**4. Pielikums** Kūdras ilgtspējīgas izmantošanas pamatnostādnēm 2020. – 2030. gadam

**Latvijas apstākļos piemērotie kūdrāju rekultivācijas veidi**

**Apmežošana**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Ja kūdras lauki ir izstrādāti līdz zemā purva tipa kūdras slānim vai pat purva pamatnei, tajos ir iespējams turpināt saimniecisko darbību, ieaudzējot mežu.  **Meža zeme – mežkopība**  **Mežs** – ekosistēma visās tās attīstības stadijās, kur galvenais organiskās masas ražotājs ir koki, kuru augstums konkrētajā vietā var sasniegt vismaz piecus metrus un kuru pašreizējā vai potenciālā vainaga projekcija ir vismaz 20% no mežaudzes aizņemtās platības.  Ir noteikts cirtmets pēc vecuma vai caurmēra.  Minimālais ieaugušo koku skaits: priede – 3000; ozols, osis, vīksna, goba, kļava, dižskābardis un skābardis – 1500; parējās sugas – 2000 koki uz hektāru.  Koku sugas un ģintis: parastā priede *Pinus sylvestris*, parastā egle *Picea abies*, kārpainais bērzs *Betula pendula*, pūkainais bērzs *Betula pubescens*, parastā apse *Populus tremula*, melnalksnis *Alnus glutinosa*, parastais osis *Fraxinus excelsior*, parastais ozols *Quercus robur*, parastā liepa *Tilia cordata*, parastā kļava *Acer platanoides*, parastā goba *Ulmus glabra*, parastā vīksna *Ulmus laevis*, baltalksnis *Alnus incana*, parastais skābardis *Carpinus betulus*, Eiropas dižskābardis *Fagus sylvatica*, saldais ķirsis *Cerasus avium*, vītoli *Salix* spp., parastais pīlādzis *Sorbus aucuparia*, lapegļu sugas un to hibrīdi *Larix* spp., citas apšu un papeļu sugas un to hibrīdi *Populus* spp., sarkanais ozols *Quercus rubra*; alkšņu hibrīdi *Alnus* spp.  Īscirtmeta atvasājiem piemērotās koku sugas var audzēt gan lauksaimniecības, gan meža zemē. Mežaudzes ierīkošanai jāizvēlas meža apstākļiem piemērots stādmateriāls, jo ne visi kokaugu stādījumos izmantojamie kloni ir piemēroti stādīšanai mežā.  Meža un plantāciju meža ieaudzēšana Meža likuma izpratnē ir “pasākumu kopums meža ieaudzēšanai zemē, kas Nekustamā īpašuma valsts kadastra informācijas sistēmā nav reģistrēta kā mežs”.  **Plantāciju mež**i – ieaudzētas, īpašiem mērķiem paredzētas un Meža valsts reģistrā reģistrētas mežaudzes. Nav noteikts cirtmets. Minimālais ieaugušo koku skaits: priede –1000, egle, ozols, osis, vīksna, goba, kļava, dižskābardis un skābardis – 500 koki, parējās sugas – 800 koki uz hektāru.  **Lauksaimniecības zeme – augkopība**  **Kokaugu stādījumi** – ilggadīgi stādījumi (izņemot dekoratīvos kokaugus, augļu dārzus un stādaudzētavas), kuri īpašiem mērķiem un regulārā izvietojumā ierīkoti lauksaimniecībā izmantojamā zemē un kuru maksimālais audzēšanas cikla ilgums ir līdz 15 gadiem, pēc kura kultūru atjauno vai turpina zemi izmantot citu lauksaimniecības kultūru audzēšanai. Īscirtmeta atvasāji ir kokaugu ilggadīgie stādījumi, kas ir viens no augkopības veidiem.  Īscirtmeta atvasāju sugas vai ģintis (iekavās – kultūraugu un zemes izmantošanas kodi): apses *Populus spp.* (644); kārkli *Salix* spp. (645); baltalksnis *Alnus incana* (646).  Latvijā kā lauksaimniecības kultūras ar aprites ciklu līdz 15 gadiem var audzēt kokaugu ilggadīgos stādījumus. Ja īscirtmeta atvasājus apsaimnieko piecu gadu aprites ciklā un tie ierīkoti nemeliorētās platībās, tad stādījumu var pieteikt vienotā platību maksājuma saņemšanai.  **Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis -** Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir mežsaimniecība. (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods 0201). Zemes lietošanas veids – mežs.  **Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis -** Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir lauksaimniecība (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība”, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods -101). |
| **Nosacījumi, pie kuriem scenārijs ir iespējams** | **Rekultivējamās platības virsmu veidojošās kūdras tips**: nav būtiski  **Palikušā kūdras slāņa biezums**:atkarībā no izvēlētās koku sugas ( kūdras slānis, kas biezāks par 0,3m, piemērots parastās priedes, bērzu, melnalkšņu, vītolu, apšu audzēšanai)  **Augšējā izmantojamā kūdras slāņa pH**: > 4 (ja pH ir zemāks, jāveic kaļķošana; devu izvēlas atkarībā no mērķa koku sugas)  **Kūdras sadalīšanās pakāpe**:nav būtiski  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:**  0,35 m un zemāk  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi**: līdz 3–5 diennaktis ārpus veģetācijas sezonas; 1–3 diennaktis veģetācijas sezonas laikā  **Celmainība**: nebūtiski, kamēr neietekmē tehnikas pārvietošanos un agrotehniskās kopšanas darbu mašinizāciju.  Galvenais kritērijs sekmīgai apmežošanai ir atlikušā kūdras slāņa augsnes pH, nodrošinājums ar mikro- un makroelementiem un aerācija, t. i., neuzkrājas stāvošs ūdens un ir iespējama koku sakņu elpošana.  Meža audzēšanai kā saimnieciskās darbības veidam, lai iegūtu kokmateriālus, ir nozīmīga arī augsnes nestspēja, ko ietekmē kūdras slāņa biezums un mitrums. Augsnes nestspēja ir saistīta ar iespējamo mežizstrādes laiku un darbiem piemēroto tehnikas vienību izvēli. |
| **Veicamo darbu plānošana un sagatavošana** | **Dokumentu un lietderības izvērtējums**  Plānojot apmežošanas kā kūdras ieguves ietekmētas teritorijas rekultivāciju, jāizvērtē vairāki aspekti un paredzētās darbības atbilstība normatīvajiem aktiem. Pirms lēmuma pieņemšanas par mežaudzes ieaudzēšanas iespējamību un veidu (dabisku ieaudzēšanu vai stādīšanu) un statusu (mežs vai plantāciju mežs) jāņem vērā:   * izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība vietējās pašvaldības teritorijas attīstības plānošanas dokumentiem; * jāizvērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā joprojām notiek derīgo izrakteņu ieguve; * ja nepieciešams, veic rekultivācijas meta izstrādi un saskaņošanu; * ja rekultivācijas pasākumu ir paredzēts īstenot sen pamestā kūdras ieguves vietā, ir jāizvērtē, vai atbilstoši spēkā esošajiem ietekmes uz vidi novērtējumu reglamentējošiem normatīvajiem aktiem nav nepieciešams veikt ietekmes uz vidi vai ietekmes uz vidi sākotnējo izvērtējuma procedūru (ietekmes uz vidi vērtējumu apmežošanai jāveic, ja teritorijas platība pārsniedz 50 ha); * jāizvērtē, vai atbilstoši melioratīvo būvniecību reglamentējošiem normatīvajiem aktiem meliorācijas sistēmu darbības atjaunošanai nav nepieciešams izstrādāt meliorācijas sistēmu būvniecības vai meliorācijas sistēmu renovācijas projektu; * jāizvērtē nepieciešamie nosacījumi un apstākļi novadošās meliorācijas sistēmas darbības atjaunošanai (statuss, aprobežojumi, piederība u. c.).   Pirms lēmuma pieņemšanas par apmežošanas kā piemērotākā rekultivācijas veida izvēli kūdras ieguves vietā, kur izstrāde jau sen vairs nenotiek, jau plānošanas stadijā noteikti būtu jāiesaista sertificēti sugu un biotopu aizsardzības jomas eksperti, izvērtējot šādus aspektus:   * plantāciju mežu ierīkošanas lietderība teritorijās, kur ir sastopamas mežam raksturīgas aizsargājamas sugas un sākas dabiski apmežošanās procesi; * apmežošanas lietderība un paredzamā ietekme, ja tiek konstatēts, ka teritorija tiecas kļūt par vērtīgu purva biotopu un ir sākušies purva pašatjaunošanās procesi; * meža pašatjaunošanās, veidojoties kādam no purvaiņu meža tipiem (tādā gadījumā meža koku skaits jāpapildina, neveicot augsnes sagatavošanas un ielabošanas darbus).   **Tehniskie darbi**   1. Kur nepieciešams jāatjauno kartu grāvju sistēma, jānodrošina kontūrgrāvju funkcionēšana visā kokaudzes augšanas gaitā. Meliorācijas sistēmas izveides un uzturēšanas turpmākie darbi jāplāno tā, lai visā kokaudzes augšanas gaitā nepastāvētu risks tās ilgstošai applūšanai. 2. Pēc frēzkūdras ieguves virsmas sagatavošanas darbi nav jāveic. Platībās, kur kūdras ieguve pārtraukta, sasniedzot celmu slāni, jānovāc celmi daļā platības – veidojot koridorus, ja tas būs nepieciešams, lai pārvietotos tehnika. Celmu novākšana visā platībā nepieciešama, ja jāveic mēslošanas līdzekļu iestrāde augsnes virskārtā un tam traucē atstātais celmu slānis. 3. Augstā un pārejas purva augsnēm ļoti raksturīgs kālija un fosfora trūkums. Koku agrīnā vecumā barības vielu trūkums izpaužas augstā purva augsnēs, kur meža ieaudzēšana bez papildus barības vielu ieneses lielākoties ir problemātiska, bet pārejas un zemā purva augsnēs barības vielu trūkums parasti izpaužas vidēja vecuma audzēs. Ja pēc kūdras izstrādes platībā neveidojas dabisks aizzēlums un dabiskās apmežošanās procesi, ir jāveic augsnes ielabošana. 4. Augsnes ielabošanai, lai paaugstinātu kūdras pH un ienestu papildus augu barošanas elementus, izmantojami koksnes pelni (3–6 t uz ha), jo tiem ir gan kaļķošanas materiāla īpašības, gan tie satur visas kokaugu augšanai nepieciešamās barības vielas, kas var trūkt kūdras atradnē pēc kūdras ieguves pārtraukšanas. Lai izvairītos no tāda materiāla izmantošanas, kas satur kaitīgas vielas, jāveic pelnu ķīmiskās analīzes vai jāiegādājas pelni no Valsts augu aizsardzības dienesta datu bāzē reģistrēto koksnes pelnu ražotāju sarakstā[[1]](#footnote-1) iekļauta ražotāja.   Izstrādātajās kūdras ieguves vietās ir piemēroti apstākļi koku sugām ar lielu ekoloģisko toleranci, piemēram, bērziem *Betula* spp.  Tie ne tikai labi ieaugas stādījumos, bet arī dabiski spēj veiksmīgi kolonizēt šādas platības (Fay, Lavoie 2009). Gan kārpainais, gan pūkainais bērzs ir nozīmīgas sugas izstrādātu kūdras ieguves vietu apmežošanā, jo ātri kolonizē rekultivējamās platības un var būt vērtīgi koksnes ieguvei, citu koku pasargāšanai no sala un salnu bojājumiem, stādot ēncietīgas koku sugas zem bērzu audzes vainagu klāja un mistrojumā ar skuju kokiem tie var palielināt bioloģisko daudzveidību (Renou, Farrell 2004; Hytönen, Aro 2012).  Dažos literatūras avotos (piemēram, Renou-Wilson et al. 2008) uzteikta melnalkšņa spēja sasniegt lielu produktivitāti arī skābās kūdras augsnēs, ja nodrošināta aizsardzība pret dzīvnieku bojājumiem. Svarīgi ievērot, ka melnalkšņi labi pacieš periodisku applūšanu, bet tikai tad, ja ūdens nav stāvošs (Renou-Wilson et al. 2008; Hytönen, Saarsalmi 2009). Arī baltalksni nereti vērtē kā piemērotu pioniersugu izstrādātu kūdras ieguves vietu apmežošanai (Renou-Wilson et al. 2008). Kārkliem un papelēm ļoti svarīgs ir augsnes pH – šīm koku sugām nepieciešama augsnes sagatavošana, mēslošana un kaļķošana (Hytönen 1995, Hytönen, Aro 2012).  Tomēr vislabāk tādās platībās jūtas sākotnēji lēnāk augošā parastā priede. Tā aug apmierinoši un labi, ja gruntsūdens līmenis ir zemāks par 0,3m (Mangalis 2004). Līdz ar to ieteicamais gruntsūdens līmenis apmežošanas gadījumā ir ne augstāks par 0,35 metriem. Ja atlikušais kūdras biezums ir 0,10–0,30 m un ir iespējams nodrošināt gruntsūdens līmeni zemāku par 1 m, labi aug arī egle, lapegle, bērzs un apse (Mangalis 2004). |
| **Virsmas sagatavošana, meliorācijas sistēmas sagatavošana un uzturēšana** | Ja lauka virsma nav līdzena, tā jālīdzina.  Senāk izstrādātās, ilgstoši pamestās kūdras ieguves vietās pirms koku stādīšanas jāveic teritorijas attīrīšana tikai no izveidojušās potenciāli konkurējošās veģetācijas. Ilgstoši neizmantotos kūdras laukos varētu būt veicami arī tādi darbi kā lauka attīrīšana no vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana, bērtņu joslas līdzināšana.  Ja ierīko jaunu meliorācijas sistēmu, drenu sistēmu, vaļējus grāvjus vai rekonstruē esošās meliorācijas sistēmas, tad nevajag likvidēt tehnoloģiskos ceļus – tie noderēs stādījumu apsaimniekošanas darbu tehnikas pārvietošanās vajadzībām.  Zemes virskārtas aparšana, celmu, siekstu lasīšana un novešana un platības šķīvošana jāveic tikai tad, ja plānota mēslošanas un kaļķošanas materiāla iestrāde augsnē. |
| **Platības sagatavošana koku stādīšanai** | Pēc augsnes ielabošanas darbiem (iepriekšējās sadaļās aprakstīts, kad un kā tie veicami) platības marķē, iezīmējot plānoto koku rindu izvietojumu. Koku rindu izvietojumu plāno atkarībā no stādāmo koku skaita un kokaudzes kopšanas un uzturēšanas darbos izmantojamās tehnikas pārvietošanās iespējām un darba agregātu platuma. Atstatumu starp rindām izvēlas tādu, lai būtu ērti veikt atēnošanas darbus nākamajos četros gados pēc stādījuma ierīkošanas. Atstatumu starp kokiem rindā aprēķina, dalot nepieciešamo koku skaitu (atkarībā no koku sugas) ar rindu skaitu un aprēķinot koku attālumu rindā tā, lai vienmērīgi izvietotu stādāmos kokus. Kokus rindās stāda ne tuvāk kā 1,5 m citu pie cita. |
| **Mēslošana – kokiem nepieciešamo barības vielu ienese** | Augsnes ielabošanu izstrādātās kūdras ieguves vietās var veikt, izmantojot komunālās saimniecības vai enerģijas ražošanas blakusproduktus – notekūdeņu dūņas vai koksnes pelnus, digestātu, kā arī minerālmēslojumu. Augsni kaļķo, ja izvēlētajam mēslošanas līdzeklim nepiemīt augsnes skābumu samazinošas īpašības vai rekultivējamā lauka kūdras slānim, kurā paredzēts ierīkot stādījumus, raksturīga skāba vide (pH < 3,0). Koksnes pelnu izmantošana augsnes ielabošanā izstrādātos kūdras ieguves laukos spēj efektīvi uzlabot koku augšanu, un mēslojuma efekts var ilgt līdz pat 50 gadiem (Houtari et al. 2011). Latvijas valsts mežzinātnes institūta “Silava” izmēģinājuma stādījumos notekūdeņu dūņu pamatmēslojums nodrošina sekmīgu koku augšanu vēl 13 gadus pēc pamatmēslojuma ieneses, kamēr līdzīgas fosfora pamatmēslojuma devas ienese ar minerālmēsliem audzes attīstību stimulēja tikai piecus gadus pēc mēslojuma izmantošanas (Bebre, Lazdiņa 2017). Pēc trīs gadiem ierīkotajos koksnes pelnu mēslošanas izmēģinājumos mēslotie koki bija vitāli, kamēr kontroles stādījumā (bez pelnu iestrādes augsnē) stādītajiem kokiem bija vērojamas barības vielu trūkuma pazīmes. |
| **Koku stādīšana un kopšana** | Koku stādīšanu veic ar rokas darba instrumentiem vai mehanizēti. Stādīšanas paņēmiens atkarīgs no iegādātā stādmateriāla veida. Ietvarstādu stādīšanai var izmantot stādāmos stobrus, bet stādu ar uzlaboto sakņu sistēmu stādīšana iespējama tikai ar lāpstu vai stādāmo šķēpu.  Ja kūdras laukā pirms stādījuma ierīkošanas veikta augsnes ielabošana un augsnes apstrāde, tad maza izmēra kailsakņu stādus iespējams stādīt ne tikai ar lāpstu, bet arī ar stādu pārskolojamām mašīnām, darbus daļēji mehanizējot.  Stādīšanas laikā stādi jāuzglabā ēnā. Stādot jāraugās, lai virs sakņu kakla un substrāta būtu vismaz 2–3 cm biezs kūdras slānis. Ievietojot stādu saknes bedrē, tās jānovieto vertikāli, nedrīkst atstāt virs augsnes sakņu galotnes. Ja saknes ir ļoti garas, tās drīkst īsināt nocērtot, veidojot 20–15 cm garu sakņu kamolu. Nedrīkst īsināt saknes, tās noraujot – tā tiek bojāta sakne visā garumā. Tāpat garās saknes nedrīkst aptīt citu ap citu – tā kokam tiek radīts papildus stress, un nākotnē veidojas nestabila, koka vainagu pabarot nespējīga, vārga, vienkopus izvietota sakņu sistēma.  Augsnes ielabošana veicina ne tikai koku, bet arī nezāļu augšanu, tāpēc jārēķinās ar to, ka drīz pēc papildus augu barošanās elementu ieneses būs jāveic stādījumu atēnošana jeb agrotehniskā kopšana, lakstaugu izpļaušana, ja aizzēlums kavēs jauno koku attīstību. Ierīkotajiem koku stādījumiem agrotehniskā kopšana jāparedz vairākus gadus pēc kārtas. Atēnošanu var veikt mašinizēti, ja tas ieplānots, jau stādījuma ierīkošanas laikā izvēloties agregāta pārvietošanai nepieciešamo attālumu starp koku rindām.  Pirmajos piecos gados pēc iestādīšanas jāveic koku aizsardzība pret pārnadžu postījumiem, apstrādājot koku galotnes ar repelentiem *Cervacol* vai *Triko*, vai ar mehāniskiem aizsardzības līdzekļiem – caurulēm. Lielākās stādījumu platībās ir ekonomiski izdevīgāk veikt iežogošanu nekā katra koka individuālu aizsardzību.  Platība regulāri jāapseko, uzraugot, vai grāvjos nav iemitinājušies bebri, lai tie neveido aizsprostus un nepaceļ ūdens līmeni, radot pārmitrus apstākļus. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Apmežojot izstrādātu kūdras lauku, samazinās SEG emisijas (Wilson et al. 2009). Apmežojot teritorijas, kur pabeigta kūdras ieguve, kūdras slāņa mineralizēšanās notiek lēnāk nekā, ja tos izmanto lauksaimniecībā, vai vispār nenotiek. Tāpēc, vērtējot kūdrāju tālākas apsaimniekošanas ietekmi uz klimatu, vietās, kur tas iespējams, ieteicama to izmantošana mežsaimniecībā (Strack (ed.) 2008).  Pēc sekmīgas apmežošanas augsnes ielabošanas pasākumus (mēslošana, kaļķošana, augsnes apstrāde) atkārto pēc vairākiem gadu desmitiem (pēc kopšanas un atjaunošanas cirtēm). Tas samazina augsnes temperatūru un mikrobiālo aktivitāti, tādējādi palēninot kūdras mineralizācijas ātrumu un samazinot CO2 un N2O emisijas (Mäkiranta et al. 2007).  Koku biomasa, zemsedze, zemsega un nedzīvā koksne kūdreņos (mežaudzēs uz hidrotehniski meliorētām organiskām augsnēm) kompensē CO2 emisijas, kas rodas, mineralizējoties augstā un pārejas purva kūdras augsnei, tomēr auglīgās zemā purva kūdras augsnēs SEG emisijas arī pēc apmežošanas var pārsniegt CO2 piesaisti (Mäkiranta et al. 2007). Biomasā uzkrātais oglekļa daudzums ir tieši proporcionāls augšanas koku gaitai – jo straujāks biomasas pieaugumus, jo vairāk oglekļa uzkrāj mežaudze (IPCC 2006), tāpēc nepieciešams īstenot pasākumus, kas nodrošina produktīvas mežaudzes veidošanos, jo neproduktīva audze izstrādātā kūdras ieguves vietā nepalīdzēs mazināt klimata izmaiņu negatīvo ietekmi uz vidi. |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Sekmīga rekultivācija**  Apmežošanas process norit veiksmīgi, ja izpildīti sekojoši nosacījumi un novērojamas šādas pazīmes:   * teritorijā īstenotas derīgo izrakteņu projektā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi kūdras ieguves vietas rekultivācijai; * rekultivējamā teritorijā ir izveidota un funkcionē projektētā meža meliorācijas sistēma; * grāvju sistēma darbojas, un nosusinātais, labi aerētais augsnes slānis ir vismaz 0,35 m biezs; * pēc gada ieaugušo koku skaits atbilst plānotajam, koku izvietojums ir vienmērīgs visā platībā; * nākamajos divos gados pēc mežaudzes ierīkošanas izkritušo koku skaits nepārsniedz 10% gadā; * stādītajiem kokiem dzīvnieku nodarīto postījumu apjoms būtiski neietekmē audzes saglabāšanos; * kokaudzē veidojas zemsedze, nezāļu sugas nomaina mežaudzēm raksturīgas sugas, vienlaikus notiek dabiskās apmežošanās process, un stādīto koku skaitu papildina dabiski ieaugušie.   **Nesekmīga rekultivācija**  Nedarbojas vai nepilnīgi darbojas meliorācijas sistēma (tostarp bebru darbības dēļ), tādēļ augsnes virskārta ir ilgstoši piesātināta ar ūdeni, lielu daļu platības aizņem mitras ieplakas, kas ilgstoši neizžūst. Par to liecina stāvošs, dažkārt ar aļģēm aizaudzis ūdens grāvjos.  Koki ir nīkulīgi, ar dzeltējošām skujām vai lapām, atmirst koku galotnes. Zemsedze nav izveidojusies vai tā ir vāji izteikta, veģetācija ir skraja, nesaslēgta. |
