

Niedru un meldru biomasas pieejamība un izmantošana Zemgales plānošanas reģionā

Sagatavoja: Anda Ikauniece, Dr. biol., Latvijas Hidroekoloģijas institūts



Rīga, 2024

Levads

Pētījums par niedru un meldru izmantošanas iespējām Zemgales plānošanas reģionā veikts Interreg Baltijas jūras programmas 2021.-2027. gadam projekta “Blue Green Bio Lab” ietvaros. Projekta mērķis ir piedāvāt veidus, kā risināt uzdevumus, kas saistīti ar barības vielu daudzuma samazināšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, siltumnīcefekta gāzu emisiju ierobežošanu un Eiropas pašapgādes ar pārtiku, barību un enerģiju uzlabošanu. Problēmu risināšanai tiek izmantots bioindustriālās sadarbības koncepts, t.i., iegūstot biomasu no akvakultūras, lauksaimniecības un rūpniecības, kas vai nu ir blakus produkts vērtību ķēdē vai sekas iepriekšējām cilvēka darbībām. Bioindustriālā sadarbība jeb simbioze tādējādi tiek balstīta uz vietēji pieejamo ūdens un lauksaimniecības biomasu ilgtspējīgu izmantošanu, audzējot vai ievācot biomateriālu ar mērķi radīt pozitīvu ietekmi ekosistēmā. Šis pētījums fokusējas uz Zemgales reģionā pieejamo niedru un meldru resursiem, to biomasas izplatību un izmantošanu, ar uzsvaru uz enerģijas ražošanu. Plašākam kontekstam apskatīta niedru un meldru izplatība un izmantošana Baltijas jūras reģionā kopumā. Pētījumu noslēdz secinājumi un ieteikumi turpmākām tālākām darbībām Zemgales plānošanas reģionā biomasu izmantošanā.

Saturs

Ievads.....	2
1. Vispārējs plašāks apskats.....	3
1.1. Niedru un meldru sugu raksturojums.....	3
1.2. Niedru un meldru izmantošanas piemēri Baltijas jūras reģionā.	4
1.3. Niedru izmantošana enerģijas ieguvei Baltijas jūras reģionā	7
2. Situācija Latvijā.....	8
2.1. Niedru un meldru izplatība Latvijā un Zemgales plānošanas reģionā, to apjomi	8
2.2. Niedru un meldru līdzšinējā izmantošana Latvijā	10
2.3. Esošie un iespējamie izmantošanas veidi Zemgales plānošanas reģionā	13
3. Secinājumi un ieteikumi	13
4. Izmantotie avoti	14

1. Vispārējs plašāks apskats

Šī nodaļa veltīta niedru (parastā niedre) un meldru (*Scirpus ģints*) ekoloģijai un sastopamībai Baltijas reģionā, kā arī izmantošanas piemēriem un praksēm Baltijas jūras reģionā. Pievērsta uzmanība niedru izmantošanai enerģētikā.

1.1. Niedru un meldru sugu raksturojums

Parastā niedre (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., angliiski – common reed) ir kosmopolītisks, ātraudzīgs zālaugs, kas apdzīvo upju, ezeru, dīķu, purvu krastus un arī iesālūdens vides kā Baltijas jūra. Niedre ir daudzgadīgs, ļoti liels (parasti 120-250 cm) graudzāļu dzimtas lakstaugs ar ložņājošu sakneni. Stiebris kails, stāvs, stingrs, mazliet spīdīgs, resns ($\varnothing$ 0.7-1.2 cm). Lapas lancetiskas (garums 20-40 cm, platums 2-4 cm), zilganzaļas, gari nosmailotas, apakšpuse matēta, maksts gara. Lapas mēlīte apmatota. Skara liela (apm. 20-40 cm), blīva, ar sārti brūnu nokrāsu. Šo nokrāsu piešķir gan plēkšņu krāsa, gan sārti violetās putekšņīcas un brūnsarkanās, plūksnainās drīksnas. Vārpiņā 3-7 ziedi, no tiem apakšējais ir vīrišķais zieds, pārējie - divdzimumu ziedi. Vārpiņas plēksnes īsas, nevienādas, bez šķautnes, ar 3 (ārējā) vai 2 (iekšējā) dzīslām. Arī zieda plēksnes nevienādas. Ārējā zieda plēksne manāmi garāka nekā iekšējā, tomēr īsāka nekā vārpiņa. Ārējā zieda plēksne ar garu, sarveidīgu smaili, bet bez akota. Nogatavojoties graudiem, skara kļūst iepelēka. Auglis - sīks (0.1-0.15 cm) grauds. Zied jūlijā. Niedres parasti veido lielas, monodominantas audzes ūdenstilpju un jūras krastā, pārmitros mežos, purvos, mitrās pļavās. Ar ložņājošajiem sakneņiem (veģetatīvo dzinumu garums sasniedz 10-15 m) niedres spēj strauji ieņemt jaunas platības. Ņemot vērā plašo niedru izplatību, tās spēj pielāgoties dažādiem vides apstākļiem, un tādējādi var gūt priekšrocības mainīgā klimatā. Niedres iztur gaisa temperatūras no -14 līdz 27,5°C, optimālā temperatūra ir apmēram 20°C. Temperatūras svārstības veicina augšanas paātrināšanos, savukārt paaugstināts CO₂ līmenis neietekmē stiebru augšanu, bet gan sakņu, kur tiek uzglabāts vairāk oglekļa. Niedru dabiskais sāļuma diapazons ir no 0 līdz 18 promilēm, taču optimums var mainīties atkarībā no valdošajiem vietējiem apstākļiem - piemēram, niedrēm ar saldūdens izcelsmi, biomasa un izdzīvošanas sekmes sāļūdens apstākļos samazināsies. Arī augstās barības vielu koncentrācijās niedru stumbri var kļūt vājāki un jutīgāki pret mehāniskiem bojājumiem, taču ir arī pretēji pierādījumi, ka negatīvas ietekmes nav novērotas, un tiek konstatēta palielināta augšana. Plūdu apstākļos niedres neiztur pastāvīgus plūdus, īpaši slikti plūdus panes jaunie dzinumi. Tieši plūdu dinamika nosaka niedru izplatību un augšanu ezeros.

