

GEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ



Vides aizsardzības un
reģionālās attīstības
ministrija



Latvijas
vides
aizsardzības
fonds

Latvija
100 



Izstrādātājs: Anrijs Straube

Reģ.Nr. 01067813116

anrijss@inbox.lx

2017.gads

Saturs

Ievads.....	4
1.Teritorijas vispārīgs raksturojums.....	5
2.Teritorijas ģeoloģiskā uzbūve.....	7
2.1.Ģeoloģiskā laika skala.....	8
2.2.Nogulumiežu segas raksturojums.....	8
2.3.Ģeoloģiskās uzbūves pētījums Lielupes ielejā.....	11
2.4.Iežu radioaktivitātes mērījumi.....	12
3.Aizsargājamie ģeoloģiskie objekti.....	13
4.Derīgie izrakteņi.....	14
4.1.Dolomīts.....	14
4.1.1.Dolomīta ieguve izpētes teritorijā.....	15
4.2.Smilts un grants.....	17
4.3.Māls.....	18
4.3.1.Māla ieguve izpētes teritorijā.....	19
4.3.2.Ķieģeļu ražošanas vēsture Kalnciemā.....	21
4.4.Kūdra.....	23
4.4.1.Kūdras ieguve izpētes teritorijā.....	25
4.5.Derīgo izrakteņu ieguves ierobežojumi aizsargājamās dabas teritorijās....	27
4.6.Derīgo izrakteņu ieguves uzsākšanas nosacījumi.....	27
5.Virszemes ūdeņi.....	28
6.Pazemes ūdeņi.....	29
6.1.Pazemes ūdeņu horizonti.....	30
6.1.1.Pazemes ūdeņu plūsmu kartēšana.....	31
6.2.Pazemes ūdeņu izmantošana ūdensapgādē.....	32
6.3.Pazemes ūdeņu racionāla izmantošana.....	33

7. Ģeotermālie resursi.....	35
7.1. Ģeotermālo resursu izpēte Jelgavas novadā.....	37
7.2. Minerālūdeņi.....	37
7.2.1. Bromu saturošie rūpnieciskie minerālūdeņi.....	38
8. Mūsdienu ģeoloģiskie procesi.....	39
9. Ģeoloģiskā mantojuma izmantošanas iespējas tūrisma attīstībai.....	41
Izmantotā literatūra.....	42
Pielikumi.....	44