| **Ekosistēmu pakalpojumi** | Meži ir bioloģiski daudzveidīgas ekosistēmas, kas nodrošina dzīvotni daudziem augiem, dzīvniekiem un mikroorganismiem. Turklāt meži sniedz dažādus ieguvumus cilvēkiem - klimata regulēšana, ūdens apgāde, koksnes nodrošinājums, enerģijas resursi, tīrs gaiss, erozijas kontrole un citi pakalpojumi.  Mežu teritoriju lielākais ekosistēmu pakalpojumu pienesums ir spēja nodrošināt augstus regulācijas pakalpojumus.  Vienlaikus mežu teritorijas nodrošina augstvērtīgus un daudzveidīgus kultūras pakalpojumus – piemēram, putnu vērošanu, fiziskās un pasīvās atpūtas iespējas, estētisku baudījumu, izglītojošās aktivitātes u.c. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras ieguvējs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide un uzturēšana, meža stādīšana un kopšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Paredzamie ekonomiskie ieguvumi un izmaksu pozīcijas** | Apmežošana kā rekultivācijas veids sākotnēji prasa finansiālu ieguldījumu stādu vai sēklu iegādei, bet vēlāk jāveic koku atēnošanu, retināšana, jaunaudzes kopšana.  Ja pēc kūdras ieguves pārtraukšanas atlikušais kūdras slānis ir ar zemu pH, jāveic augsnes kaļķošana. Tam ir piemēroti koksnes pelni, jo tie satur augu augšanai nepieciešamos mikro- un makroelementus, kuri parasti atradnēs pēc kūdras ieguves pabeigšanas ir nepietiekamā daudzumā.  Apmežošanai izmantotā stādmateriāla izmaksas iespējams samazināt, izvēloties ierīkot plantāciju mežu vai veicinot dabisko apmežošanos.  Ierīkojot plantāciju mežu, minimālais stādāmo koku skaits ir mazāks nekā tas nepieciešams, ieaudzējot mežu: priedei jāstāda par 2000, eglei, bērziem, alkšņiem par 1200 kokiem mazāk uz vienu hektāru. Izvēloties ierīkot plantāciju mežu, kam nav cirtmeta, ir iespējams mazināt riskus, ka koki pirms sasniedz cirtmetu var tikt pakļauti dažādiem riskiem (vējgāzes, ugunsgrēki, kaitēkļu savairošanās), kā arī ātrāk atgūt ieguldītos finansiālos līdzekļus, veidojot īsākus aprites ciklus, nekā to nosaka meža cirtmets.  Dabisko apmežošanos veicina, ielabojot un uzirdinot augsni, piemēram, panākot atjaunošanos ar kārpaino vai pūkaino bērzu vai priedi no blakus esošo mežaudžu vēja un dzīvnieku atnestām sēklām. Izvēloties dabiskās apmežošanas scenāriju, tik un tā būs jāveic pārējie iepriekš minētie kokaudzes kopšanas pasākumi. Ja galvenais saimnieciskais mērķis ir kokmateriālu ieguve, tad jārēķinās ar par 5 līdz 20 % zemāku stumbra kvalitāti un produktivitāti, nekā tas būtu panākams, izvēloties selekcionētu reproduktīvo materiālu.  Papildus izmaksas rada nepieciešamība mēslot augsni ne tikai pirms, bet arī pēc koku ieaudzēšanas. Papildus barības vielu ienešanu audzē veic pēc kopšanas cirtēm. Audzes augšanas laikā meliorācijas sistēma ir jāuztur. Ilgstoši pamestās teritorijās pirms kokaudzes ieaudzēšanas jāveic meliorācijas sistēmas atjaunošana.  Kokaudzes attīstības gaitā iegūstami kā koksnes, tā nekoksnes produkti:   * pēc koku stādīšanas vai dabiskās atjaunošanās veidojas zemsedze, tajā augošas sugas ir nektāra un putekšņu avots apputeksnētāju sugām visā veģetācijas sezonas garumā; * kokaudzes retināšanā un atēnošanā var iegūt biomasu lapotā vai bezlapotā stāvoklī – to var izmantot kā enerģijas, farmācijas, kosmētikas produktu, uztura papildinātāju ražošanas izejvielu; * ir iespēja veidot medību saimniecības un organizēt cita veida rekreāciju.   Veicot apmežošanu, jāapzinās ar to saistītie riski un tas, ka izstrādās kūdras ieguves vietās esošajos augšanas apstākļos neveidosies I bonitātes audzes. Augot skarbākos apstākļos, pieaug tādu koku īpatsvars, kam raksturīga dažādu traucējumu izraisītas stumbra vainas – līkumainība, bultgalotnes, dobumi. Ja kokiem jāaug apstākļos ar augstu gruntsūdens līmeni, tiem veidojas sekla sakņu sistēma, kas pastiprina vējgāžu risku, noslieci uz saslimšanām ar trupēm, vājāka pretošanās dažādiem patogēniem. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | **Iespējamās izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas attīrīšana no izveidojušās veģetācijas | ha | 1200-2000 | | Celmu, siekstu novākšana | ha | 100-150 | | Rekultivējamās teritorijas aparšana | ha | 50-100 | | Rekultivējamās teritorijas kultivēšana | ha | 50 | | Rekultivējamās teritorijas šķīvošana | ha | 70 | | Rekultivējamās teritorijas ecēšana | ha | 50 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Jaunas meliorācijas sistēmas izveidošana | ha | 1500-2500 | | Drenu sistēmas ierīkošana | ha | 3700 | | Vaļēju grāvju ierīkošana (atkarīgs no m) | ha | 500-1500 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | | Jaunas meliorācijas sistēmas izveidošana | ha | 1500-2500 | | Agroķīmiskās analīzes, ūdens analīzes | gb | 50 | | Kaļķojamā materiāla iegāde | t | 40-120 | | Kaļķošana | ha | 30-60 | | Minerālmēslu iegāde | ha | 300-400 | | Minerālmēslu izkliedēšana | ha | 30-50 | | Organisko mēslu izkliedēšana | ha | 60 | | Pelnu izkliedēšana | ha | 70 | | Melnalkšņu stādu iegāde | 1000 gb | 175–240 | | Priežu stādu iegāde | 1000 gb | 200–250 | | Bērzu stādu iegāde | 1000 gb | 175–240 | | Papeļu stādu iegāde | 1000 gb | 440 | | Koku stādīšana | ha | 120 | |
| **Līdzšinējā pieredze Latvijā un citās valstīs** | Plaši meža ieaudzēšanas pētījumi Latvijā veikti Sedas purvā un Cenas tīrelī, pirms aptuveni 50 gadiem stādot dažādas koku sugas, tajā skaitā bērzu, priedi, egli, apsi, lapegli uz seklām un dziļām kūdras augsnēm. Lielākā daļa no šīm izmēģinājumu platībām ir saglabājušās. Sedas purvā dažādu sugu kultūras ierīkotas 1964. gadā. Trīsdesmit gadu vecumā novērtēta to augšana (Mangalis 2004).  Parastās priedes stādījumiem Sedas purva izstrādātajos kūdras laukos ir I bonitāte, krāja – 144 m³/ha. Kūdras kārtas biezums nav nelabvēlīgi ietekmējis tās augšanu. Parastās egles kultūrām, kas iestādītas vietās ar 30–35 cm biezu kūdras kārtu – 1a–II bonitāte. Egles krāja ir par 6% mazāka nekā priedei, un tās ļoti cieš pavasara salnās. Sakņu sistēma ir sekla, pastāv vējgāzes draudi. Bērzs veido produktīvas un noturīgas mežaudzes ar krāju 195 m³/ha. Eiropas lapegle aug slikti, it sevišķi vietās ar kūdras biezumu virs 25 centimetriem. No pētījumu atziņām un praktiskās pieredzes izriet, ka vietās, kur kūdra iegūta ar frēzkūdras metodi, purvu apmežošanai vispiemērotākās sugas ir parastā priede un bērzi (Mangalis 2004).  Pētījumi par kūdrāju apmežošanas ietekmi uz klimata pārmaiņām Latvijā pirms LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” uzsākšanas nebija veikti. Arī citur pasaulē trūkst ilglaicīgu pētījumu par meža ieaudzēšanas ietekmi uz SEG emisijām. Plašākie pētījumi par kūdrāju apsaimniekošanu, tostarp ietekmes uz klimata pārmaiņām mazināšanas iespējām, ir Somijā (Hytönen 1995; Hytönen, Kaunisto 1999; Aro, 2000; Mäkiranta et al. 2007; Hytönen, Saarsalmi 2009; Huotari et al. 2011, 2008; Jylhä et al. 2015) un Īrijā (Renou et al. 2007; Renou-Wilson et al. 2008, 2010; Wilson et al. 2009; Bord na Móna 2011; Renou-Wilson 2011).  Pētījumi par minerālmēslu un koksnes pelnu ietekmi uz dabisko atjaunošanos izstrādātās kūdras ieguves vietās Latvijā ir veikti tikai pēdējos gados (Bebre, Lazdiņa 2014). Ar koksnes pelniem 2008. gadā mēslotos parauglaukumos novērota bērzu, priežu, egļu un apšu dabiskā atjaunošanās, bet ar minerālmēsliem mēslotajos parauglaukumos neieaug bāziskām augsnēm raksturīgas koku sugas, piemēram, apse (Bebre, Lazdiņa 2014). Līdzīgi rezultāti iegūti, īstenojot LIFE REstore apmežošanas eksperimentu – koksnes pelnu mēslojuma ietekmē veidojas veģetācijas un uzsākas dabiskās apmežošanās procesi (Neimane et al. 2019).  2005. gadā uzsākti pētījumi par sadzīves notekūdeņu dūņu izmantošanas iespējām izstrādāto kūdrāju rekultivācijā Latvijā.Medema purvā izstrādāta kūdras ieguves vieta rekultivēta, mēslojot ar notekūdeņu dūņām (10 t sausnasuz hektāru), izmantojot koksnes pelnus un minerālmēslus), stādot, bērzu, priedi un melnalksni, kā arī veicinot dabisko atjaunošanos ar bērzu (Lazdina et al. 2006). Izvērtējot stādījumā deviņu gadu laikā iegūtos rezultātus secināts, ka:   * 1. - mēslojot ar organisko mēslojumu – notekūdeņu dūņām, audzes sasniedz būtiski lielāku produktivitāti, nekā izmantojot minerālmēslus vai koksnes pelnus;   2. - notekūdeņu dūņām ir būtiski ilgstošāka ietekme nekā minerālmēsliem un tie veicina arī blīvas, daudzveidīgas zemsedzes veidošanos;   3. - piemērotākā koku suga izstrādātu kūdrāju mākslīgai apmežošanai Latvijā ir priede, jo tā sasniedza vislielāko krāju ar notekūdeņu dūņām mēslotajās platībās;   4. - dabiskās apmežošanas nodrošināšanai perspektīvākās koku sugas ir bērzi (Bebre et al. 2015). |
| **Literatūra** | Aro L. 2000. Afforestation of cutaway peatlands in Finland. In: Proceedings from the 1st International Seminar. Presented at the Re-use of peat production areas. EU’s Northern Periphery Programme project: Re-use of peatland areas. Oulu, Finland, 43–45.  Bebre I., Lazdiņa D. 2014. Afforestation trials on a cut-away peatland. Presented at the 14th International Peat Technology Symposium, Riga.  Bebre I., Lazdiņa D., Čereļonoka K., Brumelis G. 2015. Afforestation trials on a cutaway peatland. In: Stupak I., Nielsen T. F., Högbom L., Clarke N., Finér L. (eds.) Book of Abstracts – Managing Forests to Promote Environmental Services. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Frederiksberg, p. 54.  Bord na Móna 2011. Strategic Framework for Future Use of Cutaway Bogs. Dublin.  Fay E., Lavoie C. 2009. The impact of birch seedlings on evapotranspiration from a mined peatland: an experimental study in southern Quebec, Canada. Mires and Peat 5: 1–7.  Huotari N., Tillman-Sutela E., Kauppi A., Kubin E. 2007. Fertilization ensures rapid formation of ground vegetation on cut-away peatlands. Canadian Journal of Forest Research 37: 874–883.  Huotari N., Tillman-Sutela E., Kubin E. 2011. Ground vegetation has a major role in element dynamics in an ash-fertilized cut-away peatland. Forest Ecology and Management 261: 2081–2088.  Huotari N., Tillman-Sutela E., Pasanen J., Kubin E. 2008. Ash-fertilization improves germination and early establishment of birch (*Betula pubescens* Ehrh.) seedlings on a cut-away peatland. Canadian Journal of Forest Research 255: 2870–2875.  Hytönen J. 1995. Effect of fertilizer treatment on the biomass production and nutrient uptake of short-rotation willow on cut-away peatlnads. Silva Fennica 29: 21–40.  Hytönen J., Aro L. 2012. Biomass and nutrition of naturally regenerated and coppiced birch on cutaway peatland during 37 years. Silva Fennica 46, doi:10.14214/sf.48  Hytönen J., Kaunisto S. 1999. Effect of fertilization on the biomass production of coppiced mixed birch and willow stands on a cut-away peatland. Biomass Bioenergy 17: 455–469.  Hytönen J., Saarsalmi A. 2009. Long-term biomass production and nutrient uptake of birch, alder and willow plantations on cut-away peatland. Biomass Bioenergy 33: 1197–1211.  IPCC 2006. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. IGES, Japan.  Jylhä P., Hytönen J., Ahtikoski A. 2015. Profitability of short-rotation biomass production on downy birch stands on cut-away peatlands in northern Finland. Biomass Bioenergy 75: 272–281.  [Lazdiņa](http://www.silava.lv/25/section.aspx/View/26) D., Lazdiņš A., Kariņš Z., Kāposts V. 2006. [Notekūdeņu dūņu mēslojuma efektivitāte un augsnes ķīmiskā sastāva izmaiņas enerģētiskās koksnes plantācijās](http://www.silava.lv/userfiles/file/Mezzinatne%2016(49)2006/3_Lazdina_mezzinatne_16_opt.pdf). Mežzinātne 16: 30–58.  Lazdiņa D., Bārdule A., Lazdiņš A., Stola J. 2011. Use of waste water sludge and wood ash as fertiliser for *Salix* cultivation in acid peat soils. Agronomy Research 9: 305–314.  Mangalis I. 2004. Meža atjaunošana un ieaudzēšana. Zvaigzne ABC, Rīga.  Mäkiranta P., Hytönen J., Aro L., Maljanen M., Pihlatie M., Potila H., Shurpali N. J., Laine J., Lohila A., Martikainen P. J., Minkkinen K. 2007. Soil greenhouse gas emissions from afforested organic soil croplands and cutaway peatlands. Boreal Environmental Research 12: 159–175.  Neimane S., Celma S., Lazdiņa D. 2019. Species diversity and natural afforestation of a cutaway peatland fertilized with different doses of wood ash. Book of Abstracts. 10th International Conference on Biodiversity Research, 24–26 April, 2019. Daugavpils University, p. 36, <http://10thbiodiversity.biology.lv/bookofabstracts2019.pdf> .  Renou F., Farrell E. 2004. Reclaiming peatlands for forestry: the Irish experience. In: Stanturf J., Madsen P. (eds.) Restoration of Boreal and Temperate Forests. CRC Press, 541–557.  Renou F., Scallan Ú., Keane M., Farrell E. P. 2007. Early performance of native birch (*Betula* spp.) planted on cutaway peatlands: influence of species, stock types and seedlings size. European Journal of Forest Research 126: 545–554.  Renou-Wilson F. 2011. Optimal practices in the afforestation of cutaway peatlands: how to successfully establish a forest resource on industrial cutaway peatlands. LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany.  Renou-Wilson F., Keane M., McNally G., O’Sullivan J., Farrel E. P. 2008. Developing a forest resource on industrial cutaway peatland: the BOGFOR programme. COFORD, Dublin.  Renou-Wilson F., Pöllänen M., Bryne K., Wilson D., Farrell E. P. 2010. The potential of birch afforestation as an after-use option for industrial cutaway peatlands. Suo 61: 59–76.  Strack M. (ed.) 2008. Peatlands and climate change. International Peat Society, Jyväskylä.  Wilson D., Alm J., Laine J., Byrne K. A., Farrell E. P., Tuittila E.-S. 2009. Rewetting of cutaway peatlands: are we re-creating hot spots of methane emissions? Restoration Ecology 17: 796–806. |

**Aramzemes ierīkošana**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Šis rekultivācijas veids paredz bijušo kūdras ieguves vietu (rekultivējamo teritoriju) pārveidošanu par lauksaimniecībā izmantojamām zemēm laukkopības kultūru audzēšanai un šo zemju apsaimniekošanu atbilstoši jaunajam zemes izmantošanas veidam. Tas iekļauj meliorācijas sistēmu pārveidošanu un uzturēšanu atbilstoši aramzemes normālas ekspluatācijas vajadzībām.  Turpmākais nekustamā īpašuma lietošanas mērķis – zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir lauksaimniecība (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods - 0101)  **Zemes lietošanas veids –** aramzeme  Kultūraugi, kurus var audzēt uz kūdrainām augsnēm, ir graudaugi, pākšaugi, šķiedraugi, eļļas augi, zālaugi, dārzeņi, garšaugi, dekoratīvo augu stādi. |
| **Apstākļi, kādos iespējama aramzemju ierīkošana** | **Kūdras augšējā slāņa tips:** pārejas un zemā purva tipa kūdra(pārejas tipa kūdras atlikušais biezums ˂0,25m);  **Palikušā kūdras slāņa biezums:** > 0,5 m  **Virsējā kūdras slāņa pH:** 5-8  **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** vidēji un labi sadalījusies kūdra  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** < 0,7–1,0m  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** nedrīkst applūst  **Celmainība:** ļoti liela celmainība (> 3,0%) apgrūtinās aramzemes ierīkošanu un turpmāko apsaimniekošanu  Lauksaimnieciskai izmantošanai vispiemērotākie ir zemā tipa purvi, jo to augsnes ir bagātas ar minerālvielām, karbonātiem un slāpekli, vide ir vāji skāba, neitrāla vai sārmaina (pH 5,5–7,4) (Krūmiņš u.c. 2013). Kultivējot kūdrājus ar palikušu zemā purva tipa kūdru, var iegūt samērā auglīgas augsnes, kas ir sevišķi noderīgas kultivēto zālāju ierīkošanai, kā arī dārzeņu audzēšanai. Var izmantot arī pārejas purva tipa kūdru, ja zem pārejas purva kūdras nelielā dziļumā atrodas zemā tipa kūdra. Pārejas purva kūdras augsnes parasti ir vāji skābas (pH ~4,5) (Krūmiņš u.c. 2013), tāpēc tās atkarībā no stādāmo augu prasībām, iespējams, ir jākaļķo.  Ja aramzemes ierīkošana tiek plānota vietā, kur kūdras ieguve ir pārtraukta, neiegūstot visu derīgo kūdras slāni, un virs zemā tipa kūdras ir konstatējama arī pārejas tipa kūdra, ieteicams, lai pārejas purva tipa kūdras palikušais slānis būtu mazāks par 0,25 m, kas agrotehnisko darbu rezultātā sajauktos ar zemā purva tipa kūdru, veidojot labvēlīgākus augšanas apstākļus izvēlētajiem kultūraugiem.  Ieteicamais maksimālais atstājamais kūdras biezums virs purva pamatnes ir 0,5 metri. Kūdras ieguves vietās, kur ieguve ir notikusi 20. gs. laikā un ir pārtraukta, neveicot rekultivāciju, atlikušā kūdras slāņa biezums reizēm ir lielāks. Tādā gadījumā jāizskata iespēja pabeigt kūdras ieguvi, atstājot 0,5 m biezu kūdras slāni, tādējādi arī veicinot dabas resursu racionālu un efektīvu izmantošanu. Vienlaikus, iegūstot rūpnieciski izmantojamo kūdras slāni, ir iespējams sagatavot izvēlēto lauku virsmu potenciālo lauksaimniecisko kultūru audzēšanai, iegūt finanšu resursus no kūdras realizācijas, kā arī, atjaunojot kūdras ieguves lauku iekšējo nosusināšanas sistēmu, vienlaicīgi to pielāgot plānotajam zemes izmantošanas veidam –lauksaimniecisko kultūru audzēšanai.  Aramzemes ierīkošanā būtiska nozīme ir arī rekultivējamās teritorijas nosusināšanas sistēmas stāvoklim un tās piemērotībai plānotajai zemes izmantošanai, izvietojumam un funkcionalitātei. Jāņem vērā teritorijas hidroloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi, kā arī purva pamatni veidojošo nogulumu sastāvs. Aramzemju ierīkošana iespējama uz ūdens caurlaidīgiem vai vidēji caurlaidīgiem nogulumiem. |
| **Darbu plānošana un sagatavošana** | Plānojot kūdras ieguves vietā aramzemes izveidošanu:   * jāizvērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * jāizvērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā joprojām notiek derīgo izrakteņu ieguve; * jāveic rekultivācijas meta izstrāde un saskaņošana normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * jāizstrādā lauku nosusināšanas un apūdeņošanas sistēmu, kā arī citu hidromelioratīvo būvju projekti un tie jāsaskaņo normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * izstrādājot jaunu derīgo izrakteņu ieguves projektu vai plānojot grozījumus esošajā, jāparedz saglabāt aramzemes ierīkošanai un tālākai apsaimniekošanai nepieciešamais kūdras slāņa biezums; * jāizvērtē, vai atbilstoši ietekmes uz vidi novērtējumu reglamentējošiem normatīvajiem aktiem nav nepieciešams veikt ietekmes uz vidi novērtējumu vai ietekmes uz vidi sākotnējo izvērtējumu, ja aramzemes ir paredzēts ierīkot sen pamestā kūdras ieguves vietā; * ja nepieciešams, jāveic grāvju sistēmas rekonstrukcija vai pārbūve, lai nodrošinātu kultūraugu audzēšanai un lauku apstrādāšanai optimālo ūdens un gaisa režīmu augsnē; * no ilgstoši atstātām un aizaugušām kūdras ieguves vietām ir jānovāc izveidojies apaugums; * jāveic lauka attīrīšana no celmu un koku sakņu paliekām; * jāveic kūdras ieguves vietas planēšana; * ja nepieciešams, jāveic rekultivācijas metā jeb derīgo izrakteņu ieguves projektā norādīto kartu grāvju aizbēršana; * jāveic kūdras augsnes aparšana (ieteicamais dziļums 30–35 cm) tā, lai augsne tiktu pilnībā apvērsta un virspusē nepaliktu augu atliekas (arumam jābūt iespējami līdzenam un aršanas dziļumam – vienmērīgam, pieļaujot dziļuma svārstības atsevišķās vietās ne vairāk kā 2–3 cm robežās); * aršanas laikā virspusē uzvērstie celmi, siekstas un koku saknes jāsavāc un jānoved; * pirmreizējais arums jāapstrādā ar disku kultivatoriem, kas aparto aramsloksni sagraiza, sajauc un irdina; lauku kultivēšana jāveic, ar kultivatoru vienmērīgi apstrādājot visu lauku; * jāveic pirmreizēji sastrādātās augsnes sablīvēšana un mikroieplaku izlīdzināšana; * ja nepieciešams, jāīsteno lauka augsnes ielabošanas un mēslošanas pasākumu kopums (piemēram, augsnes kaļķošana), lai nodrošinātu izvēlētai augu kultūrai nepieciešamos augšanas apstākļus. |