Meldru ģintī (*Scirpus*) ir ap 300 sugām. Tie ir izplatīti visā pasaulē, visvairāk sugu sastopamas tropos un subtropos. Meldri ir grīšļu dzimtas pārstāvji, daudzgadīgi vai retāk viengadīgi piekrastes ūdensaugi ar cilindrisku vai trīššķautnainu stublāju, kas var sasniegt 2—3 m garumu. Sastopamas arī miniatūras sugas ap 20—30 cm garumā. Stublāji klāti ar lineārām lapām, līdzīgi kā grīslim. Cilindriskie stublāji var būt gludi un resni, kā arī ar lapām, vai arī tikai ar lapu makstīm. Dažām sugām lapas ir pavedienvēdīgas, veidojot pie saknes rozeti. Ziedkopa stublāja galā, parasti ļoti zarota, čemurveidīga vai skarveidīga,

sastāv no daudzām vārpiņām. Skaras var sasniegt 10 cm. garumu. Ziedi ir divdzimuma. Ziedam ir 1—3 putekšņlapas un 2—3 drīksnas. Auglis ir plakani uzpūsts divšķautnains vai trīsšķautnains riekstiņš. Zemūdens daļu veido ložņājošs vai saīsināts saknenis. Latvijā konstatētas 5 meldru sugas, visas ir daudzgadīgi lakstaugi. Sakņojošais (*S. radicans*) un saru meldrs (*S. setaceus*) ir aizsargājamas sugas. Meža meldrs (*S. sylvaticus*) bieži ir sastopams mitrās kūdrainās pļavās, slapjos mežos, zemajos un pārejas purvos, ūdenstilpju piekrastēs. Ezera meldrs (*S. lacustris* syn. *Schoenoplectus lacustris*) bagātīgi aug Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē, saldūdeņos un to piekrastēs. Turpat, tikai retāk, ir sastopams arī zilganaiss meldrs (*S. tabernaemontani*). Ezera meldrs ir daudzgadīgs, liels vai ļoti liels (garumā 1-2.5 m) lakstaugs. Stublājs apaļš, bezlapains, tumšzaļš, ar lapu makstīm pie pamata. Veido ceru. Ziedkopa - salikts čemurs - stublāja galā. Auglis - trīsšķautņains riekstiņš (ap 0.3 cm). Zied jūnijā un jūlijā.

1.2. Niedru un meldru izmantošanas piemēri Baltijas jūras reģionā.

Nemot vērā niedru ātraudzību un toleranci plašā vides apstākļu spektrā, kā arī reģiona tendenci fokusēties uz vietējo resursu izmantošanu, pēdējos 15 gados niedrēm kā izejmateriālam dažādiem nolūkiem Baltijas jūras reģionā tiek pievērsta pieaugoša uzmanība. Par to liecina kaut vai lietišķo pētījumu projektu skaita palielināšanās kopš 2009. gada.

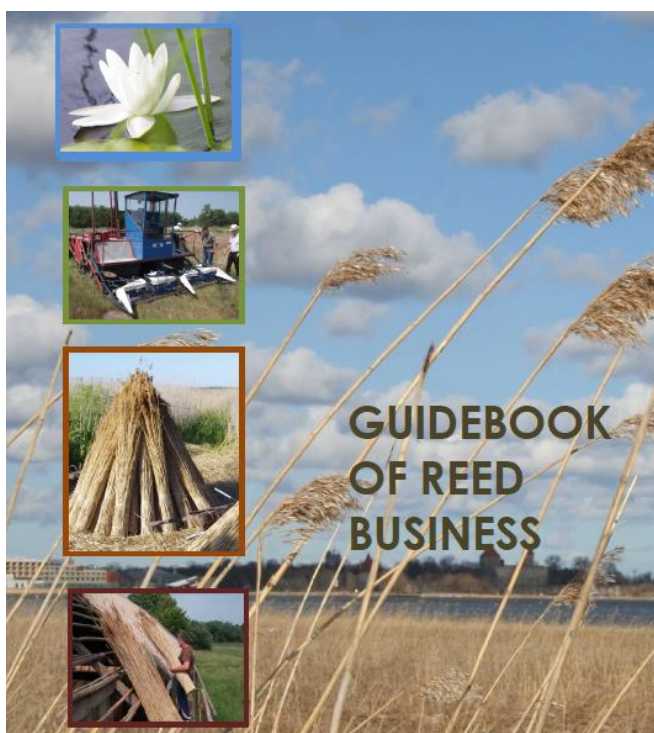
No Baltijas jūras valstīm niedru izmantošanas pētniecībā lielākā aktivitāte ir Somijā un Zviedrijā, kurās arī ir proporcionāli vislielākās teritorijas ar niedru audzēm (ap 100 000 ha katrā valstī). Vairākas vadošās Somijas un Zviedrijas tehniskās un zinātņu augstskolas – Tampere Universitāte, Dienvidaustrumsomijas Lietišķo zinātņu universitāte (XAMK), Helsinku Universitāte, Karaliskā tehnoloģiju augstskola (KTH), Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitāte (SLU) iniciējušas niedru augšanai, ekoloģijai un izmantošanas veidiem veltītus projektus. Atšķirībā no Ziemeļeiropas, pārējā Eiropas daļā niedru platības kopš 20. gs. otrās puses samazinās.

Niedru izmantošana ir sena un itin daudzveidīga. Sākotnēji galvenokārt lietotas kā būvmateriāls vai izolācijas materiāls ēkām, 20. gs. vidū attīstīta niedru papīra ražošana (Ķīnā tās īpatsvars pieauga arī 21.gs), bet tagad niedres tiek uzskatītas gan par izejvielu jaunu iepakojumu materiālu ieguvei, gan enerģijas ražošanai, gan par līdzekli vides kvalitātes uzlabošanai. To audzes var aizsargāt piekrasti pret viļņiem un plūdiem vētru laikā. Niedres palielina smago metālu izvākšanas efektivitāti no notekūdeņiem un var darboties kā fitoremediatori, lai samazinātu augstu fosfora koncentrāciju. Tāpat niedres var veiksmīgi samazināt arī citu piesārņotāju un dažādu slāpekļa savienojumu koncentrāciju ūdens vidē. Viens hektārs niedru audzes var saturēt 10 kg fosfora, 100 kg slāpekļa un pāris tonnas oglekļa. Eiropas Savienības Kopējā lauksaimniecības politika (KLP) 2023.-2027. gadam ir atzinusi nepieciešamību pēc ilgtspējīgāka lauksaimniecības sektora Eiropā, minot pāreju no drenāžā balstītas lauksaimniecības uz paludikultūru kā vienu no iespējām, kas būtu viena no lielākajām oglekļa zemkopības pārmaiņām šajā desmitgadē. Paludikultūra ir mitrāju un atjaunoto purvu produktīva zemes izmantošana, kas saglabā purva augsni un tādējādi samazina CO₂ emisijas un zemes grimšanu. Savukārt parastā niedre ir viena no sugām, kas ieteiktas paludikultūrai.