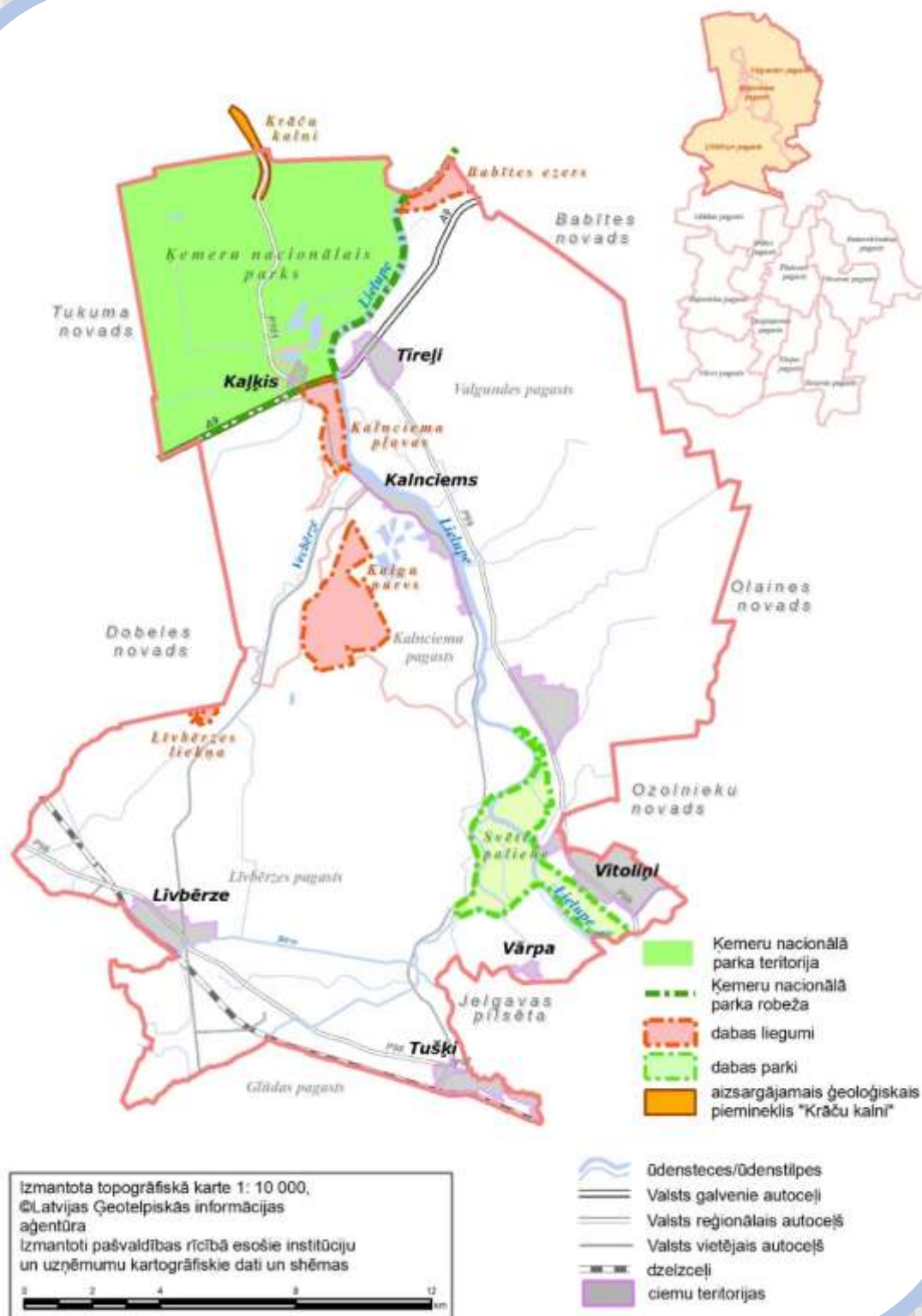
Ievads

Pētījums „Ģeoloģisko resursu izpēte Jelgavas novada Ziemeļdaļā” tiek izstrādāts pamatojoties uz projekta „Gadu tūkstošiem auklēti pamati stabilai nākotnei” ieviešanu. Projekts tiks īstenots “Multisektorālo projektu” aktivitātē “Latvijas vides un dabas vērtību cildināšana, godinot Latvijas pastāvēšanas simtgadi”, lai atklātu Zemgales novadu teritorijās esošās unikālās dabas vērtības un informētu par tām sabiedrību. Projekta rezultātā tiks atklāts jauna veida tūrisma produkts Jelgavas, Rundāles un Tērvetes novados – ģeoloģiskā mantojuma izziņas tūrisma maršruti. Balstoties uz iegūto informāciju projekta realizācijas gaitā, nepieciešams uzstādīt arī informatīvus standus un publicēt informatīvus bukletus.

Viens no projekta uzdevumiem, ir veikt Jelgavas novada Ziemeļu daļas teritorijas izpēti un apkopot informāciju par dabas (ģeoloģijas objektiem). Ģeoloģisko resursu izpēte tiek veikta Jelgavas novada ziemeļdaļas 3 pagastos – Kalnciema, Līvberzes un Valgundes. Projektā tiek apkopota izpētes rezultātā iegūtā informācija par teritorijas ģeoloģisko uzbūvi, ģeoloģiskajiem pieminekļiem, pieejamajiem derīgajiem izrakteņiem - to ieguves vēsturi un iegūvi šobrīd, virszemes un pazemes ūdeņiem, mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem.