| **Meliorācijas sistēmas sagatavošana un uzturēšana** | Plānojot aramzemes ierīkošanu bijušajā kūdras ieguves vietā, meliorācijas sistēmas izvietojumam ir jābūt tādam, kas audzējamām kultūrām garantētu to veģetācijas periodā nepieciešamos gaisa un mitruma apstākļus. Rekultivējamajā teritorijā jānodrošina vidējo gruntsūdens līmeni, kas ir zemāks par 0,7–1,0 m (Aire u.c. 1970). Mitruma režīmu var regulēt ar susinātājgrāvjiem un kartu grāvjiem, nepieciešamības gadījumā tos pārbūvējot vai izbūvējot drenāžas tīklu. Jāņem vērā likumsakarības starp esošo vai pārbūvējamo susinātājgrāvju dziļumu un savstarpējo atstatumu, tas ir, plānojot susinātājgrāvju izvietojumu, jāņem vērā atlikušais kūdras slāņa biezums un zem kūdras esošo nogulumu sastāvs. Tādējādi būs iespējams noteikt optimālo grāvju vai drenu dziļumu un attālumu (Eriņš 1966).  Papildus jānovērtē kūdras ieguves vietas novadošā meliorācijas tīkla (novadgrāvji, promtekas) un uz tā izveidoto hidrotehnisko būvju (caurtekas) tehniskais stāvoklis, jo kūdras ieguves vietas nosusināšanas sistēma ir cieši saistīta ar novadošo tīklu. Minētais novērtējums ļaus iegūt papildus informāciju lēmuma pieņemšanai par iespēju novadīt lieko ūdeni no rekultivējamās teritorijas novadošajā tīklā (novadgrāvji, promtekas), tas ir,  vai plānoto gruntsūdens līmeņa sasniegšanu neierobežos novadošajā tīklā izvietotās hidrotehniskās būves.  Pārveidojot kūdras ieguves vietu aramzemē, priekšrocība būtu dodama vaļēja grāvju tīkla izveidei, kas ātrāk novada virszemes ūdeņus, uztver gruntsūdeņus un kam ir zemākas ierīkošanas un uzturēšanas izmaksas nekā segtajai drenu sistēmu izveidei.  Kā alternatīva aramzemes nosusināšanai ir iespējama drenu sistēmas izveide. Ierīkojot segto drenu sistēmu, ir iespējams panākt vienmērīgāku mitruma režīmu, netraucētu lauksaimniecības mašīnu pārvietošanos, drenu sistēma neaizņem izmantojamās zemes platības, bet drenētajās platībās augu saknes sasniedz dziļākus augsnes slāņus un efektīvāk izmanto tur esošās barības vielas u.c. (Šnore 2013).  Rekultivējamās teritorijas hidroloģisko apstākļu un nosusināšanas iespēju novērtēšanai, ieteicams izmantot atbilstošajā jomā sertificētu personu konsultācijas vai slēdzienus. |
| **Virsmas sagatavošana un augsnes ielabošana** | Ja aramzemes ierīkošana tiek plānota kā zemes izmantošanas veids pēc kūdras ieguves teritorijās, kur tā vēl nav uzsākta vai tiek veikta, vismaz 2–3 sezonas pirms stādījumu ierīkošanas uzsākšanas kā noslēdzošo posmu kūdras ieguvei ieteicams paredzēt frēzkūdras ieguves tehnoloģiju. Pielietojot frēzkūdras ieguves metodi, iespējams iegūt līdzenu lauku. Lauks nebūs speciāli jālīdzina, jāfrēzē un jāveic citas darbības, līdz ar to samazināsies aramzemes ierīkošanas izmaksas.  Plānojot aramzemes ierīkošanu kūdras ieguves vietās, kurās kūdras ieguve pārtraukta senāk, palikušajā kūdras slānī jānosaka celmainība. Parasti kūdras iegulā ir zināms daudzums koksnes atlieku, kuru izvietojums kūdras iegulā visizteiktāk ir sastopams robežhorizontā, kas raksturo pāreju no viena kūdras tipa uz otru. Kūdras ieguves vietās, kurās ir augsta celmainība, būs būtiski apgrūtināta teritorijas izmantošana intensīvā lauksaimniecībā. Būs jāveic regulāra lauku atcelmošana, celmu un sakņu novākšana, kā arī jārēķinās ar apgrūtinātu agrotehnisko apstrādi.  Ja rekultivējamās teritorijas atlikušo kūdras slāni veido pārejas tipa kūdra, būs jāveic arī augsnes kaļķošana, jo pārejas tipa kūdras augsnes ir skābas (pH˂5).  Pieņemot lēmumu par aramzemes izveidošanu kūdras ieguves laukos pēc ieguves pabeigšanas, jāņem vērā, ka kūdra ļoti labi absorbē saules radiāciju. Pavasaros virsējā kārta sasilst ļoti strauji, savukārt sliktās siltumvadītspējas dēļ dziļākajos kūdras slāņos kūdra atkūst ļoti lēni. Šie apstākļi jāņem vērā, kad tiek pieņemts lēmums par rekultivējamā teritorijā audzējamām kultūrām, piemēram, plānojot to sējas termiņus, kad veidojas salnas. Tādi paši apstākļi veidojas arī rudenī, kad salnas uz kūdras augsnēm sākas par 10–15 dienām agrāk nekā uz minerālaugsnēm. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Apsverot aramzemes ierīkošanu kā rekultivācijas veidu, jāizvērtē arī SEG emisiju aspekts. LIFE REstore projektā “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc aramzemes ierīkošanas, pieņemot, ka to ievieš teritorijā, kurā kūdras ieguves pārtraukta nesen un vēl nav izveidojusies veģetācija, bet augsnes virskārtu veido auglīga zemā purva tipa kūdra. Pēc aramzemes ierīkošanas SEG emisijas pieaugs par 14,6 t CO2ekv. ha-1 gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli pirms rekultivācijas uzsākšanas. Kopējās SEG emisijas izstrādātos kūdrājos ierīkotās aramzemēs aprēķinu periodā atbilst 20,9 t CO2ekv. ha-1 gadā. SEG emisiju aprēķinā nav ietvertas mēslojuma radītās emisijas, kas atkarībā no pielietotajām mēslojuma devām var būtiski palielināt N2O emisijas no augsnes. Šīs emisijas uzskaita lauksaimniecības sektorā, pielietojot unificētu aprēķinu metodi pielietotā mēslojuma daudzuma pārrēķinam uz tiešajām un netiešajām N2O emisijām. Aramzemju ierīkošana intensīvās laukkopības vajadzībām, salīdzinot ar citiem rekultivācijas veidiem, rada vislielākās SEG emisijas. |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivējamajā teritorijā ir izveidota plānotā meliorācijas sistēma, kas spēj nodrošināt kultūraugu audzēšanai un lauku apstrādāšanai optimālo ūdens un gaisa režīmu augsnē.  Ir veikta lauka atcelmošana, sagatavots lauks ar līdzenu virsmu.  **Par nesekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivējamā teritorijā izveidotās meliorācijas sistēmas nenodrošina kultūraugu audzēšanai un lauku apstrādāšanai optimālo ūdens un gaisa režīmu augsnē. Lauks ir nelīdzens, ar mikroieplakām. |
| **Ieguvumi** | Teritorija pēc rekultivācijas kļūst par intensīvu lauksaimniecībā izmantojamu teritoriju, kas turpmāk dod ekonomiskus un sociālus ieguvumus. |
| **Trūkumi** | Pārvēršot platību par lauksaimniecībā intensīvi izmantojamu teritoriju, tā kļūst par nozīmīgu SEG emisijas avotu. |
| **Ekosistēmu pakalpojumi** | Primārie ekosistēmu pakalpojumi, ko sniedz lauksaimniecības teritorijas ir apgādes pakalpojumi, nodrošinot pārtiku cilvēkiem, lopbarību, izejmateriālus bioenerģijas ražošanai, farmaceitiskos resursus, kā arī cita veida izejmateriālus.  Vienlaikus šīs teritorijas ir atkarīgas no ekosistēmu pakalpojumiem, ko nodrošina dabiskās ekosistēmas, tostarp apputeksnēšana, bioloģiskā kaitēkļu apkarošana, augsnes struktūras un auglības uzturēšana, barības vielu aprite un hidroloģiskie pakalpojumi. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | 1. Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi). 2. Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide, zālāju sēšana un uzturēšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | **Iespējamās izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas līdzināšana | ha | 150-250 | | Rekultivējamās teritorijas attīrīšana no izveidojušās veģetācijas | ha | 1200-2000 | | Celmu, siekstu novākšana | ha | 100-150 | | Rekultivējamās aparšana | ha | 50-100 | | Rekultivējamās teritorijas kultivēšana | ha | 50 | | Rekultivējamās teritorijas šķīvošana | ha | 70 | | Rekultivējamās teritorijas dziļirdināšana, līdz 0,4m | ha | 100-700 | | Tehnoloģisko ceļu likvidēšana un bērtņu joslas līdzināšana | ha | 300 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Jaunas meliorācijas sistēmas izveidošana | ha | 1500-2500 | | Drenu sistēmas ierīkošana | ha | 3700 | | Vaļēju grāvju ierīkošana (atkarīgs no m) | ha | 500-1500 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | |
| **Līdzšinējā pieredze Latvijā** | Latvijā ir vairākas bijušās kūdras izstrādes teritorijas, kur šobrīd tiek veikta intensīva lauksaimnieciskā darbība. Lielākās teritorijas ir Mārupes novadā (piemēram, Cenas tīreļa masīvs). |
| **Literatūra** | Aire A., Labrencis V. 1970. Kultūrtehniskā meliorācija. Zvaigzne, Rīga.  Eriņš A. 1966. Lauksaimnieciskās meliorācijas projektēšana. Zvaigzne, Rīga.  Krūmiņš J., Robalds A., Purmalis O., Ansone L., Poršņovs D., Kļaviņš M., Segliņš V. 2013. Kūdras resursi un to izmantošanas iespējas. Material Science and Applied Chemistry 2013/29, doi: 10.7250/msac.2013.025.  Šnore A. 2013. Kūdras ieguve. Nordik, Rīga. |

**Lielogu dzērveņu audzēšana**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Šis rekultivācijas veids paredz bijušo kūdras ieguves vietu pārveidošanu par lauksaimniecībā izmantojamām zemēm, kurās audzē lielogu dzērvenes *Vaccinium macrocarpon.* Lielogu dzērvenes ir mūžzaļš ēriku dzimtas sīkkrūms, kuras audzēšanai optimālais augsnes pH ir 4–5 un organiskās vielas saturs vismaz 3%. Latvijas klimats ir piemērots lielogu dzērveņu audzēšanai izstrādātos kūdras laukos, kuros palikušā kūdras slāņa virsējo daļu veido augstā purva tipa kūdra.  **Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis -** Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir lauksaimniecība (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods - 0101).  **Zemes lietošanas veids –** zeme zem augļu dārziem**.** |
| **Apstākļi, kādos iespējama lielogu dzērveņu stādījumu ierīkošana** | **Rekultivējamās platības virsmu veidojošās kūdras tips:** augstā tipa kūdra  **Palikušā kūdras slāņa biezums:** nav ierobežojošs faktors (var audzēt arī minerālaugsnē (smilts, mālsmilts, viegls smilšmāls), ja iespējams nodrošināt optimālu augsnes pH), ideālā gadījumā – 0,5 m  **Virsējā kūdras slāņa pH:** pH 3,5–4,5  **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** Maz sadalījusies  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** vidēji 0,5 m  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** nedrīkst applūst  **Celmainība:** <3% |
| **Darbu plānošana un sagatavošana** | Plānojot lielogu dzērveņu stādījumu ierīkošanu bijušajās kūdras ieguves vietās:   * jāveic izvēlētā rekultivācijas veida atbilstības saskaņošana ar vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * jāizvērtē rekultivācijas veida atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā joprojām tiek īstenota derīgo izrakteņu ieguve; * jāveic rekultivācijas meta izstrāde un saskaņošana normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * jāizstrādā stādījumu lauku projekts; * jāizstrādā stādījumu lauku nosusināšanas un apūdeņošanas sistēmu un citu hidromelioratīvo būvju projekti, jāveic to saskaņošana normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * izstrādājot jaunu derīgo izrakteņu ieguves projektu vai plānojot grozījumus esošajā projektā, ja kūdras ieguves vietā rekultivācijas laikā tiek paredzēta lielogu dzērveņu stādījumu ierīkošana, jāparedz 0,5 m bieza augstā purva tipa kūdras slāņa saglabāšana; * derīgo izrakteņu ieguves projekta rekultivācijas daļā atstājamo kartu grāvju savstarpējie attālumi jāplāno tādā attālumā, kas nodrošina nepieciešamo mitruma režīmu stādījumiem; * no ilgstoši atstātiem un aizaugušiem kūdras laukiem jānovāc apaugums; jāattīra lauks no celmu un koku sakņu paliekām; * jāveic kūdras ieguves vietas planēšana tā, lai virsmas slīpums nepārsniegtu 2%; * ja nepieciešams, jāveic dzērveņu stādījumu mitruma režīma nodrošināšanai nepieciešamo grāvju sistēmas atjaunošana vai pārbūve, rekultivācijas metā vai derīgo izrakteņu ieguves projektā norādīto kartu grāvju aizbēršana; * ja nepieciešams, rekultivējamā teritorijā vai tai piegulošajā teritorijā jāierīko ūdenstilpes laistīšanai; * pēc apauguma novākšanas un virsmas līdzināšanas jāveic tās kultivēšana; * jāveic augsnes analīzes un, ja nepieciešams, jāveic augsnes mēslošana; * jāizveido tehnoloģiskie pievadceļi; * jāierīko laistīšanas (virspusējā) sistēma; * lielogu dzērveņu laukā ieteicams ierīkot pretsalnu agrās brīdināšanas sistēmu, kas ļauj būtiski palielināt iegūstamo ražu. |
| **Meliorācijas sistēmas sagatavošana un uzturēšana** | Meliorācijas sistēmai jānodrošina vidējo gruntsūdens līmeni stādījumu teritorijā ~0,5 m zem kūdras virsmas. Vadoties no konkrētās vietas apstākļiem, jāveic dzērveņu stādījumu mitruma režīma nodrošināšanai nepieciešamo grāvju sistēmas rekonstrukcija vai pārbūve.  Ja rekultivējamā vai tai piegulošajā teritorijā nav mākslīgu vai dabisku ūdenstilpju, tās jāizveido, lai nodrošinātu stādījumus ar nepieciešamo ūdens daudzumu laistīšanai, kas ir būtisks priekšnosacījums sekmīgai lielogu dzērveņu audzēšanai. |
| **Virsmas sagatavošana un augsnes ielabošana** | Uzsākot vietas sagatavošanu lielogu dzērveņu stādījumiem, būtisks nosacījums stādījumu lauka ierīkošanā ir virsmas stāvoklis. Svarīgi, lai stādāmā lauka virsma būtu līdzena, bez mikroieplakām vai pacēlumiem. Ja lauka virsa ir nelīdzena, nepieciešama virsmas planēšana, izlīdzinot lauku, lai virsmas slīpums nepārsniegtu 2%. Tas nepieciešams, lai stādījumus varētu efektīvāk aizsargāt pret salnām, kā arī nodrošināt atbilstošu mitruma režīmu, kas ir galvenie gaidāmās ražas lielumu ietekmējošie faktori. Pēc virsmas līdzināšanas ir jāveic dziļirdināšana. Dziļirdināšanu veic vidēji 0,4 m dziļumā, vienmērīgi apstrādājot visu lauku (Silava 2016).  Ja lielogu dzērveņu stādījumu ierīkošana tiek plānota kā zemes izmantošanas veids pēc kūdras ieguves teritorijās, kur tā vēl nav uzsākta vai joprojām tiek veikta, vismaz 2–3 sezonas pirms stādījumu ierīkošanas uzsākšanas kā noslēdzošo posmu kūdras ieguvē ieteicams paredzēt frēzkūdras ieguves tehnoloģiju. Pielietojot frēzkūdras ieguves metodi, iespējams iegūt līdzenu lauku. Tad lauks nebūs speciāli jālīdzina, jāfrēzē un jāveic citas darbības, tādējādi samazināsies lielogu dzērveņu lauka ierīkošanas izmaksas.  Teritorijās, kur kūdras ieguve ir pārtraukta pirms vairākiem gadu desmitiem, nav veikta rekultivācija un ir izveidojies apaugums, pirms stādījumu ierīkošanas tas jānovāc, izcērtot kokus un izraujot to saknes, kā arī novācot zemsedzes veģetāciju.  Ja stādījumu ierīkošanai paredzētajā teritorijā kūdras virskārtā ir celmi, jāveic lauku atcelmošana un tie jāizvāc no visas platības, nodrošinot pilnvērtīgu turpmāko stādījumu apsaimniekošanu ar ogu audzēšanā izmantojamām lauksaimniecības mašīnām un iekārtām.  Pirms dzērveņu stīgu iestrādes vai apsakņotu spraudeņu stādīšanas ir jāveic augšņu agroķīmiskā izpēte. Šī informācija palīdz novērtēt augsnes auglību, lielogu dzērveņu augšanas potenciālu un augsnes mēslošanas nepieciešamību. Mēslošanas līdzekļi un daudzums ir atkarīgs no kūdrā esošā barības vielu daudzuma un kūdras īpašībām, tās jāsalāgo ar dzērveņu augšanai nepieciešamajām prasībām.  Ja plānotajā lielogu dzērveņu stādījumu laukā augsnes pH skaitlis ir zemāks par 3,5, t. i., apstākļi nav lielogu dzērveņu augšanai optimāli, jāveic augsnes ielabošana kaļķojot (Āboliņš u. c. 2012).  Lielogu dzērvenēm optimālā substrāta aktīvā reakcija (pHKcl)ir 4,5 ± 0,3. Pie pHKCl virs 5,2 sākas dzelzs un pārējo mikroelementu uzņemšanas traucējumi, bet pie 4,0 un zemāk – kalcija deficīts. Ģipšošana nodrošina augu sakņu apgādi ar kalciju bez būtiskām pH izmaiņām kūdrā. Ja stādījumu ierīko pavasarī, iepriekšējā rudenī iestrādā augsnē 1–1,2 t uz hektāru ģipsi. Ģipsi jāiestrādā vienmērīgi visā lauka platībā. Uzturošās ģipšošanas deva ir 300–500 kg/ha. Ģipša iestrādāšana kūdrā neizmaina pH, jo ģipsis ir neitrāls sāls. Ģipsis bez kalcija un sēra satur arī citus barības elementus nelielās koncentrācijās. Ģipšošanu jāveic iepriekšējā gadā pirms lielogu dzērveņu stādīšanas, lai izskalotos pārbagātas sulfātu koncentrācijas (Osvalde u.c. 2011).  Lielogu dzērvenes jāmēslo pavasarī un vasaras pirmajā pusē, kad atjaunojas veģetācija (no aprīļa līdz jūnija vidum). |
| **Lielogu dzērveņu stādīšana** | Lielogu dzērveņu stādīšana notiek ar dzērveņu stīgām, tās vienmērīgi izkaisot pa lauku. Mazās platībās var stādīt apsakņotus dzērveņu spraudeņus. Dzērvenes stāda no maija līdz jūnija vidum. Viena hektāra ierīkošanai nepieciešamas 2,5–3 t stīgu vai 20 000 apsakņotu stādu. Pirmā raža sagaidāma trešajā gadā pēc iestādīšanas, bet regulāra raža – sākot ar sesto gadu, kad no 1 ha var vidēji iegūt 14–40 t (maksimāli – 56 t) ogu. Lielogu dzērvenes vienā vietā var audzēt un iegūt ražas 50–100 gadus (Eriņš 2011).  Lielogu dzērveņu stīgas var iestrādāt ar diskiem vai ar frēzi. Kā ieteicamākais un ekonomiski izdevīgākais paņēmiens ir stīgu iestrāde ar frēzi, jo, iestrādājot ar diskiem, daļa stīgu netiek pilnīgi iespiestas kūdrā, tās neapsakņojas, aiziet bojā, radot zaudējumus. Stādījumu mulčēšanai ieteicams izmantot sfagnu kūdru vai atsevišķās saimniecībās, kur nav ierīkota apūdeņošana, skuju koku zāģu skaidas (klājot 3–4 cm biezumā) (Osvalde u.c. 2011).  Pēc stīgu izkaisīšanas visu lauku apstrādā ar frēzi aptuveni 3 cm dziļumā. Veic lauka pirmreizējo laistīšanu. Papildus ir ieteicams ierīkot laistīšanas (virspusējo) sistēmu. Lai arī tās ierīkošanas izmaksas ir lielas, tomēr pieredze liecina, ka bez tās ražas var būt mazas un nevienmērīgas. Iekārtojot laistīšanas sistēmu, ir iespējams efektīvāk cīnīties pret salnām (laistot stādījumus pirms salnas, iespējams tos pasargāt no straujām temperatūras svārstībām un šūnu bojājumiem, jo ūdens piesaista siltumu), kā arī ar ilgstoša sausuma periodiem, būtiski palielinot ikgadējo iegūstamās ražas lielumu. Lai ierīkotu laistīšanas sistēmu, blakus lielogu dzērveņu audzēšanas laukam ir jābūt ūdens ņemšanas vietai. Vislabāk to ir ierīkot tā, lai nokrišņu laikā ūdens no lielogu dzērveņu laukiem tiktu novadīts šajā ūdens uzglabāšanas vietā un nepieciešamības gadījumā uzkrātais ūdens ar sūkņu un cauruļvadu sistēmas palīdzību tiktu novadīts uz lielogu dzērveņu audzēšanas laukiem.  Kad lielogu dzērveņu stādījumi ir iekopti un dzērvenes ieaugušās var piesaistīt biškopjus – bišu pievešanai stādījumu apputeksnēšanai. Tas palielinās dzērveņu ražu. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Apsverot lielogu dzērveņu stādījumu ierīkošanu kūdras laukos, jāizvērtē arī klimata pārmaiņu mazināšanas aspekts. LIFE REstore projektā “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc rekultivācijas, pieņemot, ka lielogu dzērvenes stāda teritorijā, kurā kūdras ieguves pārtraukta nesen un vēl nav izveidojusies zemsedzes veģetācija, bet augsnes virskārtu veido neauglīga augstā purva tipa kūdra. Pēc rekultivācijas SEG emisijas samazināsies par 3,4 t CO2ekv. ha-1 gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli. Kopējās SEG emisijas lielogu dzērveņu stādījumos aprēķinu periodā atbilst 2,9 t CO2ekv. ha-1 gadā. SEG emisiju aprēķinā nav ietvertas mēslojuma radītās emisijas, kas, atkarībā no pielietotajām mēslojuma devām, var būtiski palielināt N2O emisijas no augsnes. Šīs emisijas uzskaita lauksaimniecības sektorā, pielietojot unificētu aprēķinu metodi pielietotā mēslojuma daudzuma pārrēķinam uz tiešajām un netiešajām N2O emisijām (LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” dati). |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Teritorija ir līdzena, tajā darbojas meliorācijas sistēma atbilstoši lielogu dzērveņu prasībām. Lielogu dzērvenes vienmērīgi nosedz visu lauka virsmu.  **Par nesekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivējamajā teritorija ilgstoši applūst, nav līdzena. Nedarbojas stādījumos ierīkotā meliorācijas sistēma vai tā nav piemērota lielogu dzērveņu audzēšanai. |
| **Ieguvumi** | Pēc kūdras ieguves teritorija tiek izmantota saimnieciskajai darbībai, kura nodrošina darba vietas un ienākumus.  Labi un pareizi kopti lielogu dzērveņu stādījumi pilnībā nosedz kūdras virskārtu, kas samazina SEG emisijas. |
| **Trūkumi** | Lauku mēslošana, lai nodrošinātu lielākas ražas, palielina SEG emisijas. Taču sagaidāms nebūtisks emisiju pieaugums, ja tiek ievērots pareizs mēslošanas laiks un devas. |
| **Ekosistēmas pakalpojumi** | Ogu audzēšanu iespējams klasificēt kā lauksaimniecisko darbību, kuras augstākā ekosistēmu pakalpojumu vērtība ir spēja nodrošināt augstus apgādes pakalpojumus. Vienlaikus sniegtie regulācijas pakalpojumi ir salīdzinoši zemāki. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide, ogulāju stādīšana un kopšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |

**Krūmmelleņu audzēšana**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Šis rekultivācijas veids paredz bijušo kūdras ieguves vietu pārveidošanu par lauksaimniecībā izmantojamām zemēm, kurās audzē augstās (lielogu) krūmmellenes *Vaccinium corymbosum* vai šaurlapu (zemās) krūmmellenes *Vaccinium angustifolium*. Augstās krūmmellenesir 1,2 līdz 2 m augsts krūms, bet zemās krūmmellenes – līdz 40–50 cm augsts puskrūms. Zemās krūmmellenes ogas ir sīkākas, bet saldākas nekā augstajām krūmmellenēm. Abas krūmmelleņu sugas labi aug atklātās, saulainās vietās.  **Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis -** Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir lauksaimniecība (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība”, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods - 0101)  **Zemes lietošanas veids –** zeme zem augļu dārziem |
| **Apstākļi, kādos iespējama krūmmelleņu stādījumu ierīkošana** | **Kūdras augšējā slāņa tips:** augstā tipa kūdra  **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** Mazsadalījusies vai vidēji sadalījusies  **Augšējā izmantojamā kūdras slāņa pH:** 4,5 – 5,0;  **Atlikušā kūdras slāņa biezums:** > 0,5 m  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** labi aerētas augsnes ar gruntsūdens līmeni 0,35-0,55 m.  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** nedrīkst applūst  **Celmainība:** <3% |
| **Darbu plānošana un sagatavošana** | Plānojot krūmmelleņu stādījumu ierīkošanu bijušajās kūdras ieguves vietās:   * jāveic izvēlētā rekultivācijas veida atbilstības saskaņošana ar vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * jānovērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā tiek īstenota derīgo izrakteņu ieguve; * jāveic rekultivācijas meta izstrāde un saskaņošana normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * jāizstrādā stādījumu lauku projekts; * jāizstrādā stādījumu lauku nosusināšanas un apūdeņošanas sistēmu, kā arī citu hidromelioratīvo būvju projekti un tie jāsaskaņo normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * izstrādājot jaunu derīgo izrakteņu ieguves projektu vai plānojot grozījumus esošajā, ja kūdras ieguves vietā tiek plānota krūmmelleņu stādījumu ierīkošana, ir jāparedz stādījumiem optimāla biezuma augstā purva tipa kūdras slāņa saglabāšana. Derīgo izrakteņu ieguves projekta rekultivācijas daļā atstājamie kartu grāvji plānojami tādā attālumā, kas nodrošina nepieciešamo mitruma režīmu stādījumiem; * no ilgstoši atstātām un aizaugušām kūdras ieguves vietām ir jānovāc apaugums; jāattīra lauki no celmu un koku sakņu paliekām; * jāveic kūdras ieguves vietas planēšana, lai virsmas slīpums nepārsniegtu 2 %; * ja nepieciešams, jāveic krūmmelleņu stādījumu mitruma režīma nodrošināšanai nepieciešamo grāvju sistēmas rekonstrukcija vai pārbūve, kā arī rekultivācijas metā vai derīgo izrakteņu ieguves projektā norādīto kartu grāvju aizbēršana; * pēc apauguma novākšanas un kūdras ieguves vietas līdzināšanas ir jāveic tās kultivēšana; * jāveic augsnes analīzes un nepieciešamības gadījumā veic augsnes mēslošana; * jāizveido tehnoloģiskie pievadceļi; * jāierīko laistīšanas sistēma; * krūmmelleņu laukā ieteicams ierīkot agrās brīdināšanas sistēmu pret salnām. |
| **Meliorācijas sistēmas sagatavošana un ūdens pieejamības nodrošināšana** | Plānojot krūmmelleņu stādījumus bijušajā kūdras ieguves vietā, meliorācijas sistēmas izvietojumam un funkcionalitātei jānodrošina vidējais gruntsūdens līmenis 0,35–0,55 m robežās zem kūdras virsmas. Nepieciešama iespēja regulēt gruntsūdens līmeni ar novadgrāvjiem un kartu grāvjiem. Vadoties no konkrētās vietas apstākļiem, jāveic mitruma režīma nodrošināšanai nepieciešamo grāvju sistēmas rekonstrukcija vai pārbūve. Pārbūvējamo vai ierīkojamo grāvju dziļums plānojams ne mazāks par 0,5 m, maksimālais dziļums līdz 1,0 m (Silava 2016). Grāvju funkcionēšana ir būtiska, lai nodrošinātu nepieciešamo augsnes mitrumu, bet nepieļautu teritorijas applūšanu.  Ja rekultivējamā vai tai piegulošajā teritorijā nav mākslīgu vai dabisku ūdenstilpju, tās jāizveido, lai nodrošinātu stādījumus ar nepieciešamo ūdens daudzumu, kas ir būtisks priekšnosacījums sekmīgai krūmmelleņu audzēšanai. |
| **Virsmas sagatavošana un augsnes ielabošana** | Krūmmellenes aug barības vielām nabadzīgās augsnēs, bet vajadzīgs augsts organiskās vielas saturs (virs 3,5 %).  Uzsākot vietas sagatavošanu krūmmelleņu stādījumiem, būtisks nosacījums stādījumu lauka ierīkošanā ir virsmas stāvoklis. Svarīgi, lai stādāmā lauka virsma būtu līdzena, bez mikroieplakām vai pacēlumiem. Ja lauka virsa ir nelīdzena, nepieciešama virsmas planēšana tā, lai virsmas slīpums nepārsniegtu 2 %. Tas nepieciešams, lai stādījumus būtu iespējams efektīvāk pasargāt pret salnām un nodrošināt atbilstošu mitruma režīmu, kas ir galvenie ražas lielumu ietekmējošie faktori. Pēc virsmas līdzināšanas ir jāveic tās dziļirdināšana. Dziļirdināšanu veic vidēji 0,4 m dziļumā, vienmērīgi apstrādājot visu lauku.  Ja krūmmelleņu stādījumu ierīkošana tiek plānota teritorijās, kur pašlaik kūdras ieguve vēl nav uzsākta vai tiek turpināta, vismaz 2–3 sezonas pirms stādījumu ierīkošanas uzsākšanas kā noslēdzošo posmu kūdras ieguvē ieteicams paredzēt frēzkūdras ieguves tehnoloģiju. Tas nozīmē, ka lauks pēc tam nebūs speciāli jālīdzina, jāfrēzē un jāveic citas darbības, tādējādi samazināsies krūmmelleņu audzēšanai paredzētā lauka ierīkošanas izmaksas.  Pirms stādu stādīšanas jāveic augsnes agroķīmiskās analīzes, noskaidrojot augsnes sastāvu, skābumu un citas īpašības. Ja plānotajā stādījumu ierīkošanas laukā augsnes pH nav atbilstošs (4,5–5,0) (Apše, Kārkliņš 2013) un trūkst barības elementu, jāveic augsnes ielabošana un mēslošana (piemēram, augsnes kaļķošana vai ģipšošana), lai nodrošinātu krūmmellenēm optimālus augšanas apstākļus (LLKIC 2016).  Platībās, kur kūdras ieguve ir veikta sen, platības bijušas ilgstoši pamestas un ir izveidojies apaugums, pirms stādījumu ierīkošanas jācērt koki, izraujot arī to saknes, un jānovāc zemsedzes veģetācija. Ja stādījumu ierīkošanas vietā virsējā kūdras slānī ir celmi, tie jāizvāc, tas ļaus stādījumus apsaimniekot ar ogu audzēšanā izmantojamajām lauksaimniecības mašīnām un iekārtām. |
| **Krūmmelleņu stādīšana** | **Augstās krūmmellenes** stāda vagās. Lai ierīkotu taisnas, paralēlas vagas, lauku galos un pa vidu ir jānoliek atzīmes vagu veidošanai. Vagas veido ar speciālu vagu veidotāju. Vagai jābūt ar 0,50 m pacēlumu un 0,7 m platumā. Optimālais atstatums starp vagām ir 3 metri. Ogu krūmus stāda ar rokām. Vagā tiek izveidota iedobe, kurā tiek iestādīts krūms un iedobe aizbērta. Atstatums starp ogu krūmiem ir 1,0–1,2 m (atkarībā no šķirnes). Uzreiz pēc stādīšanas ir jāveic jauno krūmu laistīšana. Stādīšanai vislabāk izmantot divgadīgus līdz trīsgadīgus krūmus, kurus stāda pavasarī vai rudenī.  Viena hektāra ierīkošanai vidēji nepieciešami 2500 stādi. Pirmā raža sagaidāma trešajā gadā pēc iestādīšanas, sasniedzot ap 0,6 t ogu no hektāra. Pēc tam regulāri ražojoši krūmi sasniedz 5–8 t ogu no hektāra (vidēji 2,5 kg no krūma) (Eriņš 2011). Krūmmellenes ražo 15–20 gadus, bet tad to ražība pakāpeniski samazinās. Samazinoties ražībai, krūmmelleņu krūmus var apgriezt, atstājot virs zemes tikai ap 20 cm augstus stublājus. Veģetācijas periodā izveidosies jaunie dzinumi, kas pēc pāris gadiem ražos ogas. Šādā veidā vienā vietā krūmmellenes var augt pat 50–80 gadus (Ripa 2003).  **Zemo krūmmelleņu** stādīšanai vagu veidošana nav nepieciešama. Zemo krūmmelleņu stādīšanai iegādājas stādus (sēklaudžu vai kādu no šķirnēm), ko stāda 0,2 m līdz 0,4 m attālumā vienu no otra, starp rindām veidojot 0,6–1,0 m atstatumu. Vienmērīgi pārklājot visu lauku, ieteicamie stādīšanas attālumi ir 0,3 x 0,6 m vai 0,3 x 1,0 metri. Pēc stādīšanas veic lauka pirmreizējo laistīšanu. Zemās krūmmellenes sāk ražot otrajā līdz trešajā gadā, dodot 0,9 t ražas no hektāra; regulāri ražojoši krūmi sasniedz 2–5 t no hektāra. Šos ogulājus audzē divu vai trīs ražošanas gadu ciklos (ik pēc diviem līdz trīs gadiem nopļauj).  Gan augsto, gan zemo melleņu stādījumu teritorijās ir ieteicams ierīkot laistīšanas sistēmu – gan virspusējo (pretsalnu), gan pilienveida laistīšanas sistēmu. Lai arī tās ierīkošanas izmaksas ir lielas, tomēr pieredze liecina, ka bez tās ražas var būt mazas un nevienmērīgas. Izveidojot laistīšanas sistēmu, ir iespējams efektīvāk mazināt salnu ietekmi (laistot ogu stādījumus pirms salnas, iespējams tos pasargāt no straujām temperatūras svārstībām un šūnu bojājumiem, jo ūdens piesaista siltumu), kā arī ar ilgstoša sausuma un karstuma (augu dzesēšanai) periodiem, būtiski palielinot ik gadu iegūstamās ražas lielumu. Lai ierīkotu laistīšanas sistēmu, blakus krūmmelleņu audzēšanas laukam ir jābūt ūdens ņemšanas un uzglabāšanas vietai. Vislabāk to ir ierīkot tā, lai nokrišņu laikā ūdens no krūmmelleņu laukiem tiktu novadīts šajā ūdens uzglabāšanas vietā un nepieciešamības gadījumā uzkrātais ūdens ar sūkņu un cauruļvadu sistēmas palīdzību tiktu piegādāts krūmmelleņu audzēšanas laukiem.  Augsto krūmmelleņu stādījumos apdobes var mulčēt, lai ierobežotu nezāļu izplatību, veicinātu augsnes mitruma saglabāšanu un samazinātu SEG emisijas. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Apsverot krūmmelleņu stādījumu ierīkošanu kūdras laukos, jāizvērtē arī klimata pārmaiņu mazināšanas aspekts. LIFE REstore projektā “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc krūmmelleņu stādījumu ierīkošanas, pieņemot, ka rekultivē teritorijā, kurā kūdras ieguves pārtraukta nesen un vēl nav izveidojusies zemsedzes veģetācija, bet augsnes virskārtu veido neauglīga augstā purva tipa kūdra. Pēc krūmmelleņu stādījumu ierīkošanas SEG emisijas samazināsies par 0,1 t CO2ekv. ha-1 gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli. Kopējās SEG emisijas aprēķinu periodā krūmmelleņu stādījumos atbilst 6,2 t CO2ekv. ha-1 gadā. SEG emisiju aprēķinā nav ietvertas mēslojuma radītās emisijas, kas, atkarībā no pielietotajām mēslojuma devām, var būtiski palielināt N2O emisijas no augsnes. Šīs emisijas uzskaita lauksaimniecības sektorā, pielietojot unificētu aprēķinu metodi pielietotā mēslojuma daudzuma pārrēķinam uz tiešajām un netiešajām N2O emisijām (LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” dati). |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Teritorija ir līdzena, tajā darbojas novadgrāvju sistēma.  Pēc stādījumu ierīkošanas zemās krūmmellenes vienmērīgi nosedz visu lauka virsmu. Augsto krūmmelleņu stādījumi vagās ir vienmērīgi ir saauguši.  **Par nesekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivētajā teritorijā atbilstoši krūmmelleņu prasībām nedarbojas meliorācijas sistēma sistēma. Lauka virsma nav līdzena. |
| **Ieguvumi** | Pēc kūdras ieguves teritorija tiek izmantota saimnieciskajai darbībai, kura nodrošina darba vietas un ienākumus.  Zemo krūmmelleņu stādījumi pilnībā nosedz kūdras virskārtu, kas samazina SEG emisijas. |
| **Trūkumi** | Pielietojot intensīvo audzēšanas metodi, lai nodrošinātu lielākas ražas, tiek veikta stādījumu mēslošana ar slāpekļa minerālmēslojumu, kas savukārt palielina SEG emisijas. Taču sagaidāms nebūtisks emisiju pieaugums, ja tiek ievērots pareizs mēslošanas laiks un devas. |
| **Ekosistēma pakalpojumi** | Ogu audzēšanu iespējams klasificēt kā lauksaimniecisko darbību, kuras augstākā ekosistēmu pakalpojumu vērtība ir spēja nodrošināt augstus apgādes pakalpojumus. Vienlaikus sniegtie regulācijas pakalpojumi ir salīdzinoši zemāki. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide, ogulāju stādīšana un kopšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Iespējamās izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas līdzināšana | ha | 150-250 | | Rekultivējamās teritorijas attīrīšana no izveidojušās veģetācijas | ha | 1200-2000 | | Celmu, siekstu novākšana | ha | 100-150 | | Rekultivējamās teritorijas aparšana | ha | 50-100 | | Rekultivējamās teritorijas dziļirdināšana līdz 0,4 m | ha | 100-700 | | Rekultivējamās teritorijas šķīvošana | ha | 70 | | Rekultivējamās teritorijas ecēšana | ha | 50 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Jaunas meliorācijas sistēmas izveidošana | ha | 1500-2500 | | Drenu sistēmas ierīkošana | ha | 3700 | | Vaļēju grāvju ierīkošana (atkarīgs no m) | ha | 500-1500 | | Esošo grāvju rekonstrukcija, grāvju padziļināšana | ha | 70–800 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | | Tehnoloģisko ceļu likvidēšana un līdzināšana | ha | 300 | | Tehnoloģisko ceļu ierīkošana (noblīvēti kūdras ceļi) | ha | 400-600 | | Dīķa rakšana (paredzēti laistīšanai ~1000 m3 ūdens) | m³/ha | 2500 - 3000 | | Agroķīmiskās analīzes, ūdens analīzes | gb | 50 | | Minerālmēslu iegāde | ha | 300-400 | | Minerālmēslu izkliedēšana | ha | 30-50 | | Laistīšanas sistēmas ierīkošana | ha | 5000–6000 | | Pilienveida laistīšanas sistēma | gab. | 4700 | | Smidzinātāji u. c. materiāli | ha | 2150 | | Cauruļvadi, būvniecības izmaksas | ha | 4270 | | Pretsalnu laistīšanas sistēma | gab. | 5700 | | Sūkņa iekārta | ha | 570 | | Ravēšana | h | 5–6 | | Krūmmelleņu mēslošana | ha | 250–390 | | Vagu ierīkošana augstajām krūmmellenēm | ha | 620 | | Augsto krūmmelleņu stādu iegāde un stādīšana (izmaksas atkarībā no stādīšanas attāluma un stādu vecuma) | ha | 10000–14000 | | Šaurlapu krūmmelleņu stādu iegāde (izmaksas atkarībā no stādīšanas attāluma) | ha | 45000–55000 | | |
| **Līdzšinējā pieredze Latvijā** | Krūmmelleņu stādījumu ierīkošana kūdras augsnēs Latvijā ir uzsākta 21. gs. sākumā. Augstās krūmmellenes tiek stādītas lielākās platībās nekā zemās krūmmellenes. Augsto krūmmelleņu audzēšana pēc kūdras ieguves notiek Jelgavas novada Līvbērzes pagastā, Līgotņu purvā Burtnieku novadā un citur. Viena no šaurlapu krūmmelleņu audzētavām ir Apes novada Gaujienas pagastā. 2016. gadā kopējā krūmmelleņu platība Latvijā sasniedza 300 hektārus. Krūmmelleņu audzēšana iekļauta augļkopības nozares attīstības koncepcijā kā perspektīva nozare, ogu produkcijai ir labs noieta tirgus Latvijā, Eiropas Savienībā un Krievijā (Eriņš 2011). |
| **Literatūra** | Apše J., Kārkliņš A. 2013. Krūmmelleņu audzēšanas ekonomiskie aspekti. Zinātniski praktiskā konference “Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai”, 21.–22.02.2013., Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava.  LLKIC 2016. Bruto segums 2016. gadā. Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, <http://new.llkc.lv/lv/nozares/ekonomika/sagatavoti-bruto-segumi-par-2016-gadu> .  Eriņš A. 2011. Stratēģija ilgtspējīgām augļu un dārzeņu ražotāju organizāciju darbības programmām Latvijā 2011–2015 (2011). Apstiprināta ZM vadības apspriedē Nr. 75 – 334 – VAP. LR Zemkopības Ministrija, Rīga.  Maltenieks M. 2008. 400 augļi un ogas Latvijā. Lauku Avīze.  Silava 2016. Par paveikto zinātniskās priekšizpētes pētījumā “Izstrādāto kūdras lauku izmantošana zemkopībai”. Līguma Nr. 5-5.5\_002h\_101\_16\_67. LVMI Silava, Salaspils.  Ripa A. 2003. Krūmmelleņu (zileņu) audzēšanas agrotehnika. Dārzs un Drava 4: 1–3. |

**Paludikultūras**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Terminu “paludikultūras” plašākā nozīmē lieto attiecībā uz jebkuru kultivējamu augu stādījumu vai sējumu uz periodiski applūstošām vai mitrām kūdras augsnēm. Šaurākā nozīmē terminu lieto, runājot par kultivējamiem un saimnieciski izmantojamiem augiem, kam dabiskā dzīves vide ir mitras kūdras augsnes, tostarp purvi.  Paludikultūras tiek audzētas, lai veicinātu kūdras saglabāšanos un pat uzkrāšanos, jo paludikultūru laukos visu gadu tiek uzturēts augsts ūdens līmenis un atmirušās augu daļas sekmē kūdras uzkrāšanos. Augi piesaista CO2, nodrošinot SEG emisiju samazināšanos. Kā paludikultūras izmanto niedres, vilkvālītes, alkšņus, sfagnus un citas augu sugas, kuru veidoto biomasu var izmantot kā atjaunojamu dabas resursu. Paludikultūras var audzēt gan kūdras ieguves ietekmētos zemajos un pārejas purvos (piemēram, vilkvālītes, niedres, grīšļus un citus purvu augus, kam piemērota nedaudz skāba, neitrāla vai sārmaina vide), gan arī kūdras ieguves ietekmētos augstajos purvos (piemēram, sfagnus, rasenes) (**Joosten et al. 2014; Gaudig et al. 2017)**.  Saražoto biomasu izmanto enerģētikā, celulozes ražošanā, kā vērtīgu kokmateriālu, dārzkopības substrātos, ūdeņu attīrīšanā, pārtikā, lopbarībā, medicīnā, kā dekoratīvu materiālu. Tiek prognozēts, ka Rietumeiropas valstīs strauji pieaugs augu (nekoksnes) biomasas izmantošana celulozes ražošanā (**Joosten et al. 2014;** Ozola 2018). Biomasas ražošanai (biogāzei, kurināšanai) var izmantot parasto miežubrāli *Phalaris arundinacea*, parasto niedri *Phragmites australis*, platlapu vilkvālīti *Typha latifolia*, šaurlapu vilkvālīti *Typha angustifolia* un citas sugas (Platače 2013; **Schröder et al. 2015;** Vos 2015; Ciria et al. 2005). Niedres var izmantot jumtu un izolācijas materiālu ražošanai, tāpat izolācijas materiālos var izmanto vilkvālītes un sfagnus. Biomasas ražošanai kultivē arī ātraudzīgus kokus, piemēram, melnalkšņus, kārklus u. c. (Ozola 2018). Atsevišķas sugas izmanto farmācijā, piemēram, rasenes (**Baranyai, Joosten** 2016).  Pēc rekultivācijas turpmākais nekustamā īpašuma lietošanas mērķis ir ūdens objektu zeme; nekustamā īpašuma lietošanas mērķis – 0302, 0303; (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods) zemes lietošanas veida kategorija – ūdens objektu zeme, zemes lietošanas veida identifikators – 052, 053. |
| **Apstākļi, kādos ir iespējama paludikultūru platību ierīkošana** | **Kūdras augšējā slāņa tips:** jebkura tipa kūdra, atkarībā no audzēšanai paredzētās paludikultūras prasībām  **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** kūdras sadalīšanās pakāpei ir sekundāra nozīme, tomēr piemērotāka ir vidēji sadalījusies kūdra (25–30%); labi sadalījusies kūdra virs 45% var veidot blīvu slāni, kas var ietekmēt gruntsūdens plūsmu  **Augšējā izmantojamā kūdras slāņa pH:** atkarīgs no paludikultūras veida  **Palikušā kūdras slāņa biezums:** atkarīgs no paludikultūras veida  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** atkarībā no izvēlētās kultūras, teritorija var reizēm applūst vai applūšana ir pat vēlama  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** atkarīgs no paludikultūras veida  **Celmainība:** <3%  Atkarībā no hidroloģiskiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem un iespējas regulēt ūdens līmeni, tostarp iespējas pacelt un noturēt ūdens līmeni katrai kultūrai nepieciešamajā līmenī, kā arī ņemot vērā palikušā kūdras slāņa īpašības, jāizvēlas atbilstoša paludikultūra. To audzēšana var būt izdevīga arī teritorijās, kur ūdens līmenis tiek regulēts ar sūkņu palīdzību, novadot tikai lieko ūdens daudzumu.  Lielākajai daļai paludikultūru augu audzēšanai pietiek arī ar samērā plānu palikušās kūdras slāni (< 0,3 m), tādēļ audzēšanai piemērotas ir kūdras ieguves vietas, kur kūdra izstrādāta, atstājot kūdras slāni no 0,2 m līdz pat vairāku metru biezumam.  Paludikultūras ir dažādas, un arī tām piemērotie augšanas apstākļi ir ļoti atšķirīgi. Tā, piemēram, sfagnu sugām (īssmailes sfagnu Sphagnum fallax, purva sfagnu S. palustre, kārpaino sfagnu S. papillosum, Magelāna sfagnu S. magellanicum), ko parasti audzē paludikultūrās, nepieciešams vismaz 0,1–0,2 m augstā purva tipa kūdras slānis, bet zem tā esošās kūdras slāņa biezums un tips nav būtisks. Ja rekultivējamajā teritorijā plānots audzēt virsūdens augus, piemēram, niedres, kalmes, vilkvālītes, tad, ja kūdrājs vēl ir bez apauguma, tad kūdras slānim nevajadzētu būt biezākam par 0,1–0,2 m, citādi tas ūdenī uzpeldēs. Ja apaugums jau ir izveidojies, tad kūdras slāņa biezumam nav izšķirošas nozīmes.  Kūdras virsējā slāņa pHatkarībā no audzējamās kultūras var būt skābs līdz pat sārmains. Paludikultūrās audzētajiem sfagniem piemērots ir pH 3–4, savukārt vilkvālītēm, niedrēm, miežubrālim – pH 5–7.  Atkarībā no izvēlētās kultūras atšķiras arī optimālais ūdens līmenis, piemēram, teritorija var reizēm applūst vai applūšana ir pat vēlama, piemēram, kalmēm, niedrēm pieļaujamā ūdens līmeņa amplitūda ir -0,5m līdz +1,0 m robežās), vilkvālītēm (0,2–0,50 m virs zemes virsas), bet miežubrālim un melnalksnim vajadzīgi periodiski mitri apstākļi (vidēji 0–0,2 m zem zemes virsas). Citām kultūrām (piemēram, sfagniem) ūdens līmenim jābūt aptuveni zemes virsas augstumā, nepārsniedzot +0,1 m virs zemes virsmas.  Stādīto sfagnu laukiem nav vēlama applūšana, citām kultūrām teritorija drīkst periodiski applūst vai tā pastāvīgi var būt applūdusi, piemēram, niedrēm. Melnalksnim ilgstoša applūšana nav vēlama, bet tas panes īslaicīgu applūšanu un samērā svārstīgu ūdens līmeni.  Katru augu kultūru ietekmē atšķirīgi kritiski svarīgi faktori, tomēr visām paludikultūrās audzētajām sugām ir svarīga ūdens pieejamība un spēja noturēt ūdens līmeni (Witchmann 2016). Svarīgi faktori ir arī kūdras slāņa biezums un kūdras tips, purva pamatnes minerālo nogulumu ķīmiskais sastāvs un struktūra. Sfagnu audzēšanā svarīgs ir virsmas reljefs – virsmai jābūt iespējami līdzenai. |