Parastā niedre patiešām varētu būt ļoti labs biomasas veids, kuru izmantot, lai sasniegtu klimata un vides mērķus. Nesen novērtēta parastās niedres spēja asimilēt CO₂ un uzkrāt oglekli piekrastes mitrājos gar Dienvidbaltijas jūras krastu, kas robežojas ar zemes platībām ar dažādiem izmantošanas veidiem - apstrādājamu zemi, mežiem, ganībām un pilsētu teritorijām. Tika konstatēts, ka šie mitrāju apvidi uzkrāj vidēji 17,4 kg oglekļa uz m², gan ar lielām svārstībām starp dažādām vietām - no 1,76 līdz 88,6 kg C m⁻². Aprēķināts arī, ka, ņemot vērā niedru joslu platumus un oglekļa uzkrājumus apsekojumu vietās, piekrastes niedru joslās gar tipisku jūras lagūnas sistēmu varētu uzkrāt aptuveni 264 600 tonnas oglekļa. Savukārt niedru pļaušana izvāc barības vielas no ūdens, samazinot eitrofikāciju un uzlabojot ūdens kvalitāti.

Baltijas jūras reģionā īstenoti vairāki projekti niedru izmantošanas iespēju noskaidrošanai. Pirms niedres tika intensīvi analizētas kā resurss, vismaz viens Interreg Somijas – Igaunijas projekts – “Reed strategy in Southern Finland and Estonia” (2005-2007) - strādāja ar niedru ierobežošanas jautājumiem piekrastes daudzveidības uzlabošanai. Viens no ieteiktajiem veidiem, kā mazināt niedru augšanu, bija to stublāju dedzināšana ziemā uz ledus. Ņemot vērā klimata izmaiņu ietekmi uz ziemas negatīvo temperatūru noturību, šis nebūtu uzskatāms par ilgtspējīgu paņēmieni.

Interreg Centrālbaltijas programmas projekts COFREEN 2010.-2013. gadā veicis plašas aktivitātes niedru kā celtniecības, jumtu, izolācijas materiālu pētījumos un praktiskajos pielietojumos, pievērsta uzmanība arī niedrēm kā enerģijas izejvielai, niedru pļaušanas un apstrādes aspektiem, kā arī vērtību ķēdēm un socioekonomiskajiem apsvērumiem. COFREEN galvenais rezultāts - “Guidebook for Reed Business” (2013; 1.att.) ir visaptverošs un detalizēts materiāls par projektā paveikto, un satur daudz joprojām aktuālas informācijas.



1. att. Projekta COFREEN sagatavotā rokasgrāmata, atrodama
<https://dspace.emu.ee/xmlui/handle/10492/4490>

Somijas valdības finansētos projektos “Ruokopelto” un SAAVI 2013. – 2019.g. pētīts optimālais laiks un biomasas daudzums niedru pļaušanai, lai samazinātu barības vielu slodzi ūdenī, jo niedres uzkrāj ievērojamus slāpekļa un fosfora daudzumus. Atkarībā no niedru ievākšanas sezonas – vasaras vai ziemas – mainās barības vielu koncentrācijas niedru stublājos un attiecīgi no ūdens izvākto vielu daudzums. Vienlaikus pļaušanas laika izvēlē jāņem vērā niedru loma piekrastes bioloģiskajā daudzveidībā. Niedru pļaušana saskaņā ar ilgtspējības principiem kopš 2020. gada notiek Jona Nurminena fonda finansētā projektā “Coastal Reed project”, lai samazinātu barības vielu slodzi ūdenī. Vietās, kur niedres ir konkurējušas ar citiem augiem, pļaušana atjauno agrāko, daudzveidīgāko ainavu un uzlabo bioloģisko daudzveidību.

Nopļauto un savākto niedru biomasu var nodrošināt klimatam draudzīgāku alternatīvu nekā kūdra stādu audzēšanas substrātu, žāvēšanas līdzekļu un absorbējošo materiālu ražošanā. Zviedrijas augsnes substrātu ražotājs “Econova” pašreiz aktīvā Interreg Centrālbaltijas projektā “BalticReed” (2024-2027) paredz niedru izmantošanas izmēģinājumus kā alternatīvu kūdras substrātam. Projekta laikā jānoskaidro, vai niedru sastāvs un kvalitāte ir izmantojami kultūraugu audzēšanai, un vai šāda veida izmantošanas izmaksas ir samērīgas. No otras puses, kaut arī niedres ir monodominanta suga un samazina augu bioloģisko daudzveidību, to biežās audzes ir biotops daudzām putnu sugām. Tokena ezera (Zviedrija; 2.att.) piemērs liecina, ka atkarībā no niedru audžu vecuma, tajās ligzdo vai barojas apmēram 15 dažādu putnu sugu. Tāpēc, plānojot niedru pļaušanu vai cita veida ieguvu, jāņem vērā esošā dabas “infrastruktūra”. Projekts “BalticReed” iesaka izvēlēties vietas ar mazāku putnu blīvumu, pieskaņoties vietējo ligzdotāju saudzēšanas laikam, atstāt neskartas zonas ar senākām (vairāk kā 1 gads) niedru audzēm, it īpaši pie krasta vai ūdens objektu savienošanās vietās. Savukārt pļaušanas vajadzībām Zviedrijas kompānija “Nordluft” izstrādājusi konceptuālu ideju dronu izmantošanai, lietojot attālināto vadību grūti pieejamās vietās. Koncepts paredz, ka ar dronu palīdzību varētu ievākt līdz 4 tonnām niedru stundas laikā.



2. att. Tokena (Tåken) ezera niedru audzes. Priekšplānā izplauta niedru josla. Foto: Lars Gezelius

Vēsturiski niedres izmantotas kā jumtu materiāls piekrastes ciematos un var būt arī būvbloku pamatmasa. Plaši un daudzpusīgi niedru izmantošana individuālas ēkas būvniecībā aprakstīta jau minētajā projekta COFREEN rokasgrāmatā. Savukārt nesenākā laikā Tamperes Universitātes Celtniecības fizikas pētnieku grupa pēdējos 2 gados izveidojusi niedru un kaņepju būvblokus, kuros kā saistviela izmantota ciete. Tagad to pielietojums var būt daudz plašāks, izmantojot inovatīvas tehnoloģijas. Somijas uzņēmums CH Bioforce attīstījis tehnoloģiju dažādas augu izcelsmes biomasu apstrādei, iegūstot celulozi, hemicelulozi un lignīnu, kurus iespējams izmantot tekstilmateriālu ražošanā, kosmētikas produktos, saistvielu ražošanā, kā arī medicīnas, pārtikas, iepakojuma vajadzībām.

2004. gadā veiktā pētījumā Zviedrijā tika veikta niedru novākšana un apstrāde, lai tās izmantotu ekoloģiskajā lauksaimniecībā kā mēslojumu. Pētījums secināja, ka šāda pieeja varētu būt īpaši noderīga vietās, kur niedres dominē ekosistēmā uz vides daudzveidības rēķina, un tādējādi novākšana būs labvēlīga gan videi un gan graudaugu audzēšanai.