1. Teritorijas vispārīgs raksturojums

- ✓ Jelgavas novada ziemeļdaļā ietilpst 3 no 13 Jelgavas novada pagastiem - Kalnciema, Līvberzes un Valgundes pagasti.
- ✓ Pētāmās teritorijas kopējā platība ir 380 km², jeb aptuveni 1/3 no kopējās Jelgavas novada teritorijas.
- ✓ Pētāmā teritorija iekļauj daļu Ķemeru Nacionālo parka un citas aizsargājamās dabas teritorijas, kuru primārā darbība arī nākotnē būs orientēta uz dabas daudzveidības saglabāšanu.
- ✓ Valgundes pagastā atrodas Jelgavas novadā lielākie mežu un purvu masīvi. Lielākā daļa no tiem atrodas valsts īpašumā un tos apsaimnieko AS "Latvijas Valsts meži".
- ✓ Teritoriju šķērso Lielupe, kā arī tās pietekas – Iecava, Svēte, Bērze, Auce u.c. upes.
- ✓ Teritorijā atrodas 8 ciemu teritorijas. Vēsturiski Kalnciema un Kaļķu ciemu apdzīvojums ir veidojies, balstoties uz to apkārtnes kā derīgo izrakteņu ieguves vietām, radot mājokļus un infrastruktūru darbaspēkam, kas nodarbojies ar derīgo izrakteņu ieguvi, pārstrādi, kā arī to transportēšanu.
- ✓ Teritoriju šķērso Valsts galvenais autoceļš A9 – Rīga-Liepāja un reģionālie autoceļi P98 un P99.
- ✓ Teritorijā ir vairāki nozīmīgi tūrisma objekti. Nozīmīgākie no tiem ir Valgundes klosteris, Ziemassvētku kauju muzejs.



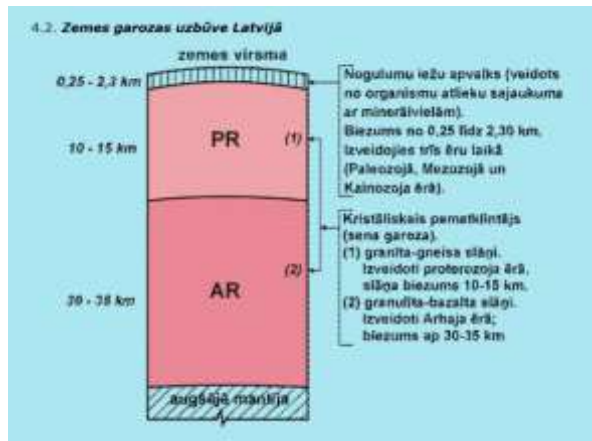
Ilustrācija 1. Izpētes teritorijas ģeogrāfiskā novietojuma un pārskata kartoshēma.

2. Teritorijas ģeoloģiskā uzbūve

Zemeslode sastāv no zemes garozas, mantijas un zemes kodola. Zemes garoza ir Zemeslodes virsējo cieto iežu kārtu jeb Zemes litosfēras augšējā daļa. Zemes garoza Latvijā sastāv no nogulumiežu apvalka, kā arī kristāliskā pamatklintāja.



Ilustrācija 2. Zemeslodes uzbūve.
www.uzdevumi.lv



Ilustrācija 3. Zemes garozas uzbūve Latvijā.
www.urbekologija.lv

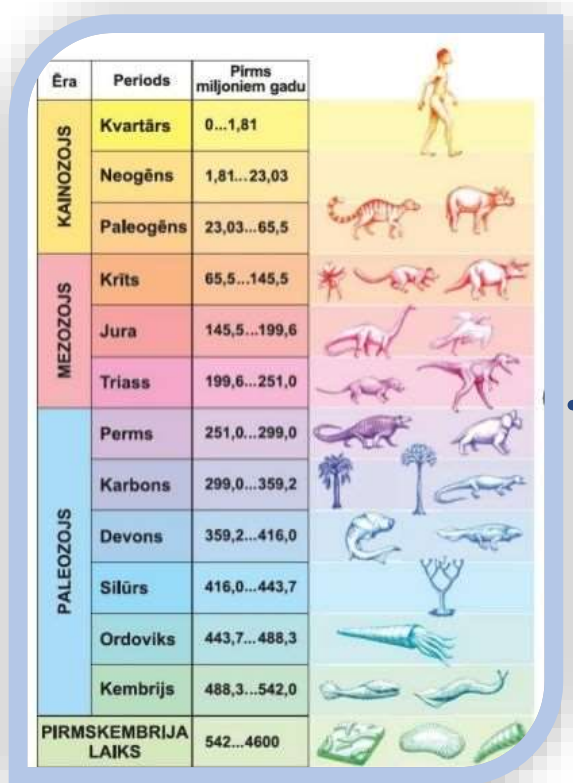
Jelgavas novads, tāpat kā visa Latvijas teritorija atrodas senās Austrumeiropas platformas ziemeļrietumos. Šīm platformām ir raksturīgi divi galvenie uzbūves elementi - kristāliskais pamatklintājs un nogulumiežu sega, kas krasi atšķiras pēc iežu sastāva, vecuma un attīstības vēstures.