| **Veicamo darbu plānošana** | Plānojot paludikultūru lauku ierīkošanu bijušajās kūdras ieguves vietās:   * pirms rekultivācijas darbu uzsākšanas detalizēti jāizpēta paludikultūru audzēšanai paredzētā teritorija; * jāveic izvēlētā rekultivācijas veida atbilstības saskaņošana ar vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * jānovērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā joprojām tiek īstenota derīgo izrakteņu ieguve; * jāveic rekultivācijas meta izstrāde un saskaņošana normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * jāizstrādā stādījumu lauku un to nosusināšanas un apūdeņošanas sistēmu, kā arī citu hidromelioratīvo būvju projekti un tie jāsaskaņo normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * jāizveido meliorācijas sistēma, kas ļaus nodrošināt optimālo ūdens līmeni izvēlētajai kultūrai; * jāveic lauka atcelmošana; * jāveic lauka virsmas līdzināšana; * ja nepieciešams, jāveic nepieciešamo meliorācijas sistēmas atjaunošanu vai pārbūvi; * jāveic paludikultūru sēšana vai stādīšana un turpmāka apsaimniekošana. |
| **Paludikultūru lauku izveidošana** | Paludikultūru stādīšanai vai sēšanai ir nepieciešams sagatavot augsni:  - ja nepieciešams, jāatjauno vai jāpārbūvē meliorācijas sistēma, kas ļaus nodrošināt optimālo ūdens līmeni izvēlētajai augu kultūrai;  - ja virsējais palikušais kūdras slānis ir celmains, tad nepieciešams veikt teritorijas atcelmošanu, lai lauku būtu vieglāk apstrādāt gan stādījumus ierīkojot, gan arī vēlāk novācot ražu;  - jāveic lauka virsmas līdzināšana. Tā īpaši svarīga ir sfagnu stādīšanai paredzētajās vietās, jo to audzēšanai ir ieteicami pēc iespējas līdzenāki lauki, lai neveidotos pārmitras ieplakas, kur sfagnu augšanai ir pārāk augsts ūdens līmenis, vai sausi pacēlumi, kur apstākļi ir sfagnu augšanai nepiemēroti (**Gaudig et al. 2017)**. Ja paludikultūru lauku ierīkošana tiek plānota kā zemes izmantošanas veids pēc kūdras ieguves teritorijās, kur tā vēl nav uzsākta vai tiek veikta, vismaz divas līdz trīs sezonas pirms stādījumu ierīkošanas uzsākšanas kā noslēdzošo posmu kūdras ieguvei ieteicams paredzēt frēzkūdras ieguves tehnoloģiju. Tādējādi iespējams iegūt līdzenu lauku – tas nebūs speciāli jālīdzina, jāfrēzē un jāveic citas darbības, kas samazinās paludikultūru audzēšanai paredzētā lauka ierīkošanas izmaksas. Tomēr kūdras ieguvēju pieredze rāda, ka gandrīz vienmēr, pēc kūdras izstrādes beigām ir jāveic lielāki vai mazāki virsmas izlīdzināšanas darbi.  - ierīkojot kūdrājus paludikultūru audzēšanai, ir nepieciešams atbilstoši katram paludikultūras veidam izplānot un izveidot infrastruktūru, ņemot vērā, ka šīs kultūras būs arī jāapsaimnieko un pēc tam novāc.  Ja sfagnu stādīšana paredzēta teritorijā, kur kūdras ieguve pabeigta vai pārtraukta pirms ilgāka laika, tad virsējo, mineralizētās kūdras virsējo sakaltušo slāni nepieciešams vai nu uzirdināt vai arī novākt.  Paludikultūtu audzēšanā ļoti nozīmīgs ir mitruma režīms, jo daļa sugu ir jutīgas pret applūšanu vai izžūšanu, nepieciešams nodrošināt regulējamu ūdens apgādes sistēmu, atkarībā no tā, kāda suga vai šķirne tiek audzēta. Ļoti slapjā pavasarī liela daļa ražas var palikt uz lauka (paludikultūras biomasai pļauj pavasarī), jo traktori to nespēj nopļaut, tādēļ ir jāierīko tāda mitruma regulēšanas sistēma, kas maksimāli ļauj samazināt augu “noslīkšanas” vai izkalšas risku.  Kad rekultivējamā teritorija ir sagatavota, tajā tiek stādīta vai sēta izvēlētā paludikultūra. Ja stādīšanai paredzēti sfagni, tad donormateriāla ievākšana veicama vietās, kur plānots ierīkot jaunas kūdras ieguves vietas un purvu dzīvā virsa (akrotelms) tiks novākta. Gan sfagnu, gan arī citu donormateriālu nevajadzētu ievākt aizsargājamās dabas teritorijās un jau rekultivētās vietās, lai nenodarītu tām kaitējumu. Savukārt kvalitatīvus melnalkšņu stādus ir iespējams nopirkt vairākās kokaudzētavās Latvijā. Kokaudzētavās var nopirkt arī paludikultūru graudzāļu, piemēram, parastā miežubrāļa sēklas.  Paludikultūru stādīšanas paņēmieni var būt dažādi, un tie tiek izvēlēti atkarībā no paludikultūras audzēšanas paņēmiena un mērķa. Piemēram, sfagni tiek stādīti gan velēnu veidā (tādējādi tie labāk saglabā mitrumu, taču stādīšana prasa vairāk roku darba), gan tiek sasmalcināti un izkaisīti, izmantojot lauksaimniecības mašīnas (mēslu kaisītājus), kas ļauj darbu lielā mērā mehanizēt. Taču pie jebkura paņēmiena iestādītie vai izkaisītie stādi ir jāpārklāj ar salmu segu, lai tie neizkalstu vai neizsaltu (Quinty, Rochefort 2003).  Visu paludikultūru audzēšanas laiku ir būtiski uzturēt darba kārtībā meliorācijas – apūdeņošanas sistēmu, neļaujot laukiem izžūt vai uzkrāties pārmērīgam ūdens daudzumam. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Plānojot paludikultūru lauku ierīkošanu, jāizvērtē arī klimata pārmaiņu mazināšanas aspekts. Ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc rekultivācijas, pieņemot, ka paludikultūras ievieš teritorijā, kurā kūdras ieguves pārtraukta nesen un vēl nav izveidojusies zemsedzes veģetācija, bet augsnes virskārtu veido neauglīga augstā purva kūdra un audzējamā kultūra ir sfagni. Tas nozīmē, ka pārējām Latvijā potenciāli audzējamām paludikultūrām SEG emisiju apjoms nav vērtēts. Pēc sfagnu paludikultūras ieviešanas SEG emisijas pieaugs par 2 t CO2ekv. ha gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli. Kopējās SEG emisijas šajā aprēķinu periodā atbilst 8,2 t  CO2ekv. ha-1 gadā. Mēslojuma radītās SEG emisijas aprēķinā nav ņemtas vērā, pieņemot, ka augsnes ielabošanas līdzekļus neizmanto. Taču saskaņā ar ANO Klimata pārmaiņu starpvaldību padomes (*The Intergovernmental Panel on Climate Change* jeb IPCC) vadlīnijām SEG emisijas nav jāuzskaita no dabiskām ekosistēmām, šajā gadījumā pie tādām tiek pieskaitītas arī paludikultūras. Tāpēc, neskatoties uz faktisko SEG emisiju pieaugumu paludikultūru audzēšanā, šo emisiju pieaugumu neuzskaita, bet pieņem, ka SEG emisiju samazinājums vienāds ar SEG emisijām, saglabājoties esošajam stāvoklim, tas ir, 6,3 t CO2ekv. ha-1. Ilgtermiņā kūdru veidojoša veģetācija piesaista oglekli un “noglabā” to kūdrā. |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivētajā teritorijā ir izveidots nepieciešamais hidroloģiskais režīms, par ko liecina vitālas kultivēto augu audzes, augi ir iesakņojušies, veiksmīgi pārziemo un dod plānoto ražu.  **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Paludikultūru ieviešana bijušajā kūdras ieguve vietā nav izdevusies, ja nav izdevies izveidot izvēlētajai kultūrai piemērotus hidroloģiskos un augsnes apstākļus (ir pārāk sauss vai pārāk slapjš). Neizdošanās iemesli var būt arī stādāmā materiāla kvalitātē, piemēram, zema sēklu dīdzība, ir liels īpatsvars neiesakņojošos, iznīkušu stādu. Uz neveiksmīgu sugas vai šķirnes un audzēšanas vietas izvēli norāda arī tas, ka augi pirmajās sezonās slikti pārziemo, izsalst. |
| **Ieguvumi** | Būtisks ieguvums ir klimata pārmaiņu mazināšana. Pārmitru apstākļu izveidošanas rezultātā nosusinātajos purvos optimālā gadījumā augi veido stabilas audzes, to saknes un stublāji noklāj kūdras virsu, tādējādi tiek samazinātas SEG emisijas, jo hidroloģiskā režīma atjaunošana nosusinātajos purvos katru gadu samazina SEG emisijas par aptuveni 10–25 t CO2 no viena hektāra, nodrošinot oglekļa ilgtermiņa piesaisti un uzglabāšanu (Greifswald Mire Centre 2018). Augi regulē mitruma režīmu, kā arī efektīvi aiztur slāpekli, fosforu un kāliju, kas radies izskalojoties no lauksaimniecības zemēm, mazinot šo elementu plūsmas uz apkārtnē esošām ūdenstilpēm.  Izveidojusies augu sega aptur kūdras mineralizāciju un eroziju, novērš ugunsgrēku risku kūdrājos, tā ir perspektīva vieta ekotūrismam un rada darba vietas vietējiem iedzīvotājiem.  No rekultivētajās platībās audzētajiem kultūraugiem iegūtās izejvielas var izmantot dažādu produktu ražošanai, tos izmantojot kā materiālu izstrādājumiem (piemēram, koksne), enerģētikā (sausa vai dabiski mitra biomasa), kā barību (siens, zāles milti), farmācijā un ķīmiskajā rūpniecībā (dažādas augu daļas). |
| **Trūkumi** | Ražas ieguvi ierobežo laika apstākļi. Piemēram, graudzālēm (miežubrālim, niedrēm), ko izmanto enerģētikā, ievākšanas laikā jābūt gandrīz sausām. Piemērotākais ievākšanas laiks ir pavasaris, kamēr augsne ir sasalusi, kad mitruma daudzums atmirušajās augu daļās ir 10–20 %. Degšanas īpašības ir daudz labākas pavasarī nekā rudenī novāktajiem augiem, jo rudenī mitruma daudzums ir augstāks. Gados, kad pavasaris ir ļoti mitrs, lietains, iegūtais enerģijas apjoms var būt krietni mazāks.  Paludikultūru audzēšana ir jauns rekultivācijas veids, pagaidām par to ir samērā maz pētījumu un pieredzes. |
| **Ekosistēmu pakalpojumi** | Biomasa no dažādām paludikultūrām var tikt izmantota gan pārtikai, gan lopbarībai, gan degvielas ražošanai, gan kā izejmateriāls bioenerģijas ražošanā vai būvniecībā.  Lai arī paludikultūru audzēšana nav vērsta uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu, bet gan uz mitrāju produktīvu izmantošanu, tomēr kūdras izmantošana ļauj atjaunot vai uzturēt tādus ekosistēmas pakalpojumus kā oglekļa uzglabāšana, ūdens un barības vielu saglabāšana. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide, paludikultūru ieaudzēšana un kopšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Iespējamās izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas līdzināšana | ha | 150-250 | | Celmu, siekstu novākšana | ha | 100-150 | | Rekultivējamās teritorijas dziļirdināšana (līdz 0,4m) | ha | 100-700 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | | Tehnoloģisko ceļu likvidēšana un līdzināšana | ha | 300 | | Agroķīmiskās analīzes, ūdens analīzes | gb | 50 | | Kaļķojamā materiāla iegāde | t | 40-120 | | Kaļķošana | ha | 30-60 | | Minerālmēslu iegāde | ha | 300-400 | | Minerālmēslu izkliedēšana | ha | 30-50 | | Sfagnu donormateriāla ievākšana donorteritorijās | kg | 1,6 | | Purva augu reintrodukcija (stādīšana, izkliedēšana) | ha | 1000 | | Stādmateriāla (purva augu) nogādāšana stādīšanas teritorijā | km | 5 | | |
|  |  |
| **Līdzšinējā pieredze** | Paludikultūru audzēšana kūdras ieguves ietekmētās teritorijās ir samērā jauns zemes izmantošanas veids visā pasaulē (Joosten et al. 2014). Pašlaik lielākā pieredze paludikultūru audzēšanā ir Vācijā, tur audzē miežubrāli, vilkvālītes, niedres, sfagnus (Korhonen 2008; **Joosten** et al. 2014, Greifswald Mire Centre 2018). Samērā plašus pētījumus un šī zemes izmantošanas veida popularizēšanu veic Greifsvaldes Universitātes Purvu izpētes centrs.  Latvijā pagaidām ir ļoti neliela pieredze paludikultūru audzēšanā, - piemēram, Mālpilī sfagnu lauks izveidots 2012. gadā uz zemā tipa kūdras un pirmo ražu plāno novākt 2019. gadā. Grāvjos konstatēts kaļķains ūdens (inde sfagniem) un tomēr – pirmo ražu varēs novākt. |
| **Literatūra** | **Baranyai B., Joosten H.** 2016. Biology, ecology, use, conservation and cultivation of round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.): a review. Mires and Peat 18.  Ciria M. P., Solano M. L., Soriano P. 2005. Role of macrophyte *Typha latifolia* in a constructed wetland for wastewater treatment and assessment of its potential as a biomass fuel. Biosystems Engineering 92 (4): 535–544.  **Gaudig G., Krebs M., Joosten H.** 2017. *Sphagnum* farming on cut-over bog in NW Germany: Long-term studies on *Sphagnum* growth. Mires and Peat 20.  **Joosten H., Gaudig G., Krawczynski R., Tanneberger F., Wichmann S., Wichtmann W.**2014. Managing soil carbon in Europe: paludicultures as new perspective for peatlands. In: Banwart S. A., Noellemeyer E., Milne E. (eds.) Soil carbon: science, management and policy for multiple benefits. SCOPE Series, Vol. 71. CABI, Wallingford, UK, 297–306.  Korhonen R. 2008. Finland – Fenland: Research and Sustainable Utilisation of Mires and Peat. Finnish Peatland Soc.  Greifswald Mire Centre 2018. Paludiculture – Sustainable productive utilisation of rewetted peatlands, <http://www.succow-stiftung.de/tl_files/pdfs_downloads/Buecher%20und%20Broschueren/Bochure%20Paludiculture.pdf>.  Ozola I. 2018. Paludikultūras: audzēšanas un izmantošanas iespējas Latvijā.Starptautiskā konference “Dabas resursu ilgtspējīga apsaimniekošana – Baltijas jūras reģiona valstu ekonomiskas attīstības virzītājspēks”, <https://du.lv/wp-content/uploads/2018/11/6_Ilze_Ozola_pdf.pdf> .  Platače R. 2013. Miežabrāļa (*Phalaris arundinacea* L.) audzēšanas un realizēšanas finansiālais pamatojums. Zinātniski praktiskā konference „Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai”, 21.–22.02.2013., Jelgava, LLU.  **Quinty F., Rochefort L. 2003. Peatland Restoration Guide, second edition. Canadian *Sphagnum* Peat Moss Association and New Brunswick Department of Natural Resources and Energy. Québec, Québec.**  **Schröder C., Dahms T., Paulitz J., Wichtmann W., Wichmann S.** 2015. Towards large-scale paludiculture: addressing the challenges of biomass harvesting in wet and rewetted peatlands. Mires and Peat 16.  Vos R. 2015. Cattail production chain development in northeast Friesland. Cattail Cultivation Consultancy.  Witchmann W., Schröder C., Joosten H. 2016. Paludiculture – productive use of wet peatlands Climate protection – biodiversity – regional economical benefits. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart. |

**Renaturalizācija**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Renaturalizācija ir rekultivācijas veids purvam raksturīgās vides atjaunošanai pēc kūdras ieguves pabeigšanas, veicinot purva ekosistēmas atjaunošanu. Lielākajā teritoriju pēc kūdras izstrādes ir iespējams radīt piemērotus vides, galvenokārt mitruma apstākļus, lai purva ekosistēma varētu laika gaitā atjaunoties. Atsevišķos gadījumos labvēlīgos klimatiskos un hidroloģiskos apstākļos kūdras ieguves ietekmētās teritorijās purva ekosistēma var pašatjaunoties, ieviešoties purva augiem, kas visbiežāk notiek, aizaugot grāvjiem to aizsērēšanas rezultātā (Nusbaums 2008; Nusbaums, Silamiķele 2012; Cupruns et al. 2013).  Renaturalizācijas galvenais mērķis ir atjaunot purva ekosistēmas funkcijas pēc kūdras ieguves pabeigšanas vai pārtraukšanas, uzlabot hidroloģisko režīmu un veicināt purvam raksturīgas veģetācijas ieviešanos un bioloģiskās daudzveidības palielināšanos ietekmētajā teritorijā (**Quinty, Rochefort 2003; Priede 2017**). Katrs kūdrājs un katra renaturalizācijai paredzētā teritorija ir unikāla, tādēļ, lai sekmīgi īstenotu šo rekultivācijas veidu, ir nepieciešama rūpīga izpēte un individuāla pieeja, novērtējot dažādus kritērijus. Dažādu teritoriju apstākļi atšķiras atkarībā no klimata, hidroloģiskā režīma, kūdras slāņa biezuma un kūdras īpašībām, kā arī no kūdrāja un apkārtnes topogrāfijas (Schouten 2002; Schumann, Joosten 2008).  Renaturalizāciju var īstenot divos veidos:   * mērķtiecīgu hidrotehnisko pasākumu rezultātā kūdras ieguves vietā atjaunot purva augiem nepieciešamo hidroloģisko režīmu, un tad dabiskā ceļā notiek purva videi raksturīgās veģetācijas atjaunošanās; * mērķtiecīgu hidrotehnisko pasākumu rezultātā kūdras ieguves vietā atjaunot nepieciešamo mitruma režīmu un veikt purva videi raksturīgo augu reintrodukcija, lai veicinātu un paātrinātu purva veģetācijas atjaunošanos.   Renaturalizācija kā rekultivācijas veids ir prioritāri ieviešams, ja teritorija atrodas īpaši aizsargājamā dabas teritorijā vai tieši robežojas ar purvu vai citu mitrāju veidu īpaši aizsargājamā dabas teritorijā.  Pēc renaturalizācijas turpmākais zemes lietošanas mērķis ir zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir mežsaimniecība (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība), Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods 0201). Zemes lietošanas veida kategorija – purvs, zemes lietošanas veida identifikators – 04, 041[[2]](#footnote-2) (Ministru kabineta 2007. gada 21. augusta noteikumi Nr. 562 “Noteikumi par zemes lietošanas veidu klasifikācijas kārtību un to noteikšanas kritērijiem”). |
| **Nosacījumi, pie kuriem rekultivācijas veids ir iespējams** | **Rekultivējamās platības virsmu veidojošās kūdras tips:** ierobežojošais kritērijs (atkarībā no tā, kāda tipa purva atjaunošana tiek plānota, jo augstā tipa veģetācija var tikt atjaunota tikai uz augstā purva tipa purva kūdras, zemā – uz zemā)  **Palikušā kūdras slāņa biezums:** ≥0,5 m augstā purva veģetācijas atjaunošanai; ≥0,3 m zemā purva veģetācijas atjaunošanai.  **Virsējā kūdras slāņa pH:** atkarīgs no palikušā kūdras slāņa īpašībām un mērķa:   * augstā purva veģetācijas atjaunošanai – pH 3,4–5; * zemā un pārejas purva veģetācijas atjaunošanai – pH 5–8   **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** nav būtiski  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** līdz ar zemes virsmu, teritorija var reizēm īslaicīgi applūst  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** līdz 90 diennaktīm gadā  **Celmainība:** nav būtiski |
| **Veicamo darbu plānošana** | Plānojot paludikultūru lauku ierīkošanu bijušajās kūdras ieguves vietās:   * jāveic izvēlētā rekultivācijas veida atbilstības saskaņošana ar vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * jānovērtē renaturalizācijas atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā joprojām notiek derīgo izrakteņu ieguve; * pirms rekultivācijas darbu uzsākšanas jānovērtē vairāki apstākļi, kas ir būtiski renaturalizācijas praktiskā ieviešanā un purva veģetācijas sekmīgai attīstībai ilgtermiņā: (a) renaturalizējamās teritorijas virsmas reljefs (lielā mērā atkarīgs no kūdras ieguves metodes); (b) rekultivējamās teritorijas hidroloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi (vai mitruma režīms ir atkarīgs galvenokārt no nokrišņiem vai gruntsūdens pieplūdes, cik lielā mērā un cik bieži teritorija ir applūdusi); (c) meliorācijas sistēmas stāvoklis (vai tā darbojas un kādas ir iespējas to noslēgt, lai nodrošinātu optimālo ūdens līmeni purva veģetācijas attīstībai); (d) vai ir izveidojies sausiem kūdrājiem raksturīgs apaugums (vai nepieciešama apauguma novākšana – attiecas uz sen pamestām, nerekultivētām teritorijām). |