Lauksaimniecībā niedres vēsturiski izmantotas arī lopbarībai, niedru platībās ļaujot ganīties lopiem vai arī plaujot jaunos dzinumus sienam. Aprēķināts, ka 13,3 kg niedru enerģētiskā vērtība ir līdzvērtīga 1 kg auzu. Tāpēc pašreizējā Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitātes projektā “Reed as Feed” (2023-2025) tiek pētīts, vai niedru skābbarību var izmantot kā rupjo lopbarību zirgiem. Niedres tiek novāktas dažādos augu brieduma posmos un tiek analizēta to enerģētiskā vērtība un barības vielu saturs. Arī šajā projektā tiek uzsvērts, ka niedru izmantošana lopbarībā būs labvēlīga videi, jo niedres piesaista barības vielas, kas citādi no augsnes ieskalotos ūdens baseinos, veicinot to eutrofikāciju.

Igaunijas kompānija “SUTU Straws” kopš 2022. gada no niedrēm ražo kokteiļu salmiņus, kurus iespējams iegādāties kompānijas internetveikalā dažāda izmēra iepakojumos. Salmiņiem tiek izmantotas sausas, ziemā ievāktas niedres.

Atšķirībā no niedrēm, **meldru** izmantošanas iespējām ir pievērsta daudz mazāka uzmanība. Atrodamajā informācijā – un pārsvarā ārpus Eiropas – meldru audzes tiek uzskatītas kā līdzeklis ezeru krastu veģetācijas un līdz ar to arī ekosistēmas stāvokļa uzlabošanai. Meldru audzes, līdzīgi kā niedres, ir biotops putniem un dzīvniekiem. Vēsturiski meldri, tāpat kā niedres, izmantoti kā sastāvdaļa celtniecības materiāliem, jumtiem un mājāsaimniecības priekšmetu darināšanai.

1.3. Niedru izmantošana enerģijas ieguvei Baltijas jūras reģionā

Trelleborgas reģions Zviedrijā bija viens no pirmajiem, kur biogāzes ieguvei bija paredzēts izmēģināt niedres. 21.gs. pirmajos gados Karaliskā Tehnoloģiju augstskola veica salīdzinošu pētījumu, lai noskaidrotu, kurš no Baltijas jūras piekrastē iegūstamajiem biomasas veidiem – alģēm, gliemenēm un niedrēm – būtu ar vislielāko pievienoto vērtību gan samazinot barības vielu daudzumu ūdenī, gan biogāzes ražošanā. Kaut arī barības vielu koncentrāciju

samazināšanā ievērojami pārākas bija gliemenes, to izmantošana biogāzes ražošanai bija stipri neefektīva, savukārt niedres uzrādīja vislielāko kopējo enerģētisko ieguvumu (net energy benefit).

Projekta COFREEN un Interreg Baltijas jūras reģiona projekta SUBMARINER (2010-2013) laikā Tallinas Tehnoloģiju universitāte noskaidroja niedru kā biogāzes avota ieguves potenciālu. Atkarībā no augšanas vietas un izmantotajām augu daļām (tikai lapas vai viss augs), iegūstamais biometāna apjoms bija 0,26-0,36 m³/kg organiskās vielas.

2012.-2013. gadā Interreg Centrālbaltijas projektā "Pure Biomass" Turku Lietišķo zinātņu universitāte veica pētījumus par niedru izmantošanu biogāzes ražošanai Somijas dienvidaustrumu daļā. Galvenie secinājumi bija, ka niedru elementu sastāvs ir piemērots biogāzes iegūšanai, ja tiek izmantotas vasarā plautas niedres. Ziemā plautās niedres varētu tikt dedzinātas katlumājās, taču satur vairāk lignīna kā koksne un var radīt problēmas iekārtām, kas paredzētas malkai. Lielākie izaicinājumi niedru lietošanai saistīti ar plaušanas izmaksām.

Pieminētā projekta "BalticReed" ietvaros Zviedrijas enerģētikas kompānija BOKRAFT plāno izmantot niedres kombinācijā ar kūtsmēsliem biogāzes iegūšanai. Kompānija norāda, ka piedaloties projektā, t.i., līdz 2027.g., noskaidros niedru plaušanas izmaksas, smago metālu niedru audzēs, vislabāko plaušanas laiku un izejmateriāla klasifikācijas jautājumus. Tādējādi acīmredzams, ka pāreja uz netradicionālākiem enerģijas ieguves materiāliem notiek pakāpeniski un salīdzinoši lēni, kaut arī ražotne un tehnoloģijas jau ir pieejamas.

2. Situācija Latvijā

Nodaļa veltīta pieejamās informācijas apkopojumam par niedru un meldru sastopamību un novērtēto daudzumu Latvijā un specifiski Zemgales plānošanas reģionā. Aplūkoti pašreizējie niedru un meldru izmantošanas veidi, kā arī potenciāli iespējamie veidi Zemgales plānošanas reģionam.

2.1. Niedru un meldru izplatība Latvijā un Zemgales plānošanas reģionā, to apjomi

Vispārzināms, ka niedres Latvijā sastopamas teju pie katras ūdenstilpes, taču to kvantifikācija pēdējā laikā veikta vienreiz un selektīvi, ap 2010. gadu un apkopota Edgara Čubara 2014.g. aizstāvētajā promocijas darbā. Niedru izplatības pētījumi veikti visās Latvijas dabiskajās un mākslīgajās ūdenstilpēs, kuru spoguļa laukuma platība pārsniedz 100 ha. Par nozīmīgām niedru ieguvei uzskatītas ūdenstilpes, kuru aizauguma pakāpe ar niedrēm ir virs 3% no spoguļa laukuma platības un tās arī ietvertas kopējā Latvijas niedru energopotenciāla aprēķinā. Darbā iegūtie rezultāti liecina, ka par nozīmīgām niedru ieguvei Latvijā atzīstamas 116 dabiskās un mākslīgās ūdenstilpes, kurās konstatētā niedru platība ir ap 13 400 ha (1.tabula). Ņemot vērā niedru nozīmi biotopu veidošanā, praktiskai izmantošanai var atvēlēt

ap 50% no kopējām platībām, kas ir ap 6 460 ha gadā, un iegūstamais biomasas daudzums ir ap 32000 t niedru sausnas gadā.

1.tabula

Pieejamie niedru apjomi un platības Latvijas ūdenstilpēs

N.p.k.	Potenciālā niedru ieguves zona	Praktiski pieejamās niedru platības ha* gads^{-1}	Praktiski pieejamie niedru sausnas apjomi t* gads^{-1}
1	Engures ezers	1600	6800
2	Papes ezers	1040	5800
3	Lubānas bloks	570	3800
4	Liepājas un Tosmares ezeri	620	3200
5	Rušonas bloks	365	2000
6	Burtnieku ezers	220	1300
7	Babītes ezers	250	1200
8	Kaniera ezers	215	1100
9	Rāznes ezers	145	900
10	Ludzas bloks	100	550
11	Kīsezers	85	460
12	Lobes ezers	75	440
13	Lielaucis ezers	55	200
14	Kopā	5340	27750

Noskaidrots arī, ka niedru produktivitāti tieši un pozitīvi ietekmē barības vielu koncentrācijas - kopējā slāpekļa un kopējā fosfora saturs ūdenstilpēs. Ūdenstilpņu aizaugšanas ātrums savukārt tieši atkarīgs no ūdenstilpņu dziļuma, sekļajām aizaugot ātrāk, vairāk kā 1% gadā no kopējās platības.

