik. Dabas liegumā "Vesetas palienes purvs" īpaši aizsargājamās augu sugas.

Annex 24. Especially protected plant species in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory	Sugas reģistrācijas pirmais un pēdējais laiks/First and the last record
Vaskulārie augi/Vascular plants								
1.	<i>Aconitum lasiostomum</i>	Dzeltenā kurlīpe	1	1	*		loti reti/very rare	Bambe, 2005
2.	<i>Carex atherodes</i>	Akotainais grīslis	2	1	*		diezgan reti/rather common	Bambe, 2005
3.	<i>Carex disperma</i>	Divsēkļu grīslis	3	1	*		reti/rare	Bambe, 2005
4.	<i>Carex paupercula</i>	Palu grīslis	3	1	*		reti/rare	Bambe, 2005
5.	<i>Conioselinum tataricum</i>	Tatārijas stobulis	3				reti/rare	Bambe, 2005
6.	<i>Corallorhiza trifida</i>	Trejdaivu korālsakne	3	1	*		reti/rare	Āboliņa, 1967; Bambe, 2005
7.	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Fuksa dzegužpīrkstīte	4	1			diezgan bieži/rather common	Bambe, 2007
8.	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Stāvlapu dzegužpīrkstīte	4	1			diezgan bieži/rather common	Bambe, 2007
9.	<i>Dactylorhiza maculata</i>	Plankumainā dzegužpīrkstīte	4	1			diezgan bieži/rather common	Bambe, 2007
10.	<i>Dactylorhiza russowii</i>	Rusova dzegužpīrkstīte	4	1			diezgan reti/rather common	Bambe, 2007
11.	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Odu gimnadēnija	4	1			diezgan reti/rather common	Bambe, 2007
12.	<i>Hammarbya paludosa</i>	Purva sūnene	3	1			reti/rare	Bambe, 2007
13.	<i>Huperzia selago</i>	Apdzira	4	2		5	reti/rare	Bambe, 2007
14.	<i>Listera cordata</i>	Sirdsveida divlape	3	1			reti/rare	Bambe, 2005
15.	<i>Lycopodium annotinum</i>	Gada staipeknis	4	2		5	diezgan reti/rather common	Bambe, 2007
16.	<i>Malaxis monophyllos</i>	Purvāja vienlape	3	1			reti/rare	Bambe, 2005
17.	<i>Platanthera bifolia</i>	Smaržīgā naktsvijole	4	1			diezgan bieži/rather common	Bambe, 2005
18.	<i>Saxifraga hirculus</i>	Dzeltenā akmenlauzīte	1	1	*	2.4	diezgan reti/rather common	Āboliņa, 1986; Bambe, 2007
19.	<i>Stellaria crassifolia</i>	Biezlapu virza	3				reti/rare	Bambe, 2007
SŪNAS/BRYOPHYTES								
1.	<i>Anastrophyllum hellerianum</i>	Hellera ķīllape		1	*		reti/rare	Bambe, 2007
2.	<i>Calyptogeia suecica</i>	Zviedru somenīte		1			reti/rare	Bambe, 2005
3.	<i>Geocalyx graveolens</i>	Smaržīgā zemessomenīte	4	1	*		loti reti/very rare	Bambe, 2005
4.	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	Spidīgā āķīte	2	1	*	2.4	diezgan reti/rather common	Bambe, 2007
5.	<i>Hypnum pratense</i>	Pļavas hipns	4				reti/rare	Bambe, 2005
6.	<i>Leucobryum glaucum</i>	Zilganā baltsamīte				5	loti reti/very rare	Bambe, 2005
7.	<i>Lophozia rutheana</i>	Rutes smaillape	3	1			reti/rare	Bambe, 2007
8.	<i>Neckera pennata</i>	Īssetas nekera	2				reti/rare	Bambe, 2005
9.	<i>Paludella squarrosa</i>	Spurainā dzīparene	2	1	*		diezgan reti/rather common	Bambe, 2007
10.	<i>Trichocolea tomentella</i>	Tūbainā bārkstlape		1	*		diezgan reti/rather common	Bambe, 2005

25. pielik. Dabas liegumā "Vesetas palienes purvi" konstatētās retās un aizsargājamās bezmugurkaulnieku sugas.

Annex 25. Rare and protected invertebrate species recorded in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve.