| **Veicamie darbi** | * Jāveic detalizēta rekultivējamās teritorijas izpēte, nosakot kūdrāja veidošanās īpatnības un purva stratigrāfiju, ūdens līmeni un tā svārstības, palikušā kūdras slāņa tipu (zemais, augstais, pārejas), kas ir galvenie nākotnes mitrāja veģetācijas tipu ietekmējošie faktori. Svarīgi rādītāji ir kūdras slāņa dziļums, kūdras īpašības, purva ūdeņu pH, minerālo nogulumu pamatne, kūdras ieguves veids un cik sen ir pārtraukta kūdras ieguve, nosusināšanas veids kūdras ieguves laikā. Kūdrā esošo minerālvielu daudzums un sadalīšanās pakāpe ietekmē to, kāda purva augu sastāva veidošanās sagaidāma pašatjaunošanās gadījumā; * jānovērtē, vai konkrētās vietas apstākļos var atjaunot augstā, pārejas vai zemā purva veģetāciju (apstākļi nosaka potenciālo, tostarp reintroducējamo, augu sugu sastāvu); * izstrādājot jaunu derīgo izrakteņu ieguves projektu vai plānojot grozījumus esošajā, ja kūdras ieguves vietā tiek paredzēta renaturalizācija un purva veģetācijas atjaunošana, ir jāparedz vismaz 0,5 m (augstā purva veģetācijas atjaunošanai) vai vismaz 0,3 m (zemā purva veģetācijas atjaunošanai) bieza kūdras slāņa saglabāšana, kas nodrošinātu labākus mitruma apstākļus nekā minerālzeme; * jāveic rekultivējamās teritorijas topogrāfiskā uzmērīšana; * jāizveido meliorācijas sistēma, kas ļaus nodrošināt optimālo ūdens līmeni purva augu augšanai; ja nepieciešams, jāveic meliorācijas sistēmas atjaunošana vai pārbūve; * no ilgstoši atstātām un aizaugušām kūdras ieguves vietām ir jānovāc izveidojies apaugums; * ja vieta bijusi ilgstoši neapstrādāta, tad jānovāc, jākultivē, jāfrēzē virsējais mineralizējies kūdras slānis; * jāveic teritorijas izlīdzināšana, planēšana. |
| **Renaturalizējamās teritorijas virsmas sagatavošana** | Būtisks priekšnosacījums renaturalizācijas īstenošanā ir rekultivējamā lauka virsmas stāvoklis. Lauks nedrīkst būt ar slīpumiem. Pretējā gadījumā, paceļot ūdens līmeni, zemākās vietas applūdīs, bet augstākajās vietās gruntsūdens līmenis būs pārāk zems un mitruma apstākļi purva augiem neapmierinoši.  Ilgstoši atstātas un aizaugušas kūdras ieguves vietas pirms renaturalizācijas ir nepieciešams attīrīt no izveidojušās veģetācijas. Apaugums jānovāc, lai tas netraucē tehnikas pārvietošanos, nepalielina iztvaikojumu no purva virsmas un nekavē veģetācijas atjaunošanos pēc hidroloģiskā režīma atjaunošanas (Rochefort, Lode 2006). Šādās teritorijās kūdras virskārta ir mineralizējusies, tāpēc pirms gruntsūdens līmeņa pacelšanas virsējo kūdras slāni nepieciešams kultivēt vai frēzēt un planēt, lai uzlabotu purva augu ieviešanās iespējas. Mineralizējušos kūdras slāni var novākt un izmantot grāvju aizsprostu būvniecībā vai grāvju aizbēršanā. Ja teritorijā ir celmu un koku sakņu paliekas, tās var neaizvākt, jo tas netraucē atjaunoties purvam.  Vienmērīga ūdens līmeņa panākšana bez speciāliem virsas pārveidošanas darbiem iespējama tikai relatīvi līdzenās platībās. Relatīvi līdzenas platības veidojas gadījumos, kad, iegūstot kūdru, kā pēdējā kūdras ieguves tehnoloģija tiek izvēlēta frēzkūdras ieguve (Priede 2017). Lauks nebūs speciāli jālīdzina, jāfrēzē un jāveic citas darbības, līdz ar to samazināsies renaturalizācijas izmaksas.  Tā kā dabiskās ūdens līmeņa svārstības ir pieļaujamas robežās +/-30 cm no zemes virsmas (Konvalinková u. c. 2011), laukam pirms renaturalizācijas ir jābūt līdzenam 1–2% robežās.  Pieņemot lēmumu par rekultivācijas veida īstenošanu, jāņem vērā rekultivējamās teritorijas un piegulošo kūdras ieguves vietu kopējā vienlaidus platība, tās konfigurācija, novietojums apvidū (vai apkārtnē ir meži vai lauksaimniecības zemes, dabiskās vēja barjeras u. c.), kas ietekmē mikroklimatu un vēja erozijas potenciālu. Mikroklimats būtiski ietekmē to, cik veiksmīgi izstrādātajā kūdras platībā spēs ieviesties purva augājs. Jo vairāk mikronišu, aizvēja vietu, ieplaku, jo labākas ir sekmes, turklāt mikronišu dažādība nodrošinās arī lielāku sugu daudzveidību. Ir sarežģītāk panākt purva veģetācijas veidošanos lielās vienlaidus platībās, kur ir lielāks iztvaikojums, trūkst noēnoto vietu, kas vismaz fragmentāri pasargā kūdru no stiprām diennakts temperatūras svārstībām. Kūdras virsma vasarā stipra uzkarst, kas nelabvēlīgi ietekmē augu izdzīvošanu (Priede 2017). Plānojot kūdras ieguves vietas renaturalizāciju, vēlams daudzveidot mikroreljefu, kas nozīmē, ka paredzama daudzveidīgas veģetācijas struktūras veidošanās. Tādēļ lielās vienlaidus purvu platībās, kas izstrādātas ar frēzkūdras metodi, ir lietderīgi pirms platību applūdināšanas veikt mikroreljefa dažādošanu. Darbu raksturs un apjoms plānojams katrai vietai atsevišķi, jo to ietekmēs gan purva pamatnes raksturs (līdzena, nelīdzena, vai atlikušās kūdras slāņa biezums pēc izstrādes ir vienmērīgs), gan purva pamatnē esošie nogulumi un to īpašības. Mikroreljefa daudzveidošana ievērojami palielina jaunveidojamās vides kvalitāti.  Veiksmīga ir situācija, ja izstrādātā kūdras laukā var panākt mitras kūdras vai periodiski applūstošas kūdras virsmu. Šāda veida teritorijā neattīstīsies kokaugi, bet apstākļi ļaus ieviesties purva augiem, piemēram, sfagniem, spilvēm, baltmeldriem, grīšļiem, rasenēm, dzērvenēm (uz augstā purva tipa kūdras).  Purva atjaunošanās potenciāls ir augstāks, ja renaturalizējamā teritorija atrodas blakus dabiskam purvam vai tā paša purva neizstrādātajai daļai, tad purva augu donorteritorijas atradīsies tuvāk, un process notiks ātrāk. Ja renaturalizējamo platību ieskauj meži (izņemot purvainus mežus) vai intensīvas lauksaimniecības zemes, purva atjaunošanās sekmes var būt vājākas, jo tuvumā nebūs augu sugu donorteritorijas (Priede, Silamiķele 2015).  Ja palikusi skāba augstā purva tipa kūdra (pH 3‒5), ir iespējama augsto purvu augu sugu, arī sfagnu, ieviešanās. Vāji skāba vide (pH > 5–6) ar zemā purva tipa kūdru ir augsto purvu augu sugām nepiemērota. Šādās vietās veidojas nabadzīgu zāļu purvu augājs (grīšļi, doņi, niedres). Vietās, kur pH > 5,5, var veidoties kaļķainu zāļu purvu augājs, ko veido lielākoties zemie grīšļi, slapjākās ieplakās – parastā niedre *Phragmites australis*. Biežāk uz zemā purva tipa kūdras vide ir vāji skāba, līdz ar to tur optimālos mitruma apstākļos veidosies nabadzīgiem zāļu purviem raksturīgs augājs. Palikušā slāņa kūdras īpašības svarīgi ievērot, ja plāno purva augu stādīšanu (Priede, Silamiķele 2015). |
| **Ūdens režīma nodrošināšana** | Lai īstenotu renaturalizāciju, ir ļoti svarīgi nodrošināt optimālos mitruma apstākļus (līdz ar zemes virsu) teritorijai. Izstrādātajos purvos gruntsūdens līmenis pirms renaturalizācijas mēdz būt svārstīgs, tādēļ purva veģetācija bieži nespēj atjaunoties. Nepieciešamais gruntsūdens līmeņa regulēšanas veids renaturalizācijas veikšanai jānorāda rekultivācijas projektā, derīgo izrakteņu ieguves projektā vai meliorācijas sistēmu pārbūves tehniskajā projektā.  Būtisks nosacījums ūdens aizturēšanai ir purva pamatnes nogulumu sastāvam un ūdens caurlaidībai. Ja grāvji sasniedz minerālos nogulumus, kā tas visbiežāk ir izstrādātos purvos, tad ūdens līmeņa paaugstināšanas rezultāts var būt grūti prognozējams vai pat nesekmīgs. Caurlaidīgajos nogulumos (smilts, grants) virsūdeņi aizplūst caur grāvja pamatni. Savukārt uz maz caurlaidīgas pamatnes (māls, dolomīts) gruntsūdens līmeņa atjaunošana var būt sekmīga.  Purva ekosistēma var atjaunoties, ja kūdras ieguves vietā paaugstinās ūdens līmenis, kas var notikt dabiskā ceļā, aizsērējot kūdras ieguves nosusināšanas sistēmas grāvjiem un drenām, vai arī īstenojot mērķtiecīgus pasākumus: grāvju aizbēršanu, aizsprostu vai citu hidrotehnisko būvju izveidošanu. Lai izveidotu purva renaturalizācijai nepieciešamo hidroloģisko režīmu, jāierobežo ūdens notece no kūdras ieguves vietas pa izveidotajiem novadgrāvjiem. Lai mazinātu ūdens noteci no renaturalizējamās teritorijas, uz novadošajiem novadgrāvjiem izveido aizsprostus. Dažkārt jāaizber iekšējos kūdras ieguves vietas savācējgrāvjus un kartu grāvjus (Priede, Silamiķele 2015).  Aizsprostu veidošanai var izmantot dažādus materiālus – kūdru, koka dēļus, baļķus, plastikāta rievsienas u. c. materiālus. To izvēli nosaka uz vietas pieejamais materiāls, tā ilgnoturība un pievešanas iespējas. Aizsprostu izveidošanas vietas izvēlas, ņemot vērā rekultivējamās teritorijas reljefu un ievērojot ūdens noteces virzienu. Lai noteiktu optimālo aizsprostu izvietojumu un skaitu, ieteicams veikt rekultivējamās teritorijas topogrāfisko uzmērīšanu, sagatavot virsmas digitālo modeli un veikt hidroloģiskos aprēķinus (Nusbaums 2008).  Purvu atjaunošanas prakse pierādījusi, ka efektīvākais risinājums grāvju slēgšanai ir kūdras aizsprosti. Tos būvē no turpat uz vietas iegūtas kūdras, kūdru stipri sablīvējot ar ekskavatoru, tas mazina aizsprostu izskalošanas risku, kā arī būtiski uzlabo to noturību. Aizsprostu veidu un konstrukciju nosaka vietas apstākļi (Priede, Silamiķele 2015).  Ja kūdras ieguves laikā izveidotie kartu grāvji nav dziļi, tos var saglabāt, jo pēc sekmīgas ūdens līmeņa paaugstināšanas tie būs līdz malām piepildīti ar ūdeni, tādējādi pēc ūdens līmeņa kartu grāvjos varēs viegli novērtēt gruntsūdens līmeni renaturalizētajā teritorijā. Kartu grāvji var palīdzēt saglabāt un uzturēt atbilstošu hidroloģisko režīmu, jo laika gaitā tie aizaugs ar mitrumu mīlošiem sfagniem (Nusbaums, Silamiķele 2012).  Ja rekultivācija notiek pakāpeniski, renaturalizējot izstrādātos kūdras laukus blakus vēl izstrādē esošajiem laukiem, tad, lai samazinātu ūdens noplūdi no renaturalizētām teritorijām starp renaturalizēto un izstrādē esošo teritoriju, blakus grāvim veido 5 m platas, noblīvētas kūdras joslas. Noblīvētās kūdras joslas renaturalizētajā daļā palīdz uzturēt nepieciešamo ūdens līmeni, jo izstrādē esošajā teritorijā ūdens līmenis būs pazemināts (Quinty, Rochefort 2003).  Labvēlīgos apstākļos purva augu ieviešanās notiek jau dažu gadu laikā, tomēr purvam raksturīga veģetācijas struktūra un mikroreljefs veidojas tikai vairāku gadu desmitu laikā. |
| **Renaturalizācijas veikšana** | **Renaturalizācija bez purvam raksturīgo augu reintrodukcijas**  Plānojot renaturalizāciju bijušajā kūdras ieguves vietā, vispirms novērtē rekultivējamās teritorijas faktiskais stāvoklis. Ja renaturalizācijai paredzētajā teritorijā ir pastāvīgi augsts ūdens līmenis un tajā sekmīgi atjaunojas purva augājs (piemēram, sfagni, spilves, baltmeldri, grīšļi), tad vislabāk platību ir atstāt dabiskam pašatjaunošanās procesam un mērķtiecīga reintrodukcija nav nepieciešama. Šāda situācija reizēm novērojama sen pamestās kūdras ieguves vietās.  Ja mitruma apstākļi nav pietiekami, jāveic mērķtiecīga ūdens līmeņa paaugstināšana, noslēdzot nosusināšanas sistēmas grāvjus, izveidojot aizsprostus vai citas ūdens līmeņa regulēšanas sistēmas.  Lai izstrādātā kūdras ieguves vietā atjaunotu dabisko purva augu segu, jānosaka optimālais teritorijas hidroloģiskais režīms, kas nodrošinātu dabiskās veģetācijas, tajā skaitā reto un aizsargājamo sugu atjaunošanos. Tāpēc svarīgi ir detalizēti izpētīt teritorijas hidroloģiskos apstākļus. Jābūt iespējai teritorijā regulēt ūdens līmeni, jo sausā laikā lauki nedrīkst izžūt, bet pārmērīgu nokrišņu laikā ūdens līmenis nedrīkst būt pārāk augsts.  **Renaturalizācija, veicot purva augu reintrodukciju**  Purvu augu reintrodukciju veic, lai sekmētu un paātrinātu veģetācijas izveidošanos. Tas ir aktuāli kūdras laukos ar lielu vienlaidus platību, īpaši, ja blakus ir plašas teritorijas un tuvumā nav dabisku purvu (donorteritoriju). Visu darbu procesu (renaturalizējamās teritorijas sagatavošanu, purva hidroloģiskā režīma atjaunošanu, donormateriāla ieguvi un sēšanu vai stādīšanu) ir jāveic īsā laikā. Līdz šim Eiropā un citur pasaulē vērā ņemama pieredze uzkrāta tikai ar sfagnu reintrodukciju, kas ir pirmais solis augstā purva veģetācijas atjaunošanā. Joprojām ir maz pieredzes ar zemo purvu atjaunošanu, reintroducējot atbilstošas augu sugas.  Vairāk kā divdesmit gadu ilga dabiskās kūdrāja veģetācijas atjaunošanas pieredze Ziemeļamerikā liecina, ka sfagnu reintrodukcija ir komplekss pasākums, kas ietver ūdens līmeņa pacelšanu, virsmas sagatavošanu, sfagnu izsēšanu vai stādīšanu un pārklāšanu ar mulču (Rochefort, Lode 2006). Augāja atjaunošanai pielieto sfagnu un citu purva augu velēnu stādīšanu, sfagnu fragmentu izkaisīšanu, kā arī sugām bagāta siena izkaisīšanu (pēdējais izmantojams tikai zemo purvu veģetācijas atjaunošanā un ir maz aprobēta metode) (Priede 2017). Donormateriālu vislabāk ir ņemt no sagatavošanā esošām kūdras ieguves teritorijām. Praktisks reintrodukcijas veids ir velēnu pārstādīšana (Pakalnis u.c. 2008). Sfagniem ir spēja izaugt no maziem fragmentiem, tāpēc ievāktos sfagnus var sasmalcināt un tad izkaisīt. Tomēr fragmentu izkaisīšanas efektivitāte ir atkarīga no virsmas mikroreljefa un mikroklimata (Pakalne 2013). Sfagnu fragmenti ir jutīgi pret virsmas mitrumu, jo tie nespēj akumulēt ūdeni, kā to spēj sfagnu kopas. Atvesto donoru materiālu izsēj sagatavotajā platībā. Ja teritorija nav liela, to var darīt ar rokām. Lielās platībās pielieto lauksaimniecībā izmantotos organisko mēslu izkliedētājus. Pēc donormateriāla izkaisīšanas tas ir jāpārklāj ar salmiem. Salmi veģetācijas veidošanās sākumstadijā veido mērenāku mikroklimatu, pasargājot no pārkaršanas, izkalšanas un palīdz uzturēt mitrumu. Dažu gadu laikā salmi sadalās un nekavē tālāku augāja attīstību. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Plānojot renaturalizāciju, jāizvērtē klimata pārmaiņu mazināšanas aspekts. Ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc rekultivācijas, pieņemot, ka renaturalizāciju veic teritorijā, kur kūdras ieguves pārtraukta nesen un vēl nav izveidojusies zemsedzes veģetācija, bet augsnes virskārtu veido neauglīga augstā purva kūdra. Pēc renaturalizācijas veikšanas SEG emisijas pieaugs par 2 t CO2ekv. ha-1gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli. Kā alternatīva vērtēta esošā stāvokļa saglabāšanās kūdras ieguves laukā. Kopējās SEG emisijas šajā rekultivācijas veidā aprēķinu periodā atbilst 8,2 t CO2ekv. ha-1gadā.  Saskaņā ar IPCC vadlīnijām SEG emisijas nav jāuzskaita no dabiskām ekosistēmām, tāpēc, neskatoties uz faktisko SEG emisiju pieaugumu pēc renaturalizācijas, šo emisiju pieaugumu neuzskaita, bet pieņem, ka SEG emisiju samazinājums ir vienāds ar SEG emisijām, saglabājoties esošajam stāvoklim, t. i., 6,3 t CO2ekv. ha-1 gadā (LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” dati). Ilgtermiņā purva veģetācija piesaista oglekli un “noglabā” to kūdrā. |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina**  Par sekmīgu purva atjaunošanos liecina purva augu ieviešanās un pavairošanās. Reintroducētie augi ir dzīvi, ar labu vitalitāti. Gruntsūdens līmenis ir tuvu zemes virsai, un tam nav raksturīgas izteiktas svārstības. Vismaz piecu gadu laikā pēc renaturalizācijas lielāko daļu kūdras virsmas sedz veģetācija, veidojas saslēgts augājs, ieviešas purviem raksturīgas sūnas.  **Par nesekmīgu rekultivāciju liecina**  Purva augi nav ieviesušies vai to reintrodukcija nav bijusi sekmīga. Dominē atklāta kūdra, augājs ir nabadzīgs (piemēram, tikai makstainā spilve vai sila virsis). Gruntsūdens līmenis ir zemāks par purva veģetācijas atjaunošanās procesam nepieciešamo un tam raksturīgas izteiktas svārstības (sausuma periodos tas ir zemāks par -0,5 m un zemāk). Kūdras virsējā kārta ir sausa, nav purvam raksturīgu pārmitru apstākļu, sausie kūdras lauki aizaug ar mežu. Neizdošanās iemesls var būt nekvalitatīvs donormateriāls vai neatbilstošs ūdens līmenis (par zemu vai par augstu). |
| **Ieguvumi** | Renaturalizācijas rezultātā samazinās nelabvēlīgas ietekmes uz bioloģisko daudzveidību. Atjaunojot kūdras ieguves vietās purva veģetāciju un kūdras veidošanās procesu, ilgtermiņā tiek samazinātas SEG emisijas, samazinās kūdras lauku un tiem piegulošo teritoriju ugunsbīstamība, mazinās invazīvu svešzemju sugu (galvenokārt parastās līklapes *Campylopus introflexus*) ieviešanās un izplatīšanās risks.  Atjaunojot purva hidroloģisko režīmu un ieviešoties purva augiem, renaturalizētās platībās var ieviesties purva biotopiem raksturīgas, arī retas un aizsargājamas, augu un dzīvnieku sugas. Renaturalizētas teritorijas var kalpot kā nozīmīgas putnu ligzdošanas un barošanās biotopi, kā arī atpūtas vietas migrācijas laikā. |
| **Trūkumi** | Latvijā nav uzkrāta pietiekama pieredze, veicot renaturalizāciju ar purva augu reintrodukciju. Tas īstenots tikai atsevišķās nelielās izmēģinājumu teritorijās.  Renaturalizējamās teritorijas hidroloģiskā režīma atjaunošana var būt tehniski sarežģīta, laikietilpīga un prasīt ievērojamus finanšu resursus gadījumos, ja ir paredzama specializētu hidrotehnisko būvju izveidošana, kas nepieciešamas nepieciešamā ūdens līmeņa uzturēšanai. |
| **Ekosistēmu pakalpojumi** | Dabiska augstā purva lielākā vērtība ir tās spēja nodrošināt daudzveidīgus regulācijas pakalpojumusa augstā kvalitātē – bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, dabiska sauszemes oglekļa krātuve, klimata pārmaiņu mazināšana, tīra ūdens nodrošināšana. Vēl viens nozīmīgs dabisko teritoriju ekosistēmu pakalpojumu pienesums ir sniegtās rekreācijas iespējas, piesaistot tūristus, atpūtniekus un arī zinātniekus un pētniekus. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide un uzturēšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Iespējamās izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas attīrīšana no izveidojušās veģitācijas | ha | 1200–2000 | | Rekultivējamās teritorijas dziļirdināšana (līdz 0,4m) | ha | 100-700 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | | Tehnoloģisko ceļu likvidēšana un līdzināšana | ha | 300 | | Agroķīmiskās analīzes, ūdens analīzes | gb | 50 | | Koka aizsprostu būvniecība | gb | 400 | | Kūdras aizsprostu būvniecība | gb | 500–1200 | | Plastmasas rievsienu aizsprostu izveidošana | gb | 300-600 | | Meliorācijas sistēmu vai hidrotehnisko būvju pārbūves projekts | gb | 300 | | Sfagnu donormateriāla ievākšana donorteritorijās | kg | 1,6 | | Purva augu reintrodukcija (stādīšana, izkliedēšana) | ha | 1000 | | Stādmateriāla (purva augu) nogādāšana stādīšanas teritorijā | km | 5 | | |
| **Līdzšinējā pieredze Latvijā** | Latvijā ir jau vairāk kā 10 gadu dokumentēta pieredze izstrādātu kūdrāju renaturalizācijā, veicot mērķtiecīga ūdens līmeņa paaugstināšanu, bez purvu augu reintrodukcijas. Daudzās teritorijās, ūdens līmenis paaugstinājies un notikusi purva veģetācijas pašatjaunošanās (skat. 4.4. nodaļu), aizsērējot grāvjiem (arī bebru darbības ietekmē). Pie mums ir maza pieredze purva augu reintrodukcijā.  Renaturalizācija īstenota 2006. gadā LIFE projektā “Mitrāju aizsardzība Ķemeru nacionālajā parkā” (LIFE02 NAT/LV/008496). Ķemeru tīreļa ziemeļrietumu daļā notikusi veiksmīga hidroloģiskā režīma atjaunošana, būvējot kūdras aizsprostus uz grāvjiem un veidojot citas hidrotehniskas būves. Rezultātā paaugstināts ūdens līmenis un daļēji applūdināti bijušie kūdras ieguves lauki, kur sekmīgi notiek purva veģetācijas atjaunošanās (Ķuze, Priede 2008). Šajā teritorijā, kur renaturalizācija notikusi vairāk nekā 20 gadus pēc kūdras ieguves pārtraukšanas, netika veikti speciāli virsmas sagatavošanas darbi vai apauguma novākšana, tomēr rezultāti lielākajā daļā teritorijas ir labi. To, visticamāk, sekmējis dabiskā augstā purva tuvums (sēklu un sporu donorteritorija) (Priede 2013).  2012. gada rudenī veikts sfagnu stādīšanas eksperiments Lielsalas purvā, kur izkliedēti turpat netālu ievāktie sfagni (Cupruns u.c. 2012). Apsekojot teritoriju 2014. gada vasarā Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta pētnieki secināja, ka sfagnu izdzīvošana pēc diviem gadiem ir vāja – galvenokārt tādēļ, ka kūdras virsma ir pārāk sausa vai arī ūdens līmenim raksturīgas pārāk lielas svārstības – vasarā, kūdrai izžūstot, veidojas nepiemēroti apstākļi (Priede, Silamiķele 2015). Turpat blakus esošajās renaturalizācijai atstātajās platībās, kur ūdens līmenis tajā pašā laikā bija augstāks (arī veģetācijas sezonā kūdras virsma klāta ar seklu ūdeni), sfagni un citi purva augi bija spontāni ieviesušies jau dažus gadus pēc kūdras ieguves pabeigšanas. |