Redzams, ka no Zemgales plānošanas reģionā esošajiem ezeriem pārstāvēts tikai Lielaucis ezers, ar salīdzinoši vismazāko praktiski pieejamo niedru daudzumu. Tāpēc turpmākie pētījumi, kas adresēti niedru kā resursa izmantošanai, orientēti uz Kurzemes un Latgales ezeriem. Latgales ūdenstilpēm izveidots niedru kadastrs (2017.g.). Interreg Latvijas – Lietuvas projekts LiveLake (2021-2023) pievērsies vairāku Kurzemes ezeru niedrāju apsaimniekošanas pasākumiem, tai skaitā niedru pļaušanai. 2022. un 2023.g. niedru pļaušana veikta arī Vaidavas ezerā, Vidzemē, Kohēzijas fonda projekta “Biotopu un sugu dzīvotņu atjaunošana” (Nr.5.4.3.0/20/I/001) ietvaros.

Attiecībā uz upēm nav kvantitatīvas informācijas, kādi ir to krastos augošo niedru apjomi. Lielupe ir viena no visbagātākajām upēm ar niedru audzēm tās krastos, jo upes plūdums ir lēns un ūdens ir bagāts ar barības vielām.

Lielaucis ezers atrodas valsts īpašumā un ietilpst dabas lieguma “Vīķu purvs” teritorijā. Tā apsaimniekotājs – AS “Latvijas valsts meži” orientējas tikai uz makšķerēšanas un zemūdens medību pasākumiem un to licencēšanu, jebkāda cita saimnieciskā darbība šeit netiek apsvērta, spriežot pēc Auces novada domes saistošajiem noteikumiem ezera apsaimniekošanai 2016.-2026.g. (<https://www.auce.lv/pasvaldiba/dokumenti/saistosie-noteikumi/index.php?cmd=get&cid=17363>).

Zemgales plānošanas reģionā ietilpst Lielupes un Daugavas baseina upes. Faktiski jebkādas ziņas par upju piekrastēm un to veģetāciju atrodamas tikai aizsargājamo teritoriju aprakstos vai aizsardzības plānos. Visticamāk, ka vislielākās, dažus desmitus metrus platas niedru audzes atrodamas pie Lielupes, aizsargājamā dabas teritorijā “Lielupes palienes pļavas”, kurās ir divi Eiropas nozīmes aizsargājami biotopi. Teritorija ir svarīga putnu ligzdošanas vieta un atpūtas vieta migrējošiem putniem. Dabas aizsardzības plāns šai teritorijai norāda uz niedru klātbūtni, bet bez kvantitatīviem rādītājiem. Plāns paredz jebkādu saimniecisko darbību saskaņošanu ar reģionālo dabas aizsardzības institūciju, bet specifiski neaizliedz niedru pļaušanu. Līdzīga rakstura aizsargājama teritorija ir Svētes palienes pļavas, kurā arī nav aizliegta niedru pļaušana (bet plāna darbības laikā līdz 2016.g. tikusi paredzēta kontrolētā niedru dedzināšana). Citās Lielupes baseina aizsargājamās upju teritorijās (Skujaines-Svētaines ieleja, Iecavas paliene) nav ziņu par niedru esamību. Daugavas baseinā esošajā dabas parka “Daugavas ieleja” aizsardzības plānā pie sastopamajiem augiem netiek minēti niedres vai meldri.

Jāsecina, ka Zemgalē faktiski patlaban trūkst apkopotas informācijas par niedru iespējamiem apjomiem. Tā kā niedru platību noteikšanai iespējams izmantot attālināto novērojumu metodes, tad salīdzinoši vienkārši un sekojot pieejamām metodēm, varētu novērtēt pieejamos apjomus arī mazākās ūdenstilpēs. Iespējams izmantot arī informāciju no Jelgavas vai citu novadu pašvaldībām, kuras organizē iepirkumus niedru un citu ūdensaugu izpļaušanai, ar nosacījumu, ka izpļaujamā teritorija pirms tam jāuzmēra. Spriežot pēc 2023.g. iepirkuma nolikuma informācijas, aptuvenais pieņēmums ir, ka 0,1 ha izpļaujamās platības ir ap 10 m³ niedru (<https://www.eis.gov.lv/EKEIS/Supplier/Procurement/96250>). Niedru sausnas daudzumu ietekmē vairāki šajā gadījumā nezināmi faktori, piem. niedru stublāju diametrs, niedru garums, audzes biezums, barības vielu daudzums ūdenstilpē. Izmantojot literatūras datus, varam pieņemt, ka niedru sausnas daudzums 10 m³ ievāktajam apjomam varētu būt ap 300 – 800 kg.

Ziņas par meldru izplatību ir vēl skopākas. Meldri (visbiežāk ezeru meldri) tiek pieminēti biotopu aprakstos un apsaimniekošanas noteikumos kā konstatētas sugas, bet nav atrodams jebkāds to telpiskā vai biomasas daudzuma novērtējums. Līdzīgi kā ar citiem dabas resursiem, trūkstot saimnieciskas izmantošanas interesei, nav arī pētnieciskās informācijas.

Veicot jebkādas darbības ap virszemes ūdensobjektiem, jārīkojas atbilstoši Aizsargjoslu likumam. Likuma 37. pants, kas apraksta ierobežojumus šajās aizsargjoslās, nemin darbības, kas attiecas uz niedru ieguvu.

2.2. Niedru un meldru līdzšinējā izmantošana Latvijā

Niedres nav aizsargājamo augu statusā Latvijā, taču ir sastopamas vairākos īpaši aizsargājamajos biotopos, piem., dižās aslapes *Cladium mariscus* audzēs purvos, ezeros ar mieturālgu augāju, ezeros ar oligotrofām un mezotrofām augu sabiedrībām, piejūras lagūnās, daudzgadīgajā augājā akmeņainās pludmalēs. Biežāk gan saistībā ar saldūdens biotopu uzlabošanu tiek veikta niedru pļaušana un apjoma ierobežošana (piem., Dabas aizsardzības

pārvaldes un Pasaules Dabas fonda iniciatīva “Daru labu dabai” ar talku ap Kaņiera ezeru 2024.g. februārī).