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	DMB	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory
1.	<i>Unio crassus</i>	biezā perlamutrene	2	+			II, IV	reti/rare
2.	<i>Ancylus fluviatilis</i>	upes micīte	2					bieži/common
3.	<i>Libellula fulva</i>	mainīgā spāre	1	+				reti/rare
4.	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	zaļā upjuspāre	3	+			II, IV	izklaidus bieži/rather common
5.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	ugunsspāre	4					samērā bieži/rather common
6.	<i>Aromia moschata</i>	zaļais vītlograuzis	4					reti/rare
7.	<i>Ceruchus chrysomelinus</i>	bērzu briežvabole	1	+	+		BSS	reti/rare
8.	<i>Necydalis major</i>	vītolu slaidkoksngrauzis	2	+			IS	reti/rare
9.	<i>Peltis grossa</i>	lielais asmālis					IS	reti/rare
10.	<i>Prionus coriarius</i>	priežu dižkoksngrauzis	1	+			BSS	loti reti/very rare
11.	<i>Limenitis populi</i>	apšu raibenis	4					reti/rare
12.	<i>Lycaena dispar</i>	zirgskābeņu zilēnītis		+			II, IV	reti/rare
13.	<i>Coenonympha hero</i>	meža siksamtenis		+			IV	reti/rare
14.	<i>Laphria flava</i>	dzeltenā laupitājmuša	4					reti/rare

26. pielik. Dabas lieguma "Vesetas palienes purvs" sūnu sugas.
Annex 26. Bryophyte species in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve.

Suga/ Species	Plavas/ Grasslands	Purvi/ Mires	Purvaini meži/ Bog woodland	Sausieņu meži/ Dry forests	Ūdeņi/ Wetlands	Kraستی/ Banks
<i>Amblystegium serpens</i>			*	*		
Anastrophyllum hellerianum *			*			
<i>Aneura pinguis</i>		*				
<i>Aulacomnium androgynum</i>						*
<i>Aulacomnium palustre</i>		*	*			
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>			*			
<i>Brachythecium velutinum</i>			*			
<i>Brachythecium rutabulum</i>			*			
Breidleria pratensis			*			
<i>Bryum moravicum</i>			*			
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>		*	*			
<i>Callicladium haldanianum</i>			*			
<i>Calliergon cordifolium</i>			*			
<i>Calliergon giganteum</i>		*	*			
<i>Calliergonella cuspidata</i>	*	*	*			*
<i>Calypogeia muelleriana</i>			*			
Calypogeia suecica			*			
<i>Campyllum stellatum</i>		*				
<i>Campylophyllum sommerfeltii</i>			*			
<i>Cephalozia bicuspidata</i>			*			
<i>Cephalozia connivens</i>		*				
<i>Ceratodon purpureus</i>			*	*		
<i>Chiloscyphus pallescens</i>			*			
<i>Cinclidium stygium</i>		*				
<i>Climacium dendroides</i>	*	*	*			
<i>Conocephalum conicum</i>						*
<i>Dicranum bonjeanii</i>		*				
<i>Dicranum flagellare</i>			*			
<i>Dicranum majus</i>			*	*		
<i>Dicranum montanum</i>		*	*			
<i>Dicranum polysetum</i>		*	*	*		
<i>Dicranum scoparium</i>		*	*	*		
<i>Drepanocladus aduncus</i>	*					
<i>Eurhynchium angustirete</i>				*		
<i>Fissidens adianthoides</i>			*	*		
<i>Fissidens bryoides</i>			*			
<i>Fissidens osmundoides</i>			*			

Suga/ Species	Plavas/ Grasslands	Purvi/ Mires	Purvaini meži/ Bog woodland	Sausieņu meži/ Dry forests	Ūdeņi/ Wetlands	Kraستی/ Banks
<i>Fontinalis antipyretica</i>					*	
Geocalyx graveolens			*			
Hamatocaulis vernicosus		*				
<i>Helodium blandowii</i>		*	*			
<i>Herzogiella seligeri</i>			*			
<i>Homalia trichomanoides</i>			*			
<i>Hygroamblystegium varium</i>						*
<i>Hylocomium splendens</i>		*	*	*		
<i>Hypnum cupressiforme</i>			*			
<i>Hypnum pallescens</i>				*		
<i>Jamesoniella autumnalis</i>			*			
<i>Lepidozia reptans</i>			*			
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.			*			
<i>Lophocolea heterophylla</i>			*	*		
Lophozia ascendens						
Lophozia rutherfordiana		*				
<i>Lophozia ventricosa</i>						
<i>Marchantia polymorpha</i>		*	*			
<i>Mnium hornum</i>			*			
Neckera pennata				*		
<i>Nowellia curwifolia</i>			*			
<i>Orthotrichum speciosum</i>						*
<i>Oxyrrhynchium hians</i>				*		
Paludella squarrosa		*				
<i>Plagiochila asplenioides</i>			*			
<i>Plagiochila porelloides</i>			*			
<i>Plagiommium affine</i>				*		
<i>Plagiommium cuspidatum</i>				*		
<i>Plagiommium elatum</i>						
<i>Plagiommium ellipticum</i>		*	*			
<i>Plagiommium medium</i>			*			
<i>Plagiothecium cavifolium</i>			*			
<i>Plagiothecium denticulatum</i>			*	*		
<i>Plagiothecium laetum</i>			*	*		
<i>Plagiothecium succulentum</i>			*			
<i>Platygyrium repens</i>			*			
<i>Pleurozium schreberi</i>		*	*	*		
<i>Pohlia cruda</i>						*