| **Literatūra** | Cupruns I., Kalniņa L., Ozola I. 2013. Izstrādāto kūdras lauku rekultivācija Lielsalas purvā. Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference. Latvijas Universitāte, Rīga, 419–420.  Konvalinková P., Bogush P., Hesoun P., Horn P., Konvička M., Lepšová A., Melichar V., Rektoris L.,Štastný J., Zavadil V. 2011. Mined peatlands. In: Řehounková K., Řehounek J., Prach K. (eds.) Near-natural restoration vs. technical reclamation of mining sites in the Czech Republic. University of South Bohemia in Česke Budĕjovice, Česke Budĕjovice, 68‒83.  Nusbaums J. 2008. Nosusināšanas ietekmes novēršana augstajos purvos. Grām.: Pakalne, M. (red.) Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā. Jelgavas tipogrāfija, Rīga, 118–131.  Nusbaums J., Silamiķele I. 2012. Kūdras izstrādes lauku rekultivēšanas iespējas, problēmas, rezultāti. Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference. Latvijas Universitāte, Rīga, 340–342.  Pakalne M. 2013. Pārskats par augsto un pārejas purvu atjaunošanas un apsaimniekošanas pieredzi pasaulē, Eiropā un Latvijā. [https://nat-programme.daba.gov.lv/upload/File/Augsto\_purvu\_atjaunosana\_Mpakalne.pdf](https://nat-programme.daba.gov.lv/upload/File/Augsto_purvu_atjaunosana_MPakalne.pdf).  Pakalnis R., Sendžikaitė J., Avižienė D. 2008. Experimental preparation of raised bog rehabilitation in the process of peat-cutting. In: Proceedings of the conference „Peat in horticulture and the rehabilitation of peatlands after peat extraction: which issues for tomorrow?” Lamoura: 121–129.  Priede A. 2013. Changes in vegetation in the former peat milling fields after hydrological restoration in Lielais Ķemeri Mire. In: Pakalne M., Strazdiņa L. (eds.) Raised bog management for biological diversity conservation in Latvia. University of Latvia, Rīga, 207‒215.  Priede A. 2017. 7110\* Aktīvi augstie purvi un 7120 Degradēti augstie purvi, kuros iespējama vai noris dabiskā atjaunošanās. Grām. Priede A. (red). Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 57–96.  Priede A., Silamiķele I. 2015. Rekomendācijas izstrādātu kūdras purvu renaturalizācijai. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Salaspils.  Schouten M. G. C. (ed.) 2002. Conservation and restoration of raised bogs: Geological, hydrological, and ecological studies. Nature Conservation and Plant Ecology WIMEK0 Dublin.  Schumann M., Joosten H. 2008. Global Peatland Restoration. Manual. Institute of Botany and Landscape Ecology, Greifswald University, Germany.  Quinty, F., Rochefort, L. 2003. Peatland Restoration Guide. 2nd edition. Québec, Canadian Sphagnum Peat Moss Association and New Brunswick Department of Natural Resources and Energy.  Rochefort L., Lode E. 2006. Restoration of Degraded Boreal Peatlands. In: Wieder R. K., Vitt D. H. (eds.) Boreal Peatland Ecosystems. Ecological Studies (Analysis and Synthesis), Vol. 188. Springer, Berlin, Heidelberg. |

**Ūdenskrātuvju veidošana**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Šis rekultivācijas veids paredz bijušajā kūdras ieguves vietā vai tās daļā izveidot mākslīgas ūdenskrātuves. Tas ir piemērotākais rekultivācijas veids tādu izstrādāto kūdras ieguves vietu turpmākai izmantošanai, kur purvs veidojies, aizaugot ūdenstilpei. Pēc kūdras izstrādes bijusī kūdras ieguves vieta tiek applūdināta, lai šo teritoriju turpmāk izmantotu dīķsaimniecībā, kā ūdensputnu dzīvotni, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai vai rekreācijā. Ilgākā laikā, ja netiek veikti atbilstoši apsaimniekošanas pasākumi (piemēram, niedru pļaušana), paredzama ūdenskrātuves aizaugšana ar zemajiem purviem raksturīgu veģetāciju.  Pēc rekultivācijas turpmākais **nekustamā īpašuma lietošanas mērķis -** Ūdens objektu zeme (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods - 0301, 0303)  **Zemes lietošanas veida kategorija –** ūdens objektu zeme, zemes lietošanas veida identifikators – 052, 053 (Ministru kabineta 2007. gada 21. augusta Nr. 562 “Noteikumi par zemes lietošanas veidu klasifikācijas kārtību un to noteikšanas kritērijiem”). |
| **Apstākļi, kādos ir iespēja ūdenskrātuvju ierīkošana** | **Rekultivējamās platības virsmu veidojošās kūdras tips:** daļēji ierobežojošs kritērijs  **Palikušā kūdras slāņa biezums:** 0,1–0,15 m  **Virsējā kūdras slāņa pH:** nav būtiski  **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** labi sadalījusies zemā purva tipa kūdra  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** pēc iespējas augstāks  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** pastāvīgi  **Purva nogulumi:** ierobežojošs faktors  **Celmainība:** nav būtiski  Ūdenskrātuvju (dīķu vai dīķu sistēmu) izveide ir piemērotākais rekultivācijas veids tādām kūdras ieguves vietām, kur purvs veidojies, aizaugot ūdenstilpēm vai kur kūdras ieguves laikā nosusināšanā izmantota ūdens atsūknēšana (Šnore 2013). Tas nozīmē, ka, pārtraucot ūdens atsūknēšanu, bijusī ieguves vietas aizpildīsies ar ūdeni. Rekultivācijas veids piemērots teritorijām, kur kūdras slānis izstrādāts līdz purva pamatnes nogulumiem – tad ūdenim būs raksturīga augstāka mineralizācijas pakāpe, tas būs ar neitrālu vai bāzisku pH vērtību, kas nodrošinās labākus apstākļus ūdensaugu un zivju attīstībai.  Lai izveidotu ūdenskrātuvi, jārēķinās ar rekultivējamās platības virsmu veidojošās kūdras tipu, kasir daļēji ierobežojošs faktors. Ja palikušais kūdras slānis ir augstā purva tipa kūdra, tas liecina par to, ka purvs ir veidojies, pārpurvojoties minerālajiem nogulumiem un tādēļ nebūs pietiekama gruntsūdens pieplūde, kas nepieciešama ūdenskrātuvei. Ar nokrišņu ūdeņu apjomu nebūs pietiekami, lai uzplūdinātu ūdenskrātuvi. Ja kūdrājs pirms applūdināšanas ir ar apaugumu, tad palikušais kūdras slānis ir daļēji ierobežojošs faktors, jo tas veicinās ūdenskrātuves straujāku aizaugšanu, kas savukārt ierobežos tās izmantošanu, piemēram, zivsaimniecībā. Toties, ja ūdenskrātuve tiek plānota vienīgi kā ūdensputnu dzīvotne, tad ūdenskrātuves daļēja aizaugšana ir pat vēlama.  Lai izveidotu ūdenskrātuvi, svarīgs ir rekultivējamās teritorijas purva pamatni veidojošo noguluma sastāvs. Ja purva pamatni veido labi vai vidēji caurlaidīgi nogulumi (smilts, mālsmilts), uz tiem izveidot ūdenskrātuvi būs sarežģīti vai pat neiespējami. Iespējams, rekultivācijas veidu varēs īstenot, ja virs labi vai vidēji caurlaidīgās purva pamatnes tiks atstāts noteikta biezuma kūdras slānis, kurš neļaus ūdenim aizplūst. Ieteicamā kūdras sadalīšanās pakāpe 45–50 % vai lielāka. Ja purva pamatni veido mazcaurlaidīgi nogulumi (smalks aleirīts, smilšmāls) vai necaurlaidīgi nogulumi (piemēram, māls), tad ūdenskrātuvi ir iespējams izveidot, jo tajā uzkrāsies ūdens.  Tāpat būtisks priekšnosacījums ūdenskrātuves izveidei ir rekultivējamās teritorijas hidroloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi (ūdens pieplūdes veids). Jānovērtē, kā teritorija iegūs ūdeni: no nokrišņiem, no virsūdeņiem (ūdenstecēm, grāvjiem) vai pazemes ūdeņiem un kāda ir šo pieplūdes avotu proporcija (Korhonen 2008).  Izvēlētā rekultivācijas veida īstenošanai hidroloģiskie apstākļi ir piemēroti:   * ja ir pietiekami laba gruntsūdens pieplūde starppauguru ieplakās un gruntsūdens līmenis ir augsts – šādi apstākļi nodrošinās stabilu ūdens līmeni ūdenskrātuvē; * ja plānotā rekultivācijas vieta robežojas ar ūdensteci, kuras gada vidējais ūdens līmenis pārsniedz rekultivējamās teritorijas virsmas augstuma atzīmi.   Hidroloģiskie apstākļi nav piemēroti ūdenskrātuves izveidei, ja teritorijas galvenais barošanās veids ir nokrišņi. Nokrišņi nenodrošina ūdenskrātuves izveidei nepieciešamo ūdens līmeni visu gadu.  Rekultivējamajā vietā vēlams veikt hidrotehniskos aprēķinus vai hidroģeoloģisko modelēšanu par pienākošā ūdens daudzumu un tā iztvaikošanas daudzumu. Hidrotehniskie aprēķini vai modelēšana ir jāveic, lai konstatētu, cik lielā rekultivējamās teritorijas daļā iespējams ieviest plānoto rekultivācijas veidu, cik dziļa būs plānotā ūdenskrātuve un vai ūdens pārklās plānotās ūdenstilpes teritoriju visu gadu. |
| **Veicamo darbu plānošana** | Plānojot kūdras ieguves vietā ūdenstilpes izveidošanu, jāņem vērā virkne nosacījumu:   * jāveic izvēlētā rekultivācijas veida atbilstības saskaņošana ar vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * ja rekultivējamajā teritorijā joprojām notiek kūdras ieguve, jāpārliecinās, vai izvēlētais rekultivācijas veids atbilst derīgo izrakteņu ieguves projektam; * ja rekultivācijas pasākumu ir paredzēts īstenot kūdras ieguves vietā, kur kūdras ieguve ir sen pārtraukta, jāpārliecinās, vai atbilstoši ietekmes uz vidi novērtējumu reglamentējošiem normatīvajiem aktiem nav nepieciešams veikt ietekmes uz vidi sākotnējo izvērtējumu vai ietekmes uz vidi novērtējumu; * jāizvērtē agrāk veiktās ģeoloģiskās izpētes informācija, ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi; * jāizvērtē plānotā rekultivācijas veida īstenošanas ietekme uz robežojošo zemju izmantošanas veidu; * jāņem vērā, ka dīķis vai dīķu sistēma ir mākslīgi veidota ūdenstilpe, kas atbilstoši normatīvajam regulējuma tiek klasificēta kā hidrotehniska būve, jāievēro normatīvie akti par meliorācijas sistēmu un hidrotehnisko būvju būvniecību; * saskaņā ar meliorācijas sistēmu un hidrotehnisko būvju būvniecību reglamentējošajiem normatīvajiem aktiem ir jāizstrādā būvprojekts un jānodrošina tā saskaņošana; * jāveic būvniecības projektā ietverto risinājumu īstenošana – ūdenskrātuves un hidrotehnisko būvju būvniecība; * pirms appludināšanas ir pilnībā jāveic teritorijas attīrīšanas no apauguma, celmiem un un esošo iekārtu, sistēmu demontāža; * atbilstoši projektam jāveic nosusināšanas sistēmas elementu un hidrotehnisko būvju pārbūve vai likvidācija; * Jāizvērtē krastu noturība, ja nepieciešams jāveic to nostiprināšana. |
| **Ūdenskrātuvju izveide** | Ja izlemts, ka ūdenskrātuves veidošana ir piemērotākais rekultivācijas veids, pirms applūdināšanas ir lietderīgi izvākt visu kūdras slāni, jo pēc applūdināšanas tas var uzpeldēt (Šnore 2013).  Kūdrājiem, kuri pirms applūdināšanas ir bez apauguma (uz tiem vēl nav izveidojusies veģetācija), virsējais kūdras slānis ir jānorok, atstājot to pēc iespējas mazāku (atstājot ne vairāk par 0,1–0,15 m), jo atlikušais kūdras slānis var uzpeldēt. Ūdenskrātuvju izveidošana ir piemērots rekultivācijas veids teritorijās, kur kūdras slānis izstrādāts līdz purva pamatnes nogulumiem – tad ūdeņiem būs raksturīga augsta mineralizācijas pakāpe, augsts pH u. c. hidroķīmiski rādītāji, kas nav parasti raksturīgi purvu ūdeņiem (Kļaviņš u. c. 2011). Tādas gan būs tikai relatīvi sen pamestas kūdras ieguves vietas, jo pēdējos gadu desmitos atstāts vismaz 0,3 m neizstrādātas kūdras slānis, vidēji pat vairāk (0,5‒0,6 m) (Šnore 2013).  Pirms appludināšanas ir pilnībā jāveic kūdras ieguves vietas tehnoloģisko ceļu demontāža, caurteku un citu kūdras ieguves vietas nosusināšanas sistēmas elementu demontāža. Kūdras ieguves vietās, kur ūdens novadīšana no teritorijas notikusi pa novadgrāvjiem, iepriekš izveidotās nosusināšanas sistēmas elementi un hidrotehniskās būves jāpārbūvē vai jālikvidē. Tas jādara atbilstoši projektā ietvertajiem tehniskajiem risinājumiem. Jāīsteno būvniecības projektā ietvertie risinājumi – jāveic ūdenskrātuves un hidrotehnisko būvju būvniecība.  Lai novērstu ūdenskrātuves krastu noskalošanos viļņu darbības un ledus ietekmē, tos veido slīpus (nogāzes slīpumus veido atbilstoši projektam), norokot ar ekskavatoru, pirms ūdenskrātuve aizpildās ar ūdeni. Krastu eroziju var ierobežot arī, ja pirms uzpludināšanas ūdenskrātuves gultnē un piekrastē ļauj attīstīties daudzgadīgai veģetācijai. Slīpi krasti nepieciešami arī drošības apsvērumu dēļ.  Noregulējot ūdens līmeni ūdenskrātuvē, jāizvērtē iespējamā krastu pārbūve un noturība. Jāsagatavo ūdenskrātuves gultne – no applūduma zonas jāizvāc apaugums, celmi. Ja nepieciešams, veic krastu nostiprināšanu un samazina seklūdens zonu (kur ūdens dziļums pie normālā uzstādinājuma līmeņa ir mazāks par 0,5 m).  Tā kā purva nelīdzenās pamatnes dēļ nekad nav iespējams pilnībā izstrādāt visu kūdras slāni līdz purva pamatnes nogulumiem, kas ūdenstilpju veidošanai būtu optimāls risinājums, izstrādātās platības var uzart, sajaucot atlikušās kūdras slāni ar minerālgrunti un atstājot uz vairākiem gadiem, kā rezultātā var panākt kūdras mineralizāciju un apauguma veidošanos, līdz ar to kūdras uzpeldēšana notiks daudz mazākā mērā, nekā applūdinot uzreiz.  Ja izstrādātajos kūdras ieguves laukos ir plānots ierīkot ūdenstilpes rekreācijas vajadzībām, īpaši zivju audzēšanai un makšķerēšanai, tad plānotajām ūdenskrātuvēm jābūt pietiekami dziļām – 1,5–2,0 m ar atsevišķām dziļākām vietām. Šajā gadījumā tiek ieteicams veikt kūdras ieguvi līdz purva pamatnei, lai ūdenskrātuves pamatnē būtu minerālie nogulumi, kas varētu bagātināt ūdeņus ar galvenajiem neorganiskajiem joniem (kalciju, hidrogēnkarbonātiem u. c.), tādējādi radot labākus apstākļus ūdensaugu un arī zivju populācijas attīstībai, kā arī novērst atlikušā kūdras slāņa uzpeldēšanu. Ūdensaugi nodrošina gan barības bāzi, gan arī dzīves vidi aļģēm, bezmugurkaulniekiem, zivīm un ūdensputniem (Caffrey 1998). Atstājamā kūdras slāņa biezumu nosaka, veicot hidrotehniskos aprēķinus.  Ja rekultivējamā teritorija tiks izmantota galvenokārt kā dzīvotne ūdensputniem, ūdenskrātuvei nav jābūt dziļai, kā arī ūdens kvalitātei nav īpašu prasību. Atklāta ūdens un virsūdens augāja (visbiežāk niedrāju) mozaīka var veidoties kā ūdensputniem piemērotas platības. Ideāli, ja tiek saglabātas vai speciāli izveidotas salas, kas noder putnu ligzdošanai (Šnore 2013). Bioloģiskās daudzveidības veicināšanai vēlams veidot dažādus dziļumus un izrobotu krasta līniju, kas palielina ekoloģisko nišu un līdz ar to arī sugu daudzveidību.  Ja ūdenskrātuves izveidošanas mērķis ir dabas daudzveidības veicināšana vai palikušā kūdras slāņa pilnīga izstrāde ir ekonomiski neizdevīga vai neiespējama, teritorijas applūdināšanu var veikt uz palikušā kūdras slāņa. Tad ūdenskrātuves pamatni veidos ar organiskajām vielām bagāti nogulumi, kas veicinās ūdenskrātuves aizaugšanu, un tālākā nākotnē veidosies purvs. Ja zem kūdras ir sapropelis, tad kūdru iegūst līdz sapropeļa nogulumiem un neveic irdināšanu vai aparšanu.  Ja hidrotehniskie aprēķini liecina, ka rekultivējamā kūdras ieguves vieta netiks applūdināta pilnībā un paliks neapūdeņotas platības, ir jāplāno citi piemērotāki rekultivācijas veidi vai to kombinācijas. |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Ierīkojot ūdenskrātuves, jāizvērtē šī rekultivācijas veida paredzamā ietekme uz klimata pārmaiņu mazināsanu. LIFE REstore projektā “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” attiecīgā rekultivācijas veida ieviešanas ietekmes uz SEG emisijām aprēķinā pieņemts, ka ūdenskrātuve izveidojusies platībā, kur saglabājies pietiekami biezs pārejas vai zemā tipa purva kūdras slānis un SEG emisijas atbilst vidējiem rādītājiem renaturalizētā platībā. Salīdzināšanai izmantota esošā stāvokļa saglabāšanās kūdras ieguves laukā. Ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc rekultivācijas. Pēc ūdenskrātuves izveidošanas SEG emisijas pieaugs par 7,4 t CO2ekv. ha-1 gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli. Kopējās SEG emisijas šajā rekultivācijas veidā aprēķinu periodā atbilst 13,6 t CO2ekv. ha-1 gadā (LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” dati). |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Ūdenskrātuves izveide ir sekmīga ja:(1) visā teritorijā vai tās daļā īstenotas derīgo izrakteņu projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi, kas saistīti ar kūdras ieguves vietas rekultivāciju; (2) rekultivējamā teritorija vai tās daļa plānotajā apjomā ir pilnībā klāta ar ūdeni visa gada garumā, sasniedzot projektēto līmeni.  Ja rekultivācijas mērķis ir dabas daudzveidības vai rekreācijas iespēju nodrošināšana, tad par veiksmīgu rekultivāciju liecina tas, ka rekultivējamajā teritorijā vai tās daļā ligzdo dažādu ar ūdenstilpēm un to piekrastes biotopu mozaīku saistītas putnu sugas un izveidojas daudzveidīga ūdensaugu veģetācija.  **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivācija ir uzskatāma par neizdevušos ja:   * rekultivējamā teritorija vai tās daļa netiek pārklāta ar ūdeni plānotajā dziļumā visu gadu; * rekultivētās teritorijas īpašniekam vai tiesiskajam valdītājam ir jāveic papildus hidrotehniskie aprēķini un darbības, lai paaugstinātu ūdens līmeni; * ir jānovērš iepriekš neparedzētas iespējamās ūdens noteces vai pārteces; * ūdens līmeni teritorijā neizdodas noturēt pastāvīgi, ir jāievieš cits rekultivācijas veids. |
| **Ieguvumi** | Ieguvumi no saimnieciskā viedokļa – teritorija pēc kūdras ieguves tiek izmantota citam zemes izmantošanas veidam, turpinot tās racionālu saimniecisko izmantošanu, piemēram zivsaimniecībā, rekreācijā.  Iepriekš saimnieciski izmantotā teritorijā tiek atjaunota dabas daudzveidība. Ūdenskrātuve un augājs tās krastos vai uz salām nodrošina dzīvotnes putnu sugām, atpūtas vietu migrējošiem ūdensputniem, pieaug citu sugu daudzveidība. Teritorija var būt pievilcīga rekreācijai (makšķerēšanai, ūdensputnu medībām, dabas vērošanai). Atkarībā no ūdens dziļuma, ķīmiskā sastāva un citiem faktoriem, ūdenskrātuvei aizaugot, ilgākā laikā atjaunosies purva ekosistēma un tās funkcijas, tostarp oglekļa uzkrāšana. |
| **Trūkumi** | Zem ūdens atstātais kūdras slānis rada oglekļa dioksīda un metāna emisijas atmosfērā, tādēļ tā atstāšana nav vēlama.  Brūnūdens ūdenskrātuve var būt mazāk pievilcīga rekreācijai . Tās augstais organisko vielu saturs un humusvielu klātbūtne ne tikai kavē barības bāzes attīstību, bet arī tieši ietekmē zivju un citu sugu daudzveidību un to kopējo daudzumu, līdz ar to arī makšķerēšanas iespējas. |
| **Ekosistēmu pakalpojumi** | Ūdens ekosistēmas sniedz svarīgus ekosistēmu pakalpojumus, ko cita veida eksositēmas nespēj nodrošināt, piemēram, zivju nodrošinājums pārtikas vajadzībām, ūdens apgāde, ūdens attīrīšana, klimata regulācija. Vienlaikus ūdens ekosistēmas nodrošina arī daudzveidīgus kultūras pakalpojumus. |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide, ūdenskrātuvju apsaimniekošana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | **Iespējamās darbu izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas līdzināšana | ha | 150-250 | | Rekultivējamās teritorijas attīrīšana no izveidojušās veģetācijas | ha | 1200-2000 | | Tehnoloģisko ceļu likvidēšana un bērtņu joslas līdzināšana | ha | 300 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Meliorācijas būvju (sūkņstaciju un cauruļvadu) demontāža | gab. | 2500 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | | Jaunas meliorācijas sistēmas izveidošana | ha | 1500-2500 | |
|  |  |