Pamatklintāju veido intruzīvie un metamorfie ieži (granīti, gneisi, migmatīti u.c.) Tie ieguļ dziļi: Jelgavas novada

pieņemts, ka pamatklintāja ieži radušies pirms 1,5 - 2,0 miljardiem gadu

ziemeļdaļā 1050-1275 m dziļumā. To dziļums palielinās dienvidu virzienā. Pamatklintāju iežu vecums, to veidošanās secība, saguluma apstākļi, kā arī metamorfo iežu sākotnējais sastāvs ir grūti nosakāmi un joprojām Latvijā vēl nav pietiekami izpētīti.

2.1. Ģeoloģiskā laika skala



Sauszeme daudzu miljardu gadu laikā tika pakļauta pārvērtībām, tai skaitā vēja un ūdens iedarbībai, kā rezultātā sadrupa ieži un akmeņi, to daļiņas aizskaloja ūdens, pamazām nogulsējot slāņos. Dzīvībai attīstoties, šajos slāņos nokļuva dažādu augu, dzīvnieku un citu organismu atliekas, izveidojās pārkmeņojumi – fosilijas. To vecumu var noteikt, mērot elementu radioaktīvo sabrukšanu. Pētot slāņus to izveidošanās secībā, var gūt ieskatu Zemes un dzīvības attīstības vēsturē. Visus slāņus pēc tajos atrasto organismu attīstības pakāpes zinātnieki paleontologi sadalīja relatīvā laika skalā. To sauc par laika ģeoloģisko skalu un tajā Zemes attīstību iedalīja ērās un periodos.

Ilustrācija 4. Ģeoloģiskā laika skala teritorijas ģeoloģiskās uzbūves kontekstā. Latvijas Universitātes dabaszinātņu un matemātikas izglītības centra mājas lapa www.dzm.lu.lv.

2.2. Nogulumiežu segas raksturojums

Virš pamatklintāja simtu miljonu gadu laikā ir izveidojusies vairāk par kilometru bieza nogulumiežu sega. Secībā no senākajiem to veido kembrija, ordovika, silūra, devona un kvartāra sistēmu nogulumi.

Kembrija periodā visā Latvijā notikusi ilgstoša zemes garozas grimšana un novada teritorija atradusies seklas jūras baseinā, kurā nogulsņējusies smalkgraudaina smilts. Zemes garozas celšanās rezultātā kembrija perioda beigās Latvijas teritorijā izveidojusies sauszeme, kur pārsvars ir denudācijas (noārdīšanas) procesiem. Laika gaitā tā sablīvējusies un sacementējusies, pārveidojoties par smilšakmeni. Tā biezums pakāpeniski pieaug ziemeļu virzienā no 71-72 m līdz 105 m. Kembrija nogulumiem

nākotnē varētu būt svarīga saimnieciskā nozīme, jo smilšakmeņu slāņkopās sastaptie ūdeņi ir stipri mineralizēti (sāļu daudzums pārsniedz 100 g/l) un izceļas ar augstu (250 un vairāk miligramu litrā) broma un stroncija (ap 400 mg/l) saturu.

Arī ordovika un silūra periodos visu Baltijas reģionu ilgstoši klājusi jūra. Zemes garozas svārstību dēļ ir bijuši dažādi nogulumu izgulsnēšanās apstākļi kā arī īslaicīgi sauszemes periodi.

Ordovika nogulumi ir galvenokārt dažāda sastāva karbonātieži, vietām ar neliela biezuma mālu un smilšakmeņu starpslāņiem, kuri ieguļ ap 760-1000 metru dziļumā. Nogulumu biezums ir samērā vienmērīgs, 200-225 metri.

Silūra nogulumi pārsedz ordovika sistēmas slāņkopas un tiem nav īpaši raksturīgas sastāva izmaiņas kā vertikālā, tā arī horizontālā griezumā. Šos nogulumus lielākoties veido merģeļi un karbonātiski māli ar mālainu kaļķakmeņu starpslāņiem.