Suga/ Species	Plavas/ Grasslands	Purvi/ Mires	Purvaini meži/ Bog woodland	Sausieņu meži/ Dry forests	Ūdeņi/ Wetlands	Kraستی/ Banks
<i>Pohlia nutans</i>			*	*		*
<i>Pohlia sphagnicola</i>		*				
<i>Polytrichastrum formosum</i>			*	*		
<i>Polytrichastrum longisetum</i>			*	*		
<i>Polytrichum commune</i>		*	*			
<i>Polytrichum juniperinum</i>		*	*	*		
<i>Polytrichum piliferum</i>				*		
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>			*			
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>			*			
<i>Pylaisia polyantha</i>			*			*
<i>Radula complanata</i>				*		*
<i>Rhizomnium punctatum</i>			*			
<i>Rhodobryum roseum</i>			*	*		
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	*					
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>			*			
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>			*	*		
<i>Riccardia latifrons</i>			*			
<i>Sanionia uncinata</i>			*	*		*
<i>Sciuro-hypnum oedipodium</i>			*	*		
<i>Scorpidium revolvens</i>		*				
<i>Sphagnum angustifolium</i>		*	*			
<i>Sphagnum capillifolium</i>		*	*			
<i>Sphagnum centrale</i>		*	*			
<i>Sphagnum fallax</i>			*			
<i>Sphagnum flexuosum</i>		*				
<i>Sphagnum fuscum</i>		*				
<i>Sphagnum girgensohnii</i>			*			
<i>Sphagnum magellanicum</i>		*	*			
<i>Sphagnum squarrosus</i>		*	*			
<i>Sphagnum teres</i>		*				
<i>Sphagnum warnstorffii</i>		*	*			
<i>Sphagnum wulfianum</i>			*			
<i>Stramineogon stramineum</i>		*				
<i>Tetraphis pellucida</i>			*	*		
<i>Thuidium assimile</i>	*		*			
<i>Thuidium tamariscinum</i>			*			
<i>Tomentypnum nitens</i>		*				
Trichocolea tomentella			*			
<i>Ulota crispa</i>			*			
<i>Ulota drummondii</i>			*			
<i>Warnstorfia fluitans</i>			*			

Izceltas / marked in Bold – īpaši aizsargājamas sugas / especially protected species

**27. pielik. Dabas lieguma "Vesetas palienes purvi" konstatētās biotopu raksturīgākās bezmugurkaulnieku sugas.
Annex 27. Recorded invertebrate species characteristic for habitats of Veseta Floodplain Mire Nature Reserve.**

Palienes pļavas/Floodplain meadows	Meži/Forests	Veseta un saistītās ūdensteces/Veseta River
<i>Aphantopus hyperantus</i>	<i>Aromia moshata</i>	<i>Aeshna cyanea</i>
<i>Araschnia levana</i>	<i>Camponotus herculeanus</i>	<i>A. grandis</i>
<i>Arctogeia napi</i>	<i>Ceruchus chrysomelinus</i>	<i>Calopteryx virgo</i>
<i>Argynnis adippe</i>	<i>Laphria flava</i>	<i>Coenagrion hastulatum</i>
<i>A. aglaja</i>	<i>L. gibbosa</i>	<i>C. lunulatum</i>
<i>A. laodice</i>	<i>Necydalis major</i>	<i>C. puella</i>
<i>A. paphia</i>	<i>Peltis grossa</i>	<i>Erythromma najas</i>
<i>Calophrys rubi</i>	<i>Prionus coriarius</i>	<i>Lestes dryas</i>
<i>Carterocephalus silvicolus</i>		<i>Libellula depressa</i>
<i>Clossiana selene</i>		<i>L. fulva</i>
<i>Coenonympha hero</i>		<i>Ophiogomphus cecilia</i>
<i>Gonopteryx rhamni</i>		<i>Platycnemis pennipes</i>
<i>Inachis io</i>		<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
<i>Limenitis populi</i>		<i>Somatochlora metallica</i>
<i>Lycaena dispar</i>		<i>Sympetrum danae</i>
<i>L. vigaureae</i>		<i>Unio crassus</i>
<i>Mellicta athalia</i>		
<i>Ochlodes venatus</i>		
<i>Pieris brassicae</i>		
<i>Plebeius argus</i>		
<i>P. idas</i>		
<i>Polygonum c-album</i>		
<i>Pyrgus alveus</i>		
<i>Thymelicus lineola</i>		
<i>Vanessa atalanta</i>		