| **Līdzšinējā pieredze Latvijā** | Latvijā ir vairākas bijušās kūdras ieguves vietas vai atsevišķi kūdras ieguves lauki, kuri pēc kūdras ieguves ir appludināti vai applūduši. Biežāk tas ir veikts īpaši aizsargājamās dabas teritorijās vai teritorijās, kur kūdras ieguves nodrošināšanai ir izmantotas ūdens pārsūknēšanas stacijas (piemēram, Sedas purvs). Sedas purva ūdenskrātuves pamatā tiek izmantotas makšķerēšanai, teritorijā izveidots dabas liegums “Sedas purvs”, kura galvenais mērķis ir putnu aizsardzība. Vidējais dīķu dziļums ir no 0,7–1,4 m, daudzviet tie veido savdabīgu, ūdensputniem pievilcīgu mitrāju kompleksu (Anon. 2006.).  Kā rekreācijas teritorijas makšķerēšanai un medībām tiek izmantotas plašās ūdenskrātuves, kas izveidojušās Kačoru un Strūžānu purvos. Vairāki nelieli purvi, kuros veikta kūdras ieguve un kūdras laukos izveidojušās ūdenskrātuves, tiek izmantotas makšķerēšanai, piemēram, Lādzēnu purvs Vecumnieku pagastā (Lādzēnu dīķi). |
| **Literatūra** | Anon. 2006. Dabas liegums „Sedas purvs”. Dabas aizsardzības plāns. SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment”, Rīga.  Caffrey J. 1998. A new fishing resource for the Midlands. In: The future use of cutaway bogs. Lough Boora Parklands. Cutaway Bogs Conference. Brosna Press Ltd., Ferbane, Co. Offlay, Ireland, 28–33.  Kļaviņš M., Kokorīte I., Spriņģe G., Skuja A., Parele E., Rodinovs V., Druvietis I., Strāķe S., Urtāns A. 2011. Water quality in cutaway peatland lakes in Seda Mire, Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B, Vol. 65 (1/2): 32‒39.  Korhonen R. 2008. Finland – Fenland: Research and Sustainable Utilisation of Mires and Peat. Finnish Peatland Soc., 288 pp.  Šnore A. 2013. Kūdras ieguve. Nordik, Rīga, 432 lpp. |

**Daudzgadīgie kultivētie zālāji**

|  |  |
| --- | --- |
| **Īss apraksts** | Šis rekultivācijas veids paredz bijušo kūdras ieguves vietu pārveidošanu par lauksaimniecībā izmantojamām zemēm, ierīkojot daudzgadīgos (ilggadīgos) zālājus, kas pēc tam tiek regulāri pļauti vai noganīti. Zālājs ir platība, kur aug zāle (pļava, ganības). Izšķir dabiskos un kultivētos zālājus.  Kultivēti zālāji ir cilvēka veidoti un uzturēti zālāji, kurā vides apstākļus kontrolē ar agrotehniskiem pasākumiem (mēslošanu, kultivēšanu u. tml.) (Anševica u. c. 2016). Kultivēti zālāji ietver gan daudzgadīgos zālājus, gan zālājus aramzemēs. Kultivēto zālāju zelmeņus veido galvenokārt daudzgadīgās stiebrzāles (graudzāles), tauriņzieži, platlapji un grīšļi (turpmāk saukti par zālaugiem). Daudzgadīgos kultivētos zālājus izmanto gan lopbarības, gan enerģētiskās biomasas ieguvei.  **Nekustamā īpašuma lietošanas mērķis -** Zeme, uz kuras galvenā saimnieciskā darbība ir lauksaimniecība (Ministru kabineta 2006. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 496 “Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība, Nekustamā īpašuma lietošanas mērķa kods - 101).  **Zemes lietošanas veids –** pļavas unganības. |
| **Apstākļi, kādos daudzgadīgo zālāju ierīkošana ir iespējama** | **Kūdras augšējā slāņa tips:** pārejas un zemā purva tipa kūdra **(**pārejas purva tipa kūdras atlikušais biezums ˂0,25m)  **Palikušā kūdras slāņa biezums:** < 0,5 m  **Augšējā izmantojamā kūdras slāņa pH:** 5 - 8  **Kūdras sadalīšanās pakāpe:** Vidēji un labi sadalījusies kūdra  **Vidējais gruntsūdens līmenis zem kūdras virsmas:** daudzgadīgie zālaugi sienam 0,70-0,75m, daudzgadīgie zālaugi ganīšanai 0,80-0,90m  **Vidējais dienu skaits gadā, kad teritorija ir applūdusi:** teritorija var sezonāli īslaicīgi applūst, tā nedrīkst būt pastāvīgi applūdusi.  **Celmainība**: ˂ 3,0 %  Lauksaimnieciskai izmantošanai vispiemērotākie ir zemā tipa purvi, jo to augsnes ir bagātas ar minerālvielām, iespējams, arī ar karbonātiem un slāpekli, tās ir mazāk skābas (pH 5,5–7,4) nekā pārejas un augstā purva tipa kūdra (Krūmiņš u. c. 2013). Ja kūdras ieguve ir pārtraukta, neiegūstot visu kūdras derīgo slāni, un virs zemā purva tipa kūdras ir arī pārejas purva tipa purva kūdra, tad tās ieteicamais atlikušais biezums vēlams mazāks par 0,25 m, kas agrotehnisko darbu rezultātā sajauktos ar zemā purva tipa purva kūdru, veidojot labvēlīgākus augšanas apstākļus izvēlētajiem zālaugiem.  Daudzgadīgos zālājus var izveidot arī uz pārejas purva kūdras augsnēm, bet tās ir nedaudz skābākas par zemā purva tipa kūdras augsnēm (pH 4–5) (Лиштван 1996). Ja kūdras pH ir 4,0–4,3, atkarībā no zālaugu sugas vai šķirnes prasībām, visticamāk, tās ir jākaļķo (Anševica u. c. 2016).  Daudzgadīgie zālaugi ir augstražīgi, nosacīti mazprasīgi augsnes apstākļu ziņā. Daudzas zālaugu sugas (piemēram, parastais miežubrālis *Phalaris arundinacea*, timotiņš *Phleum Pratense*, niedru auzene *Festuca arundinacea*) ir piemērotas audzēšanai kūdrainās, mitrās, applūstošās vietās. Zālaugu spēcīgā sakņu sistēma labvēlīgi ietekmē augsnes kvalitāti, veicina noturīgas velēnas izveidošanos un piesaista oglekli, nodrošinot organisko vielu saglabāšanos un palielināšanos, kā arī mazinot augsnes eroziju.  Zālaugi ir energoefektīvi augi. To sējumu ierīkošanai nepieciešami salīdzinoši nelieli līdzekļi, nav nepieciešama specializēta tehnika, apsaimniekošanai izmantojama “tradicionālā” lauksaimniecības tehnika.  Daudzas zālaugu sugas, tajā skaitā parastais miežubrālis, biomasas ražības un kvalitātes ziņā var konkurēt ar citiem enerģētiskajiem augiem, piemēram, rapšiem. Miežubrāļa sējumu izmantošanas ilgums ir 8–10 gadi un ilgāk. Maksimālo ražu (8–10 t sausnas ha-1) šī stiebrzāle sasniedz otrajā un trešajā gadā pēc sējas. Miežubrāļa biomasu var izmantot kā izejmateriālu biokurināmajam un augstas kvalitātes ķīmiskās celulozes ražošanai, kā arī aizvietot bērzu kā izejmateriālu celulozes rūpniecībā.  Būtiskākais nosacījums šī rekultivācijas veida īstenošanai ir rekultivējamās teritorijas hidroloģisko apstākļu pareiza novērtēšana. Jānovērtē ūdens pieplūde teritorijai, purva pamatni veidojošo nogulumu sastāvs, kūdras ieguves vietas meliorācijas tīkla (novadgrāvji, promtekas) un uz tā izveidotās hidrotehniskās būves (caurtekas) tehniskais stāvoklis, kūdras ieguves vietas iekšējās nosusināšanas sistēmas stāvoklis un piemērotība plānotajai zemes izmantošanai. |
| **Veicamo darbu plānošana un sagatavošana** | Plānojot daudzgadīgo kultivēto zālāju ierīkošanu bijušajās kūdras ieguves vietās:   * jāizvērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas dokumentiem; * jāizvērtē izvēlētā rekultivācijas veida atbilstība derīgo izrakteņu ieguves projekta dokumentācijai, ja kūdras ieguves vietā joprojām tiek īstenota derīgo izrakteņu ieguve; * jāveic rekultivācijas meta izstrāde un saskaņošana normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * jāizstrādā lauku nosusināšanas un apūdeņošanas sistēmu, kā arī citu hidromelioratīvo būvju projekti un tie jāsaskaņo normatīvo aktu noteiktajā kārtībā; * izstrādājot jaunu derīgo izrakteņu ieguves projektu vai plānojot grozījumus esošajā, jāplāno vajadzīgā kūdras slāņa biezuma saglabāšana; * atbilstoši ietekmes uz vidi novērtējumu reglamentējošiem normatīvajiem aktiem jāveic ietekmes uz vidi novērtējums vai ietekmes uz vidi sākotnējais izvērtējums, ja paredzēts īstenot sen pamestas kūdras ieguves vietas rekultivāciju; * ja nepieciešams, jāveic grāvju sistēmas rekonstrukcija vai pārbūve, lai nodrošinātu zālaugu audzēšanai un lauku apstrādāšanai optimālo ūdens un gaisa režīmu augsnē; * no ilgstoši atstātām un aizaugušām kūdras ieguves vietām ir jānovāc izveidojies apaugums; * jāattīra lauki no celmu un koku sakņu paliekām; * jāveic virsmas planēšana; * ja nepieciešams, jāaizber rekultivācijas metā vai derīgo izrakteņu ieguves projektā norādītie kartu grāvji. |
| **Meliorācijas sistēmas sagatavošana un uzturēšana** | Plānojot daudzgadīgo zālāju platību izveidi izstrādātā kūdras ieguves vietā, meliorācijas sistēmas izvietojumam ir jābūt tādam, kas garantētu audzējamiem zālaugiem veģetācijas periodā optimālus gaisa un mitruma apstākļus dažādās to attīstības stadijās. Rekultivējamajā teritorijā jānodrošina vidējo gruntsūdens līmeni, kas ir zemāks par 0,7–1,0 m zem zemes virsmas. (Aire u.c. 1970). Nepieciešamos apstākļus panāk, izbūvējot optimālu esošo vai pārbūvējamo susinātājgrāvju dziļumu un savstarpējo atstatumu. Plānojot susinātājgrāvju izvietojumu, jāņem vērā palikušā kūdras slāņa biezums un zem kūdras esošo nogulumu sastāvs. Tādējādi būs iespējams noteikt optimālo grāvju vai drenu dziļumu un attālumu (Eriņš 1966).  Papildus jānovērtē kūdras ieguves vietas meliorācijas tīkla (novadgrāvji, promtekas) un uz tā izveidotās hidrotehniskās būves (caurteku) tehniskais stāvoklis, jo kūdras ieguves vietas nosusināšanas sistēma ir cieši saistīta ar novadošo tīklu. Minētais novērtējums ļaus iegūt papildu informāciju lēmuma pieņemšanai, par iespēju novadīt lieko ūdeni no rekultivējamās teritorijas novadošajā tīklā (novadgrāvji, promtekas), kā arī, vai plānoto ūdens līmeņa sasniegšanu neierobežos novadošajā tīklā izvietotās hidrotehniskās būves.  Pārveidojot kūdras ieguves vietu zālaugu audzēšanas platībās, atbilstoši zemes izmantošanas mērķim jāplāno lauku nosusināšana ar drenu sistēmu vai vaļēju grāvju tīkla izveidi. Plānojot teritorijas nosusināšanu ar vaļēju grāvju tīklu, no teritorijas tiks ātrāk novadīti virszemes ūdeņi, pārķerti gruntsūdeņi, būs zemākas ierīkošanas un uzturēšanas izmaksas. Teritorijas nosusināšanai, izbūvējot segto drenu sistēmu, ir iespējams panākt vienmērīgāku mitrumu, nodrošinot lauksaimniecības mašīnu pārvietošanos,. Turklāt drenu sistēma neaizņem izmantojamās zemes platības, kā arī ar segto drenāžu nosusinātajās platībās augu saknes sasniedz dziļākus slāņus un efektīvāk izmanto tur esošās barības vielas, veidojas lielākas vienlaidus platības, kas atvieglo pļaušanu, platību noganīšanu, ganāmpulka pārvietošanos u. c. (Šnore 2013).  Rekultivējamās teritorijas hidroloģisko apstākļu un nosusināšanas iespēju novērtēšanai, ieteicams saņemt atbilstošajā jomā sertificētu personu konsultācijas un slēdzienus. |
| **Virsmas sagatavošana un augsnes ielabošana** | Ja daudzgadīgo kultivēto zālāju ierīkošana tiek plānota kā zemes izmantošanas veids pēc kūdras ieguves teritorijās, kur tā vēl nav uzsākta vai joprojām tiek veikta, vismaz 2–3 sezonas pirms stādījumu ierīkošanas uzsākšanas kā noslēdzošo posmu kūdras ieguvei vēlams ir paredzēt frēzkūdras ieguves tehnoloģiju. Pielietojot frēzkūdras ieguves metodi, iespējams iegūt līdzenu lauku. Lauks nebūs speciāli jālīdzina, jāfrēzē un jāveic citas darbības, samazināsies daudzgadīgo zālāju ierīkošanas izmaksas.  Plānojot daudzgadīgo kultivēto zālāju ierīkošanu vietās, kur kūdras ieguve pārtraukta senāk, jānosaka kūdras slāņa celmainība. Parasti kūdras iegulā ir zināms daudzums koksnes atlieku, kuras izvietojums kūdras iegulā visizteiktāk ir sastopams robežhorizontā, kas raksturo pāreju no viena kūdras tipa uz otru. Kūdras ieguves vietās, kurās ir augsta celmainība, būs būtiski apgrūtināta teritorijas izmantošana intensīvā lauksaimniecībā. Būs jāveic lauku atcelmošana, celmu un sakņu novākšana, kā arī jārēķinās ar apgrūtinātu lauku agrotehnisko apstrādi.  Veicot kūdras augsnes aparšanu, ieteicamais dziļums 30–35 centimetri. Arot virsmu, jāievēro, lai augsne tiktu pilnībā apvērsta un virspusē nepaliktu augu atliekas. Arumam jābūt iespējami līdzenam. Aršanas dziļumam jābūt vienmērīgam, pieļaujot dziļuma svārstības atsevišķās vietās ne vairāk kā 2–3 centimetriem. Aršanas laikā virspusē uzvērstie celmi, siekstas un koku saknes jāsavāc un jānoved. Pirmreizējo arumu apstrādā ar disku kultivatoriem, kas aparto aramsloksni sagraiza, sajauc un irdina. Veic visa lauka vienmērīgu kultivēšanu ar kultivatoru. Veic pirmreizēji sastrādātās augsnes sablīvēšanu un mikroieplaku izlīdzināšanu.  Nepieciešamības gadījumā veic lauka augsnes ielabošanas un mēslošanas pasākumu kopumu (piemēram, augsnes kaļķošanu, vircas, digestāta iestrādi augsnē), kas nodrošinās izvēlētajiem augiem nepieciešamos augšanas apstākļus. Ja rekultivējamās teritorijas palikušās kūdras slāni arī veido pārejas tipa kūdra, jāparedz augsnes kaļķošana, jo pārejas tipa kūdras augsnes ir skābas (pH ˂ 5). |
| **Zālaugu sēšana** | Rekultivējamo platību sagatavo zālaugu sēšanai atbilstoši augsnes granulometriskajam sastāvam, tās struktūrai, mitruma režīmam, iepriekšējam augsnes apstrādes veidam, kā arī sējas veidam un tehnikai:   * rupjās stiebrzāļu sēklas (piemēram, ganību airene *Lolium perenne*, bezakotu lāčauza *Bromus inermis*, pļavas auzene *Festuca pratensis* un niedru auzene *F. arundinacea*) vieglās un irdenās augsnēs sēj 0,025–0,035 m dziļi, smagās augsnēs 0,015–0,025 m dziļi; * sīkās sēklas (piemēram, baltais āboliņš *Trifolium repens*, ragainais vanagnadziņš *Lotus corniculatus*, sējas lucerna *Medicago sativa*, baltā smilga *Agrostis gigantea*, sarkanā auzene *Festuca rubra*) vieglās augsnēs jāsēj 0,01–0,015 m, bet smagās – līdz 0,005 m dziļi; * sēklu maisījumus, kuros ir abu sēklu grupas sugas, sēj 0,015–0,025 m dziļi.   Jāņem vērā, ka no 0,04–0,05 m dziļuma zālaugusēklas normālos mitruma apstākļos neuzdīgst.  Kūdra ļoti labi absorbē saules radiācijau, kūdras augsnes parasti iesilst lēnāk un atdziest ātrāk nekā minerālaugsnes. Pavasaros virsējā kārta sasilst ļoti strauji, savukārt sliktās siltumvadītspējas dēļ dziļākajos kūdras slāņos kūdra atkūst ļoti lēni. Šie apstākļi jāņem vērā, plānojot sējas termiņus. Šie paši apstākļi veidojas arī rudens periodā, kad salnas purvā sākas 10–15 dienas agrāk nekā uz minerālaugsnēm. Zālaugu sēklas ir īpaši jutīgas pret sasalšanu, kad jaunās saknes lauž sēklas apvalku. Ja temperatūra ir zemāka par -3oC, sēklas aiziet bojā (Anševica u.c. 2016). |
| **Klimata pārmaiņu mazināšana** | Apsverot daudzgadīgo zālāju ierīkošan rekultivējamās kūdras ieguves vietās, jāizvērtē arī SEG emisiju aspekts. LIFE REstore projektā “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” ietekme uz SEG emisijām novērtēta 30 gadu periodam pēc rekultivācijas īstenošanas, pieņemot, ka daudzgadīgos zālājus ierīko teritorijā, kurā kūdras ieguve pārtraukta nesen un vēl nav izveidojusies zemsedzes veģetācija, bet augsnes virskārtu veido auglīga pārejas un zemā purva kūdra. Pēc daudzgadīgo zālāju izveides SEG emisijas pieaugs par 8 t CO2ekv. ha-1 gadā, salīdzinot ar sākotnējo stāvokli. Kopējās SEG emisijas šajā rekultivācijas veidā aprēķinu periodā atbilst 14,3 t CO2ekv. ha-1gadā. Daudzgadīgo zālāju izveide, salīdzinot ar citiem rekultivācijas veidiem, rada vienas no lielākajām SEG emisijām. (LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” dati). |
| **Pazīmes, kas liecina par sekmīgu vai nesekmīgu rekultivāciju** | **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Rekultivējamā teritorijā izveidota plānotā meliorācijas sistēma, kas spēj nodrošināt zālaugu audzēšanu un lauku apstrādāšanai nepieciešamo optimālo ūdens un gaisa režīmu augsnē.  Pēc rekultivācijas veida ieviešanas rekultivējamā teritorijā ir izveidojušies kvalitatīvi daudzgadīgu zālāju zelmeņi.  **Par sekmīgu rekultivāciju liecina:**  Daudzgadīgais zālāja izveides rekultivācijas veids ir uzskatāms par neizdevušos, ja iesētais zālājs neattīstās.  Rekultivējamajā teritorijā izveidotās nosusināšanas sistēmas nenodrošina zālaugu audzēšanai un lauku apstrādāšanai nepieciešamo optimālo ūdens un gaisa režīmu augsnē. Teritorija ir ilgstoši applūdusi un sāk pārpurvoties. |
| **Ieguvumi** | Teritorija pēc rekultivācijas kļūst par intensīvu lauksaimniecībā izmantojamu teritoriju, kas dod turpmākus ekonomiskus un sociālus labumus. |
| **Trūkumi** | Daudzgadīgie zālāji ir lauksaimniecībā intensīvi izmantojama teritorija, un tā kļūst par nozīmīgu SEG emisiju avotu. |
| **Ekosistēmu pakalpojumi** | **Zālāji nodrošina tādus apgādes pakalpojumus kā lopbarība, ārstniecības augi, farmaceitiskie resursi, kā arī resursi bioenerģijas ražošanai. Regulācijas pakalpojumu klāsts, ko nodrošina zālāji ir zemāks kā dabiskajām teritorijām.** |
| **Rekultivācijas pabeigšana** | Kūdras ieguvējiem jāīsteno derīgo izrakteņu ieguves projektā vai rekultivācijas metā ietvertās prasības un tehniskie risinājumi (rekultivācijas darbi), lai kūdras ieguves vieta tiktu sagatavota plānotajam zemes izmantošanas veidam pēc kūdras ieguves pabeigšanas. Rekultivācijas nosacījumi parasti ir iekļauti arī zemes nomas līgumā, kurā zemi iznomā derīgo izrakteņu ieguvei. Kūdras ieguves projekts nosaka, kādā stāvoklī ir jāsagatavo platība tālākai rekultivācijas darbībai, ievērojot, cik biezs kūdras slānis ir jāatstāj plānotajam rekultivācijas veidam, un platība ir jānolīdzina. Pēc tam tiek izstrādāts rekultivācijas projekts, un atkarībā no rekultivācijas veida tajā paredz tālākās tehniskās darbības, kas jāizpilda zemes īpašniekam rekultivācijas īstenošanai (ja zemes nomas līgumā nav noteikts citādi).  Izpildot šos nosacījumus kūdras izstrādātājs ir veicis derīgā izrakteņa ieguves projektā paredzēto uzdevumu – sagatavojis teritoriju citam zemes izmantošanas veidam. Tālākās darbības un zemes apsaimniekošana (piemēram, augsnes sagatavošanas, piemērotas meliorācijas sistēmas izveide, zālāju sēšana un uzturēšana) ir jāveic zemes īpašniekam. |
| **Iespējamie rekultivācijas darbi** | **Iespējamās izmaksas**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Darbības** | **Mērvienība** | ***euro*** | | Rekultivējamās teritorijas līdzināšana | ha | 150-250 | | Rekultivējamās teritorijas attīrīšana no izveidojušās veģetācijas | ha | 1200-2000 | | Celmu, siekstu novākšana | ha | 100-150 | | Rekultivējamās teritorijas aparšana | ha | 50-100 | | Rekultivējamās teritorijas kultivēšana | ha | 50 | | Rekultivējamās teritorijas šķīvošana | ha | 70 | | Rekultivējamās teritorijas ecēšana | ha | 50 | | Tehnoloģisko ceļu likvidēšana un bērtņu joslas līdzināšana | ha | 300 | | Lauku attīrīšana, vecās būvtehnikas, būvmateriālu, citu atkritumu izvešana | ha | 50 | | Jaunas meliorācijas sistēmas izveidošana | ha | 1500-2500 | | Drenu sistēmas ierīkošana | ha | 3700 | | Vaļēju grāvju ierīkošana (atkarīgs no m) | ha | 500-1500 | | Esošās meliorācijas sistēmas rekonstrukcija | ha | 500-1500 | | Agroķīmiskās analīzes, ūdens analīzes | gab | 50 | | Kaļķojamā materiāla iegāde | t | 40-120 | | Kaļķošana | ha | 30-60 | | Minerālmēslu iegāde | ha | 300-400 | | Minerālmēslu izkliedēšana | ha | 30-50 | | Daudzgadīgu zālaugu sēklu iegāde un sēšana | ha | 100-150 | |
| **Līdzšinējā pieredze Latvijā** | Latvijā ir vairākas bijušās kūdras ieguves vietas, kur šobrīd tiek veikta intensīva lauksaimnieciskā darbība un ierīkoti daudzgadīgie zālāji, piemēram, Cenas tīreļa masīvā Olaines novadā un Mārupes apkārtnē. |
| **Literatūra** | Aire A., Labrencis V. 1970. Kultūrtehniskā meliorācija. Zvaigzne, Rīga.  Anševica A., Kažotnieks J., Magdalenoka I. 2016. Zālāju rokasgrāmata.  SIA “Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”, Ozolnieki.  Eriņš A. 1966. Lauksaimnieciskās meliorācijas projektēšana. Zvaigzne, Rīga.  Šnore A. 2013. Kūdras ieguve. Nordik, Rīga.  Krūmiņš J., Robalds A., Purmalis O., Ansone L., Poršņovs D., Kļaviņš M., Segliņš V. 2013. Kūdras resursi un to izmantošanas iespējas. Material Science and Applied Chemistry 2013/29, doi: 10.7250/msac.2013.025.  Лиштван И. 1996. Физико-химические свойства торфа. Химическая и термическая его переработка. Химия Твёрдого Топлива, Tоп. 3, 3–23. c. |

Rekultivācijas veidu apraksts sagatavots LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” (LIFE REstore, LIFE14 CCM/LV/001103) ietvaros.

Vides aizsardzības un

reģionālās attīstības ministrs J. Pūce

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)