Kopējais nogulumu biezums sasniedz 580 m. Kā liecina ģeoloģiskā griezuma īpatnības, silūra beigās un devona sākumā šajā teritorijā bijusi līdzena sauszeme, kad nogulumi nav veidojušies.

**vairāku ģeoloģisko ēru periodos
visa Latvijas teritorija ir
atradusies zem ūdens**

Devona nogulumi novada teritorijā veido kvartāra nogulumu pamatni un parasti ieguļ 20 metru dziļumā no zemes virspuses. Devona slāņkopas kopējais biezums Kalnciema apkārtnē ir ap 550-575 m un tas pieaug dienvidu virzienā, ap Jelgavas pilsētu jau sasniedzot 660 metrus.

Pēc iežu sastāva devona nogulumus var iedalīt vairākos litoloģiskos kompleksos. Vecākais no tiem ir Ķemeru un Pērnavas svītas iežu komplekss, kuru veido sarkanbrūnu un dzeltenpelēku ūdenscaurlaidīgu smilšakmeņu mija ar aleirītisku mālu starpslāņiem. Iežu kompleksa kopbiezums mainās 140-195 metru robežās. Pēc ģeoloģiskajiem parametriem (iežu blīvuma, sastāva u.c.) šī virsma labi iezīmējas, kas ir pierādīts, veicot kontrolurbumus. Abu svītu nogulumi satur bagātīgus minerālūdeņu krājumus ar 6-13 gramu lielu sāļu saturu.

Virš Pērnavas svītas ieguļ Narvas svītas domerīti ar mālu, dolomītu un ģipša starpslāņiem, kuri veido ūdenī mazcaurlaidīgu slāņkopu. Šie nogulumi ir reģionālas nozīmes sprostslānis, tā biezums ir diezgan pastāvīgs un mainās tikai 113-132 m robežās. Narvas svītu pārsedz ūdenscaurlaidīgo vidus un augšdevona terīgēno iežu komplekss – Arukilas, Burtnieku, Gaujas un Amatas svītas smilšakmeņi ar atsevišķiem mālainu aleirolītu un mālu starpslāņiem. Šo četru svītu kopējais biezums novadā ir aptuveni 210 m. Iežu sagulumā konstatētais slīpslāņojums liecina, ka tie veidojušies sekla jūras baseina piekrastes joslā ar aktīvu straumju un viļņu darbību.

Nākošā - Pļaviņu laikposma sākumā notikusi strauja jūras transgresija un sedimentācijas apstākļu maiņa. Tad izveidojies sekls baseins ar paaugstinātu ūdens sālumu un nelielu terīgēnā materiāla pienesumu. Novada teritorijā tajā laikā uzkrājies līdz 20 m biezs karbonātisku nogulu slānis, no kā vēlāk izveidojušies dolomīti. Salaspils laikposmā seko

**Devona periods iezīmējas
ar aktīvu nogulumiežu
segas veidošanos**

baseina regresīvais cikls, kad palielinās māla daļiņu izgulsnēšanās un vēlāk veidojušies domerīta slāņi. Arī šī slāņkopa sasniedz aptuveni 20 m biezumu. Daugavas laikposma transgresija atkal rada apstākļus ap 16 m bieza dolomīta slāņa izveidei. Arī turpmākajā augšdevona laikā notiek pastāvīgas nogulsnēšanas apstākļu maiņas, bet Daugavas, Katlešu, Ogres un Amulas svītu nogulumu veidošanās periodiem ir sekojuši iežu denudācijas posmi sauszemē. Šīs griezuma daļas pamatnē - Katlešu un Ogres svītu nogulumos - dominē sarkanbrūni smalkgraudaini smilšakmeņi un mālaini aleirolīti, tiem seko Stipinu svītas pelēkie dolomīti, bet to noslēdz Amulas svītas pelēkie māli un domerīti. Katras svītas iežu biezums aptuveni 20 m, tikai Stipinu svītai tas mazāks - 10 m.