**28. pielik. Dabas liegumā "Vesetas palienes purvs" konstatētās īpaši aizsargājamās putnu sugas.
Annex 28. Especially protected bird species in Veseta Floodplain Mire Nature Reserve.**

Nr.	Sugas latīniskais nosaukums/ Species scientific name	Sugas latviskais nosaukums/ Species in Latvian	LSG	ĪAS	MIK	ES	Sastopamība dabas liegumā/Distribution in the territory
1.	<i>Bonasa bonasia</i>	Mežzirbe		2	-	1	Dabas lieguma malas mežaudzēs visai bieža. / Quite common in the forest stands of the nature reserve.
2.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Vakarlēpis	4	1	-	1	2005.g. konstatēts Vesetas labajā krastā neliela sūnu purviņa rajonā. Piemēroti biotopi arī citviet, tā robežu tuvumā. / In 2005 was observed on the right bank of Veseta River in a small mire.
3.	<i>Ciconia nigra</i>	Melnais stārķis	3	1	+	1	1996.g. novērots barojamies pie vecupēm. Pagājušā gadsimta 80-tajos gados bija zināma ligzda pie Dāmenes ezera (atrodas ap 1km uz dienvidiem) (A.Avotiņa dati). 2005.g. nav novērots. Pēc ūdens līmeņa krišanās piemērotas barošanās vietas ir daudzviet. / In 1996 was observed feeding near the old river beds. In 1980-ties was known a nest near Dāmene Lake (A. Avotiņš data). In 2005 was not observed.
4.	<i>Circus aeruginosus</i>	Niedru lija		1	-	1	12.04.05. novēroti divi tēviņi medijam virs niedrājiem un pārlūdzumu zonām. 15.06. 2005. mātīte novērota virs niedrājiem Kalsnavas mežniecības 123. kvartālā. Ligzdo vismaz 1-2 pāri. / In 2005 two males were observed hunting over the reeds and floodplain. In 2005 a female observed in the reed beds. At least 1-2 pairs are nesting.
5.	<i>Crex crex</i>	Grieze	2	1	-	1	Vairāki putni konstatēti 1996.g. (A.Avotiņa dati). 2001. g. vismaz viens, bet kā iespējami arī vairāki pāri (O.Opermaņa un A.Auniņa dati (Anon.2004). 2005.g.nav konstatēta. / In 1996 several birds were observed hunting (A. Avotiņš data). In 2001 at least one but may be more (O.Opermaņa un A.Auniņa dati (Anon.2004). In 2005 was not observed.
6.	<i>Dryocopus martius</i>	Melnā dzilna		1	-	1	Ligzdo un barojas dabas lieguma robežzonas mežaudzēs. Ligzdo 1-2 pāri. / At least 1-2 pairs are nesting.
7.	<i>Grus grus</i>	Dzērve	3	1	-	1	Dabas lieguma teritorijā ligzdo no 2-4 pāriem. Teritorijā un apkārtnē esošie biotopi – upes palienes niedrāji, krūmāji, zāļu purva fragmenti, mitri izcirtumi un līdzīgi biotopi, ir klasiskas šīs sugas ligzdošanas vietas. / In the site 2-4 pairs are nesting.
8.	<i>Pandion haliaeetus</i>	Zivju ērglis	3	1	+	1	1996g. novērots medijam virs Vesetas upes, kā arī virs Dāmenes ezera ārpus dabas lieguma (A.Avotiņa dati). 2005.g. nav novērots. / In 1996 was observed hunting over Veseta River (A. Avotiņš data). In 2005 was not stated.
9.	<i>Pernis apivorus</i>	Ķīķis		1	-	1	2005.g. novēroti abi pāra putni ligzdošanas teritorijā. Ligzdas vieta varētu atrasties netālu no dabas lieguma robežas Vesetas upes austrumu krastā. Ligzdo vismaz 1 pāris. / In 2005 both the birds from the pair were observed. At least one pair is nesting.
10.	<i>Picoides tridactylus</i>	Trīspirkstu dzenis	3	1	+	1	2005.g. trīspirkstu dzeņa mātīte novērota barojamies Ezišsalā. Apkārtējās vecās mežaudzes ļoti piemērotas šai sugai. Varētu ligzdot 1-3 pāri. / In 2005 the male was observed in Ezišsala Island. 1-3 pairs could be nesting.
11.	<i>Picus canus</i>	Pelēkā dzilna		1	-	1	Ligzdo 1-2 pāri. / 1-2 pairs are nesting.
12.	<i>Porzana porzana</i>	Ormanītis	2	1	-	1	Ligzdo vairāk kā viens pāris. / Not more than one pair is nesting.
13.	<i>Tetrao tetrix</i>	Rubenis	3	2	-	1	2005.g. riestojošs putns dzirdēts izcirtumā, kas ir netālu no dabas liegumateritorijas. / In 2005 male was heard in a clearing, not far from the nature reserve.