Niedres patlaban vislielākā apjomā tiek izmantotas niedru jumtu ražošanai, Latvijā niedru jumtus piedāvā vismaz 5 firmas. Piedāvājumā ir arī citi ar mājvietu saistīti produkti (žogi, paklāji, saulesargi). Jumtiem un citiem produktiem tiek izmantoti lielajos ezeros vai piejūrā savāktās niedres. Niedru plaušanu gan no uzņēmēju viedokļa apgrūtina Dabas aizsardzības pārvaldes ne vienmēr aktīvā un paredzamā darbība, kad jāsaņem atļaujas darbībai, piemēram Papes ezerā. Tā kā plaušana veicama ziemā, tad nenoturīgajos ziemas apstākļos niedru iegūšanai piemērotais laiks, kad ezers klāts ar ledu, var izrādīties pārāk īss. Interesentiem 2020.-2021. gadā Papes Ķoņu ciemā tika piedāvātas arī niedru jumta likšanas meistarklases, lai paplašinātu senā aroda pratēju loku.

Citas praktiskās darbības ar niedrēm pārsvarā tomēr saistāmas ar tautas dāļamatu mākslu vai mākslas pasākumiem. Niedru straujās izplatības problēmas, piemēram, akcentētas randu plāvās vismaz trīs reizes notikušajā niedru skulptūru festivālā 2019.-2022.g., kuru rīkoja Vidzemes biosfēras rezervāts.

Niedru izmantošanai enerģētikā vai citu celtniecības un izolācijas materiālu rūpnieciskā ražošanā neizbēgami jāņem vērā šādu darbību ilgtspēja – gan ekoloģiskā, gan ekonomiskā, gan sociālā. Rīgas Tehniskās universitātes vairākkārt pievērsta uzmanību niedru praktiskās izmantošanas jautājumiem kopš 2010. gadiem, ar jaunāko atziņu publikāciju 2022.gadā, tomēr pagaidām noslēdzas ar konstatāciju, ka nepieciešami papildus pētījumi sadarbībā ar uzņēmējiem. 2018.g. veiktais RTU plašais pētījums par inovatīvām tehnoloģijām niedru izmantošanā fiksēja trīs dažādu produktu rūpnieciskai ražošanai nepieciešamo ikgadējo daudzumu Papes un Engures ezerā (2.tabula), ja no niedrēm tiktu ražots tikai viens no produktiem.

2. tabula

Produktu ražošanas potenciāls un ienākumi, izmantojot Papes un Engures ezeru niedres

Produkts	Sausu niedru biomasa ± t saražošanai, t	Faktiski saražojamais produkta daudzums, t		Vidējās rūpnīcas jauda, t prod. gadā	Produkta tirgus cena, eiro/t	Ienākumi gadā no faktiski iegūstamajām niedrēm, tūkst. eiro	
		Engures ezers	Papes ezers			Engures ezers	Papes ezers
Siltumizolācijas paneli	1,25	3009	4860	40	800-900	2407,2-2708,1	3888,0-4374,0
Kompozīt- materiāls	0,78	4823	7789	100	300-400	1446,9-1929,2	2336,7-3115,6
Ekstrakts	10,5	358	579	600	400-2500	143,2-895	231,6-1447,5

Redzams, ka resursi ir pietiekami siltumizolācijas paneļu un kompozītmateriāla (niedres + māls) ražošanai, taču uzņēmējdarbības uzsākšanai nepieciešams detalizēts biznesa plāns. Kā dabiski augošai, ne speciāli kultivētai izejvielai, niedru biomasai ir raksturīgas kvalitātes un

apjoma izmaiņas, tāpēc minētais pētījums uzņēmējiem iesaka izmantot niedres kā alternatīvu vai vienu no vairākiem resursiem sistemātiskas darbības nodrošināšanai. Tiek ieteikts arī niedres izmantot ražošanas procesos, kur nav būtisks ūdens saturs izejvielā. 2020. gadā publicētajā Valsts pētījumu programmas projekta par atjaunojamajiem enerģijas resursiem pētījumā biomasu sadaļā niedres nav tikušas iekļautas. Tomēr jāņem vērā, ka minētajā pētījumā izmantoti dati līdz 2018. gadam, un pēdējos dažos gados, it īpaši ņemot vērā Krievijas iebrukumu Ukrainā, attieksme pret nefosiliem enerģijas avotiem ir būtiski mainījusies. Nacionālais Enerģētikas un klimata plāns 2021.-2030. gadam uzsver vietējo nefosilo avotu izmantošanu, kā arī pašvaldību iesaisti un iedzīvotāju izpratnes paaugstināšanu. 2021. gadā publicēts pētījums projekta LIFE OrgBalt ietvaros uzsver iespēju niedres Latvijā izmantot kā sauso kurināmo bez lieliem papildus ieguldījumiem, taču norāda uz pagaidām neatrisinātām tehnoloģiskām problēmām niedru kā biogāzes izejvielas lietošanā.

Niedru biomasas kā enerģētiskā resursa potenciāls Latvijā ir ap 150 GWh gadā (ap 2% no kopējā valsts patēriņa gadā). Konstatēts, ka vairumā esošo katlumāju, kurās pašlaik izmanto ogles, kūdras, malku vai skaidu granulas, ar minimāliem pielāgojumiem varētu kā kurināmo izmantot paludikultūras augus, ieskaitot niedres. Kopumā šādā veidā Latvijā varētu saražot ap 14 TWh enerģijas (ap 30% no kopējā daudzuma). Niedru izmantošana fosilo kurināmo veidu vietā samazina atmosfērā emitētos CO₂ apjomus, taču ir jāpievērš uzmanība salmu dedzināšanas rezultātā emitētajām cietajām daļiņām (PM10 un PM2.5.), kas var ietekmēt gaisa kvalitāti, kā arī pelnu apsaimniekošanai. Izmantojot niedres kā kurināmo, jāņem vērā, ka vismazākais agresīvo vai kritisko elementu (sērs, slāpekļis, hlors) saturs un vismazākais pelnu daudzums ir ziemā ievāktajās niedrēs. Šīs niedres arī nav speciāli jāapstrādā pirms izmantošanas. Ja ziemā vāktās niedres tiek izmantotas granulu vai brikešu ražošanai, tad, visticamāk, nepieciešama papildus žāvēšana, jo granulu izejmateriāla mitruma daudzums nav vēlams augstāks par 15%. Taču niedru granulu izgatavošanai var lietot tās pašas iekārtas un tehnoloģijas, ar kurām tiek ražotas skaidu granulas. No 1 m³ ziemā ievāktu niedru var izgatavot ap 600 kg granulu.