29. pielik. Vesetas palienes pļavu zālaugu stāva bezmugurkaulnieki. Paraugs: 100 vēzieni ar entomoloģisko tīkliņu, ievākts 15.06.2005. Annex 29. Invertebrate fauna of grass layer in Veseta Floodplain Mire. Sample size – 100 strokes of entomological net, collected 15.06.2005

Kārta/Order	Dzimta/Family	Skaits/Number	
Araneae	Fam ind.	43	
	Cantharidae	1	
	Chrysomelidae	9	
	Coccinellidae	1	
	Curculionidae	1	
	Melyridae	1	
	Nitidulidae	1	
	Staphylinidae	1	
	Diptera	Brachycera ind.	4
		Cecidomyiidae	1
Ceratopogonidae		122	
Chironomidae		15	
Chloropidae		26	
Ephedridae		42	
Limoniidae		1	
Lonchaeidae		10	
Muscidae		8	
Platypezidae		1	
Scatophagidae		2	
Scatopsidae		7	
Sciaridae		8	
Syrphidae		1	
Hemiptera		Lygaeidae	4
	Miridae	3	
	Scutelleridae	1	
	Cicadodea	28	
Hymenoptera	Psyllidae	17	
	Chalcidoidea	29	
	Cynipidae	1	
	Ichneumonidae	17	
Plecoptera	Mymaridae	1	
	Tenthredinidae	1	
	Fam. ind.	14	

Apsaimniekošana un monitorings / Management and monitoring

30. pielik. Gruntsūdens līmeņa novērojumu statistiskie rādītāji Cena tīrelī.
Annex 30. Statistical characteristics of groundwater level values in Cena Mire.

Nosusināšanas pakāpe / Drainage class	Gadalaiks / Season	Laiks pirms un pēc dambju būves / Time before and after dam building	Vidējā svērtā vērtība, cm / Weighted average (mean), cm	Vidējās vērtības standartklūda, cm / Standard error of mean, cm	Novērojumu skaits / Number of cases	Vidējo vērtību atšķirība, cm / Difference between mean values, cm	Vidējo vērtību atšķirības būtiskums 95% p vērtība / Significance of the mean difference at the confidence level 95%, p value
Purva nosusinātā teritorija / Drained area	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	- 14.4	±0.8	110	8.6	0.000
		Pēc / After	-23.0	±1.1	150		
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-40.1	±1.6	80	25.5	0.000
		Pēc / After	-14.6	±1.2	60		
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	-25.4	±1.7	60	9.8	0.000
		Pēc / After	-15.6	±1.6	140		
	Ziema / Winter	Pirms / Before	-16.8	±0.6	100	9.8	0.000
		Pēc / After	-7.0	±0.4	170		
Vidēji / Mean	Pirms / Before	- 22.8	±0.8	350	8.0	0.000	
	Pēc / After	- 14.8	±0.6	520			
Neskarts purvs / Intact area	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	- 5.2	±0.5	154	8.1	0.000
		Pēc / After	- 13.3	±0.5	210		
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-15.9	±0.8	112	5.2	0.000
		Pēc / After	-10.7	±0.5	84		
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	-8.6	±0.7	84	1.9	0.029
		Pēc / After	-6.7	±0.5	168		
	Ziema / Winter	Pirms / Before	-5.7	±0.4	136	1.8	0.000
		Pēc / After	-3.9	±0.3	238		
Vidēji / Mean	Pirms / Before	- 8.4	±0.4	486	0.2	0.705	
	Pēc / After	- 8.2	±0.3	700			

Vidējo vērtību atšķirība ir būtiska, ja p vērtība ≤ 0.05.
The mean difference is significant at the 0.05 level.

Ar „-” zīmi apzīmēts gruntsūdens līmenis zem purva virsmas.
The groundwater level below the bog surface is marked with the „-” sign.

31. pielik. Gruntsūdens līmeņa novērojumu statistiskie rādītāji Klāņu purvā.
Annex 31. Statistical characteristics of groundwater level values in Klāņi Mire.

Nosusināšanas pakāpe / Drainage class	Gadalaiks / Season	Laiks pirms un pēc dāmbju būves / Time before and after dam building	Vidējā svērtā vērtība, cm / Weighted average (mean), cm	Vidējās vērtības standartkļūda, cm / Standard error of mean, cm	Novērojumu skaits / Number of cases	Vidējo vērtību atšķirība, cm / Difference between mean values, cm	Vidējo vērtību atšķirības būtiskums pie līmeņa 95%, p vērtība / Significance of the mean difference at the confidence level 95%, p value	
Purva nosusinātā teritorija / Drained area	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	-39.0	±3.3	64	18.6	0.003	
		Pēc / After	-20.4	±4.9	24			
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-54.8	±3.4	48	21.2	0.000	
		Pēc / After	-33.6	±4.1	56			
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	-26.7	±3.2	64	15.1	0.000	
		Pēc / After	-11.6	±2.5	96			
	Ziema / Winter	Pirms / Before	-27.6	±3.2	88	15.6	0.005	
		Pēc / After	-12.0	±3.8	40			
	Vidēji / Mean		Pirms / Before	-35.1	±1.8	264	16.8	0.000
			Pēc / After	-18.3	±1.9	216		
Neskarts purvs / Intact area	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	-6.9	±0.7	88	4.0	0.000	
		Pēc / After	-2.9	±0.4	33			
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-14.0	±1.3	66	8.7	0.000	
		Pēc / After	-5.3	±0.8	77			
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	0.8	±0.3	87	1.4	0.000	
		Pēc / After	2.2	±0.2	132			
	Ziema / Winter	Pirms / Before	2.9	±0.4	121	0.5	0.327	
		Pēc / After	2.4	±0.3	55			
	Vidēji / Mean		Pirms / Before	-3.1	±0.5	362	2.8	0.000
			Pēc / After	-0.3	±0.3	297		

Vidējo vērtību atšķirība ir būtiska, ja p vērtība ≤ 0.05.
 The mean difference is significant at the 0.05 level.

Ar „-” zīmi apzīmēts gruntsūdens līmenis zem purva virsmas.
 The groundwater level below the bog surface is marked with the „-” sign.

32. pielik. Gruntsūdens līmeņa novērojumu statistiskie rādītāji Vasenieku purvā.
Annex 32. Statistical characteristics of groundwater level values in Vasenieki Mire.