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē un Rēzeknes Augstskolā jau veikti dažādi eksperimentāli darbi, lai noskaidrotu labākās tehnoloģijas niedru apgrīšanai, niedru brikešu veidošanai, noteikts smago metālu saturs Latgales ezeru niedrēs, lai izvērtētu to piemērotību biodegvielas ražošanai. Arī niedru izmantošana mitrāju jeb paludikultūras vajadzībām pagaidām iespējama tikai eksperimentālos apjomos, jo normatīvais regulējums un nacionālie politikas plānošanas dokumenti neparedz šādu iespēju. Uz regulējuma un atbalsta trūkumu – gan Kopējās lauksaimniecības politikas (KLP) ietvarā norāda arī pētījums, kas noskaidrojis paludikultūras sugu izmantošanu enerģētikā. Tomēr vienlaikus rezumēts, ka KLP, lai arī mudina uz paludikultūru ieviešanu, neparedz atbalstu organisko augšņu apsaimniekošanai klimatam draudzīgā veidā.

Savukārt meldru izmantošana Latvijā ir visnotaļ saistīta ar tautas daiļamatu un lietišķo mākslu, kā arī ar neliela apjoma uzņēmējdarbību, kurā izgatavo sadzīves priekšmetus no meldriem – cepures, bērnu grabulīšus, dažādus paliktņus un puzurus.

2.3. Esošie un iespējamie izmantošanas veidi Zemgales plānošanas reģionā

Pieejamā informācija liecina, ka Zemgales plānošanas reģionā (ZPR) niedres tiek pļautas un izvāktas no ūdenstilpēm, taču to tālāka izmantošana nenotiek. Acīmredzot, patlaban niedres kā resurss ir tikai mājražošanas apjomā dažādu interjera priekšmetu veidošanai, vai arī izlietošanai mulčā. Visticamāk, ka šāda pat situācija ir arī uz meldru pašreizējo izmantošanu – neliela apjoma mājražošanai.

Iespējamie niedru izmantošanas veidi ZPR teorētiski būtu vairāki – kā būvmateriālu sastāvdaļa, kā izolācijas materiāls, kā organiskais mēslojums vai tā sastāvdaļa, kā kurināmais, kaut vai kokteiļu salmiņi, taču teju nevienam no tiem nav veikta praktiskā pielietojuma izpēte un biznesa plāna izstrāde. Ņemot vērā pašreiz pieejamās zināšanas un iespējas, visticamākais niedru lietojums būtu enerģijas ieguvei (kurināmais katlu mājām) vai mulčēšanai organiskajā dārzenkopībā. Itin vienkāršs izmantošanas veids būtu niedru audzes atjaunojamos mitrājos - paludikultūrā. Vienlaikus skaidrs, ka bez dažādiem atbalsta instrumentiem gan pašvaldībām, gan privātuzņēmējiem būs sarežģīti uzsākt niedru izmantošanu plašākā apmērā. Tāpat nepieciešama sadarbība ar Dabas aizsardzības pārvaldi attiecībā uz iegūstamajiem niedru apjomiem.

Meldru izmantošana visticamāk jāturpina nišas produktu un lietišķās mākslas darbu izgatavošanai. Arī meldru audzes varētu būt vienas no atjaunojamo mitro teritoriju elementiem.

3. Secinājumi un ieteikumi

No pētījuma izrietošie secinājumi:

1. Gan visā Baltijas jūras reģionā kopumā, gan Latvijā niedru rūpnieciska izmantošana pagaidām aprobežojas ar jumtu materiālu ražošanu. Eksistē atsevišķi nišas produkti – interjera priekšmeti, kokteiļu salmiņi, kas tiek darināti nelielos apjomos. Produkti no niedrēm ar augstu pievienoto vērtību ir eksperimentālo izstrāžu stadijā.
2. Arī niedru izmantošana enerģijas ieguvei veikta tikai eksperimentālos apjomos un apstākļos, kaut arī eksistē gan iekārtas, gan tehnoloģijas, īpaši attiecībā uz siltumenerģiju. Niedru biomasas ieguves izmaksas un sarežģītība ir viens no faktoriem, kas kavē tehnoloģiju ieviešanu industriālā mērogā.
3. Niedru un meldru izmantošana ūdens ekosistēmu stāvokļa uzlabošanai ir perspektīva un zinātniski pamatota, bet patlaban bez stratēģiska un finansiāla atbalsta gan Eiropas, gan Latvijas mērogā.

4. Zemgales plānošanas reģionā trūkst pilnīgas informācijas par niedru un meldru audžu apjomiem, lai varētu plānot to daudzveidīgāku izmantošanu.

Ieteikumi iespējamām tuvāko 2 gadu darbībām Zemgales plānošanas reģionā un pašvaldībās:

1. Iegūt informāciju par niedru audžu izplatību reģiona pašvaldību ūdenstilpēs, izmantojot attālinātās novērojumu metodes un publiskajās datu bāzēs pieejamos attēlus vai kartes. Sadarbībā ar DAP, lai izvairītos no biotopu degradēšanas, noskaidrot iespējamo iegūstamo niedru apjomu.

2. Izskatīt iespējas niedru un meldru izmantošanai atjaunojamos mitrājos.

3. Izskatīt iespējas izmantot mulčēšanai vai kompostēšanai pašvaldību organizēto pļaušanas laikā izvāktās niedres.

4. Popularizēt reģionā priekšmetu vai mākslas darbu no niedrēm un meldriem izgatavošanu.

4. Izmantotie avoti

Aizsargjoslu likums. <https://likumi.lv/ta/id/42348-aizsargjoslu-likums>

Alijuoki T. (ed.) 2013. Potential and competitiveness of biomass as energy source in central Baltic Sea region : results and findings of the Pure Biomass project 2012-2013.

<http://www.theseus.fi/handle/10024/821175>

Beyzi, S.B.; Ülger, İ.; Konca, Y. Chemical, Fermentative, Nutritive and Anti-nutritive Composition of Common Reed (*Phragmites australis*) Plant and Silage. *Waste Biomass Valor.* **2023**, *14*, 927–936.

Buczko, U., Jurasinski, G., Glatzel, S., Karstens, S. 2022. Blue Carbon in Coastal *Phragmites* Wetlands Along the Southern Baltic Sea, Estuaries and Coasts.

<https://doi.org/10.1007/s12237-022-01085-7>

Cun, D., Dai Y., Fan Y., Li, T., Song, X., Wang, F., Liang, W. 2022. Response of the common reed (*Phragmites australis*) to nutrient enrichment depends on the growth stage and degree of enrichment: A mesocosm experiment, *Science of The Total Environment*.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158098>

Čubars E. 2014. Niedru produktivitāti un biomasas īpašības ietekmējošo faktoru izpēte un to izmantošanas enerģijas ieguvei pamatojums. Promocijas darba kopsavilkums, Rēzekne, RA, 51 lpp., pieejams <https://dspace.rta.lv/server/api/core/bitstreams/8e5d33b1-ea7a-497b-bdad-16e517e8dd72/content>

Cubars E., Poisa L., Noviks G., Platace R., Bumane S. 2015. Analysis of heavy metal content in the dry matter of different energy crops. Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference. Volume II, 91-95, DOI: <http://dx.doi.org/10.17770/etr2015vol2.242>

Čubars E. 2017. Creation of Reed Cadastres. Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference. Volume I, 70-76 <http://dx.doi.org/10.17770/etr2017vol1.2663>

Dabas lieguma "Lielupes palienes pļavas" dabas aizsardzības plāns 2007.-2017. (2022.) gadam. 2006. Latvijas Dabas fonds, <https://www.daba.gov.lv/lv/lielupes-palienes-plavas>

Dabas parka „Daugavas ieleja” dabas aizsardzības plāns 2014.-2026. gadam. 2014 <https://www.daba.gov.lv/lv/media/862/download?attachment>

Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. 2013. A. Auniņa red., Rīga, Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 320 lpp.