Nosusināšanas pakāpe / Drainage class	Gadalaiks / Season	Laiks pirms un pēc dāmbju būves / Time before and after dam building	Vidējā svērtā vērtība, cm / Weighted average (mean), cm	Vidējās vērtības standartkļūda, cm / Standard error of mean, cm	Novērojumu skaits / Number of cases	Vidējo vērtību atšķirība, cm / Difference between mean values, cm	Vidējo vērtību atšķirības būtiskums pie līmeņa 95%, p vērtība / Significance of the mean difference at the confidence level 95%, p value	
Starp grāvjiem 100 m / 100 m between the ditches	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	-43.3	±1.5	255	35.3	0.000	
		Pēc / After	-8.0	±3.9	150			
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-86.0	±2.4	150	78.9	0.000	
		Pēc / After	-7.1	±5.7	75			
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	-44.7	±1.8	285	48.0	0.000	
		Pēc / After	3.3	±2.6	284			
	Ziema / Winter	Pirms / Before	-36.5	±1.2	435	41.1	0.000	
		Pēc / After	4.6	±3.2	180			
	Vidēji / Mean		Pirms / Before	-46.8	±0.9	1125	46.8	0.000
			Pēc / After	0.0	±1.7	689		
Starp grāvjiem 20 m / 20 m between the ditches	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	-52.9	±1.0	102	32.1	0.000	
		Pēc / After	-20.8	±1.0	60			
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-74.3	±1.1	54	56.6	0.000	
		Pēc / After	-17.7	±1.3	36			
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	-56.2	±1.4	66	42.0	0.000	
		Pēc / After	-14.2	±0.4	114			
	Ziema / Winter	Pirms / Before	-51.0	±0.8	126	39.9	0.000	
		Pēc / After	-11.1	±0.6	72			
	Vidēji / Mean		Pirms / Before	-56.2	±0.7	348	40.9	0.000
			Pēc / After	-15.3	±0.4	282		
Starp grāvjiem 20 m (nosusinātu lāmu teritorijā) / 20 m between the ditches in the drained area of bog pools	Pavasaris / Spring	Pirms / Before	-50.5	±1.5	68	60.5	0.000	
		Pēc / After	10.0	±4.2	27			
	Vasara / Summer	Pirms / Before	-72.6	±2.2	40	79.7	0.000	
		Pēc / After	7.1	±5.1	18			
	Rudens / Autumn	Pirms / Before	-44.9	±2.0	76	54.9	0.000	
		Pēc / After	10.0	±1.9	108			
	Ziema / Winter	Pirms / Before	-47.4	±1.3	116	59.1	0.000	
		Pēc / After	11.7	±3.2	45			
	Vidēji / Mean		Pirms / Before	-50.8	±1.0	300	60.9	0.000
			Pēc / After	10.1	±1.5	198		
Neskarts purvs / Intact area	Pavasaris / Spring		-6.2	±0.6	30			
	Vasara / Summer		-1.3	±0.5	30			
	Rudens / Autumn		-1.3	±0.3	119			
	Ziema / Winter		-1.3	±0.4	50			
	Vidēji / Mean			-1.9	±0.3	229		

Vidējo vērtību atšķirība ir būtiska, ja p vērtība ≤ 0.05.
 The mean difference is significant at the 0.05 level.

Ar „-” zīmi apzīmēts gruntsūdens līmenis zem purva virsmas.
 The groundwater level below the bog surface is marked with the „-” sign.

33. pielik. Gruntsūdens līmeņa novērojumu statistiskie rādītāji Vesetas palienes purvā.
Annex 33. Statistical characteristics of groundwater level values in Veseta floodplain Mire.

Biotops / Habitat	Gadalaiks / Season	Vidēja svērtā vērtība, cm / Weighted average (mean), cm	Vidējās vērtības standartkļūda, cm / Standard error of mean, cm	Standart-novirze, cm / Standard deviation, cm	Novērojumu skaits / Number of cases	Zemākais ūdens līmenis, cm / The lowest water level, cm	Augstākais ūdens līmenis, cm / The highest water level, cm
Pārejas purvs / Transition mire	Pavasaris / Spring	-7.7	±0.3	4.8	308	-25.7	12.7
	Vasara / Summer	-10.2	±0.5	6.9	210	-40.0	-1.1
	Rudens / Autumn	-6.0	±0.4	4.0	112	-18.2	0.9
	Ziema / Winter	-5.2	±0.4	5.2	196	-18.5	30.9
	Vidēji / Mean	-7.5	±0.2	5.7	826	-40.0	30.9
Niedrājs / Bog woodland	Pavasaris / Spring	-7.5	±0.8	7.9	110	-25.6	19.8
	Vasara / Summer	-12.0	±1.1	9.6	75	-44.5	6.8
	Rudens / Autumn	-3.1	±1.4	8.6	40	-17.6	19.9
	Ziema / Winter	2.1	±1.3	10.5	70	-19.2	26.3
	Vidēji / Mean	-5.7	±0.6	10.4	295	-44.5	26.3
Dumbrājs / Fennoscandian deciduous swamp forest	Pavasaris / Spring	1.1	±0.6	12.1	352	-37.4	28.1
	Vasara / Summer	-13.3	±0.7	11.3	239	-54.9	20.7
	Rudens / Autumn	3.9	±1.0	11.7	128	-18.1	29.2
	Ziema / Winter	16.0	±0.7	11.1	224	-12.0	36.8
	Vidēji / Mean	1.4	±0.5	15.5	943	-54.9	36.8
Ar krūmiem aizaudzis niedru lauks / Shrub woodland	Pavasaris / Spring	-1.3	±0.9	17.7	418	-50.2	44.7
	Vasara / Summer	-19.9	±0.8	13.8	285	-67.5	13.7
	Rudens / Autumn	6.5	±1.3	15.5	152	-42.6	48.2
	Ziema / Winter	16.7	±0.7	11.8	254	-14.8	51.2
	Vidēji / Mean	-0.9	±0.6	20.1	1109	-67.5	51.2
Atklāts niedru lauks / Open reed field	Pavasaris / Spring	-6.2	±1.2	24.7	414	-99.0	45.9
	Vasara / Summer	-26.3	±1.0	17.5	285	-112.3	12.7
	Rudens / Autumn	5.1	±1.5	18.1	152	-37.6	47.2
	Ziema / Winter	22.2	±1.1	17.1	262	-56.1	61.5
	Vidēji / Mean	-3.1	±0.8	26.8	1113	-112.3	61.5

Vidējo vērtību atšķirība ir būtiska, ja p vērtība ≤ 0.05.
 The mean difference is significant at the 0.05 level.

Ar „-” zīmi apzīmēts gruntsūdens līmenis zem augsnes virsmas.
 The groundwater level below the soil surface is marked with the „-” sign.

9. pielik. Dabas lieguma “Stiklu purvi” konstatētās biotopu raksturīgākās bezmugurkaulnieku sugas. Annex 9. Recorded invertebrate species characteristic for habitats of Stikli Mires Nature Reserve.

TAURINI/ BUTTERFLIES	SPĀRES/ DRAGONFLIES	SAPROKSILOFĀGI/ SAPROXYLOPHAGES
<i>Aglais urticae</i>	<i>Aeshna cyanea</i>	<i>Acanthoderes clavipes</i>
<i>Agrodiaetus amanda</i>	<i>A. grandis</i>	<i>Adelocera fasciata</i>
<i>Apatura ilia</i>	<i>Calopteryx splendens</i>	<i>Laphria gibbosa</i>
<i>Aphantopus hyperantus</i>	<i>C. virgo</i>	<i>Laphria flava</i>
<i>Aporia crataegi</i>	<i>Coenagrion hastulatum</i>	<i>Lasius fuliginosus</i>
<i>Araschnia levana</i>	<i>C. lunulatum</i>	<i>Leptura pubescens</i>
<i>Argynnis adippe</i>	<i>C. puella</i>	<i>Melanotus erythropus</i>
<i>A. aqlaja</i>	<i>Cordulegaster boltoni</i>	<i>Monoctonus sutor</i>
<i>A. laodice</i>	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	<i>Necydalis major</i>
<i>A. paphia</i>	<i>Ischnura elegans</i>	<i>Oberea aculata</i>
<i>Brenthis ino</i>	<i>Lestes sponsa</i>	<i>Osmoderma eremita</i>
<i>Carterocephalus palaemon</i>	<i>Leucorhinia rubicunda</i>	<i>Peltis grossa</i>
<i>Clossiana selene</i>	<i>Libellula depressa</i>	<i>Platycerus caraboides</i>
<i>Coenonympha arcania</i>	<i>L. fulva</i>	<i>Platyrhinus resinosus</i>
<i>C. glycerion</i>	<i>Libellula quadrimaculata</i>	<i>Poecilota variolosa</i>
<i>C. hero</i>	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	<i>Scolytes ratzenburgi</i>
<i>C. tullia</i>	<i>Somatochlora metallica</i>	
<i>Colias palaeno</i>	<i>Sympetrum flaveolum</i>	
<i>Gonopteryx rhamni</i>		
<i>Lasiommata maera</i>		
<i>Leptidea sinapis</i>		
<i>Limnitis populi</i>		
<i>Lopinga achine</i>		
<i>Lycaena virgaureae</i>		
<i>Maniola jurtina</i>		
<i>Melicta athalia</i>		
<i>Melicta dione</i>		
<i>M. aurelia</i>		
<i>Ochlodes venatus</i>		
<i>Pararge aegeria</i>		
<i>Pieris brassicae</i>		
<i>Plebeius argus</i>		
<i>Plebeius idas</i>		
<i>Thymelicus lineola</i>		
<i>Th. sylvestris</i>		
<i>Vacciniina optilete</i>		
<i>Vanessa atlanta</i>		

**Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši
aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā
Mire Conservation and Management in Especially
Protected Nature Areas in Latvia**

**Latvijas Dabas fonds
Latvian Fund for Nature**

ļespiests Jelgavas tipogrāfijā
Printed in Jelgava Printing House