Gröndahl F., Brandt N., Karlsson S., Malmström M. E. 2009. Sustainable use of Baltic Sea natural resources based on ecological engineering and biogas production. WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol 122, *doi:10.2495/ECO090151*

Hansson, P.A., Fredriksson, H. 2004. Use of summer harvested common reed (*Phragmites australis*) as nutrient source for organic crop production in Sweden, Agriculture, Ecosystems & Environment. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.08.005>

lital, A.; Klōga, M.; Kask, Ü.; Voronova, V.; Cahill, B. Reed harvesting. In *Compendium: An Assessment of Innovative and Sustainable Uses of Baltic Marine Resources*; Maritime Institute in Gdansk: Gdansk, Poland, 2012; pp. 103–124. [[Google Scholar](#)]

Kalamašņikovs A., 2021. The Baltic potential for Heat or Energy plants using graminoid biomass from paludicultures. Working paper 01/2021, project LIFE OrgBalt https://www.succow-stiftung.de/fileadmin/Ablage/Dokumente/LIFE_OrgBalt/Marion_Doenhoff_Working_Papers_Aleksandrs_Kalamashnikovs_final.pdf

Karstens, S.; Buczko, U.; Glatzel, S. Phosphorus storage and mobilization in coastal *Phragmites* wetlands: Influence of local-scale hydrodynamics. *Estuar. Coast Shelf Sci.* **2015**, *164*, 124–133.

Karstens, S.; Inácio, M.; Schernewski, G. Expert-based evaluation of ecosystem service provision in coastal reed wetlands under different management regimes. *Front. Environ. Sci.* **2019**, *7*, 63.

Köbbing, J.; Thevs, N.; Zerbe, S. The utilization of reed (*Phragmites australis*): A review. *Mires. Peat.* **2013**, *13*, 1–14.

Latvijas Nacionālais klimata un enerģētikas plāns 2021.-2030. gadam.

https://www.em.gov.lv/lv/nacionalais-energetikas-un-klimata-plans?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

Muizniece I, Kazulis V., Zihare L., Lupkina L., Ivanovs K., Blumberga D. Evaluation of reed biomass use for manufacturing products, taking into account environmental protection requirements. *Agronomy Research* 16(S1), 1124-1132, <https://doi.org/10.15159/AR.18.077>

Nulle I., Kakitis A., Vronskis O., Smits M. 2020. Cutting the common reed stalk while maintaining its cross-sectional shape. DOI:10.22616/ERDev.2020.19.TF087

Opportunities for Peatlands and Paludiculture in the EU Common Agricultural Policy (2023-2027)

https://greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/202111_Opportunities-for-paludiculture-in-CAP-1.pdf

Ozola, I.; Dauskane, I.; Aunina, I.; Stivrins, N. 2023. Paludiculture in Latvia—Existing Knowledge and Challenges. *Land* 2023, 12, 2039. <https://doi.org/10.3390/land12112039>

Repsa E., Kronbergs E., Smits M. 2011. Compacting mechanisms of common reed particles. *Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference. Volume 1, RA* Izdevniecība, ISBN 978-9984-44-070-5

Rodríguez, M., Brisson, J. 2015. Pollutant removal efficiency of native versus exotic common reed (*Phragmites australis*) in North American treatment wetlands, *Ecological Engineering*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.11.005>

RTU, 2018. Inovatīvi tehnoloģiskie risinājumi niedru biomasas izmantošanai un to efektivitātes novērtējums. Latvijas Dabas fonda pasūtītā pētījuma atskaite, https://ldf.lv/sites/default/files/faili/projekti/COASTLAKE/niedru_izmantosanas_potenciala_noteiksana_atskaite.pdf

RTU, 2020. Report on mapping of renewable and local energy resources, energy sources and loads, and literature analysis of their potential. 255 p. https://wpweb2-prod.rtu.lv/latres/wp-content/uploads/sites/28/2021/02/ENG_1_Mapping-of-renewable-and-local-energy-resources.pdf

Stipniece-Jekimova A., Teirumnieka E., Blumberga D. 2022. When Reed Application is Sustainable. *Environmental and Climate Technologies*, vol. 26, no. 1, pp. 697–707 <https://doi.org/10.2478/rtuct-2022-0053>

The common agricultural policy: 2023-27. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_en

Projektu apraksti un prezentācijas

<https://johnnurmisenaaatio.fi/en/projects/coastal-reed-project/>

<https://centralbaltic.eu/project/balticreed/93-project-materials/>

<https://www.raceforthebaltic.com/news-archive/2024/1/9/from-sea-to-landnbspnbspnbspdive-into-reed-harvesting-as-a-eutrophication-measure-and-explore-the-potential-of-reed-based-value-chains-at-the-baltic-reed-eventnbsp>

<https://sutustraws.com>

<https://www.bsag.fi/en/reedfield-project-aims-at-reed-utilisation-on-fields/>

<https://projects.centralbaltic.eu/project/429-cofreeen>

<https://www.slu.se/en/faculties/vh/research/forskningsprojekt/hast/reed-as-feed-to-horses-and-ruminants/>

<https://balticwaters.org/en/join-us-for-a-deep-dive-in-the-reeds/>

<https://www.kurzemesregions.lv/live-lake-projekta-apraksts/>

<https://www.kurzemesregions.lv/live-lake-projekta-rezultati/>

<https://www.darudabai.lv/jaunumi/params/post/4447445/mitraju-sakopsanas-talka-lidzdarboties-aicinats-ikviens>

<https://www.valmierasnovads.lv/uzsaksies-niedru-plausana-vaidavas-ezera/>

Plašsaziņas līdzekļu informācija

<https://www.liepajniekiem.lv/zinas/novados/loterija-ar-papes-ezeru-noplausim-niedres-vaine/>

<https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/piekraste-dzivojosos-aicina-uz-niedru-jumtu-likšanas-meistarklasi.a379148/>

<https://bauskasdzive.lv/latvija-un-pasaule/dabas-lieguma-randu-plavas-notiks-niedru-skulpturu-festivals/>

<https://zinas.tv3.lv/latvija/niedres-parnem-latvijas-appludinatas-udenstilpes/>

<https://www.la.lv/pedagoge-kura-darina-prieksmetus-no-meldru-bizem>