Novada teritorijas zemkvartāra virsmā virzienā no ziemeļiem uz dienvidiem atsedzas triju vēl jaunāku augšdevona svītu –Elejas, Jonišķu un Kursas nogulumi – mālaini karbonātieži - pārsvarā raibi (violeti pelēki vai sarkanbrūni), vāji mālaini, nereti kavernozi un poraini dolomīti vai domerīti, retāk aleirolīti. Katras šīs svītas nogulumu biezums ir aptuveni 20 m, bet ledāju eksarācijas rezultātā zemkvartāra virsmā atsegto svītu biezums ir samazinājies. Šā kompleksa Jonišķu un Kursas svītu porainie dolomīti satur dzeramā ūdens prasībām atbilstošus saldūdeņus, kurus daudzviet izmanto ūdensapgādes vajadzībām.

Kvartāra nogulumi. Kvartārs aptver visjaunāko Zemes attīstības periodu, kas sākas aptuveni pirms 1,6-1,7 milj. gadu. Kvartāra periodā Latviju vairākkārt klājuši kontinentāli segledāji un katrai teritorijai nogulumu veidošanās process ir bijis atkarīgs no ledāja darbības aktivitātes un tā kušanas ūdeņu dinamikas. Jelgavas novada teritorijā sastopami tikai pēdējā apledojuma un tā kušanas ūdeņu nogulumi un to kopējais biezums parasti ir mazāks par 10 m. Visa novada teritorija atrodas līdzenumā, dienvidu daļā tas ir Zemgales līdzenums, bet ziemeļu daļā – Tīreļu līdzenums. Robežu starp abiem veido Baltijas ledus ezera senais krasts, kas mūsdienu reljefā ir grūti pamanāms.

Visvecākie kvartāra nogulumi novada teritorijā ir Latvijas leduslaikmeta glacigēnie nogulumi, ko veido sarkanbrūns vai brūns morēnas smilšmāls ar oļiem un akmeņiem. Lielākajā novada daļā šie nogulumi sedz denudēto pamatiežu virsmu, un to biezums svārstās 1 līdz 5 m robežās, tomēr ir arī vietas, kur tie pilnībā ir noskaloti ledāja kušanas procesā.

**tā dēvētais ledus laikmets
Latvijas teritorijā, kas
iezīmējas ar 4 apledojumu
periodiem**

Limnoglaciālie nogulumi. Kvartāra beigu periodā novada teritorija iekļaujas Zemgales sprostbaseina robežās, kurā notikusi intensīva limnoglaciālo nogulumu uzkrāšanās. Pārsvarā tie ir slokšņu māli, kuros ziemas laikā uzkrājušās tumši brūnas māla kārtiņas, kas mijas ar gaišām, vasaras periodā nogulsnētām smilšainā aleirīta vai aleirītiskas smilts kārtiņām. Limnoglaciālo nogulumu biezums svārstās no 1 līdz 3 m, bet vietām tas var pieaugt līdz 5-8 m. Ziemeļrietumos glaciolimniskajos nogulumos palielinās smilts īpatsvars un mālainos aleirītus nomaina smalka, aleirītiska smilts. Glaciolimniskie nogulumi veido mūsdienu reljefa viegli viļņoto līdzenumu, tikai novada ziemeļu daļā, tos sedz nedaudz jaunāki - Baltijas ledus ezera nogulumi.

Baltijas ledus ezera nogulumu izplatīti tikai Tīreļu līdzenuma dabas apvidus robežās. Šajos nogulumos dominē smalkgraudaina aleirītiska smilts, kas klāj glaciolimnisko nogulumus, vai arī uzguļ tieši uz glaciģēno nogulumu morēnas smilšmāla. Baltijas ledus ezera nogulumu biezums pieaug ziemeļu virzienā, un tas parasti ir 1-4 m robežās.

Litorīnas jūras nogulumu. Pēcdeduslaikmetā (holocēnā) izveidojušies Litorīnas jūras, aluviālie un purvu nogulumu. Litorīnas jūras nogulumu galvenokārt smalkgraudaina smilts zemes virspusē veido samērā plašu joslu ziemeļ-ziemeļrietumu virzienā no Jelgavas pilsētas. Vietām tos pārklāj purvu nogulumu Litorīnas jūras nogulumu biezums lielākoties nepārsniedz 5-7 metrus.

Aluviālie nogulumu. Visu šķērsojošo upju ielejās sastopami aluviālie nogulumu, kuri veido palienes. Upes gultnes alūviju veido pārsvarā dažādgraudaina smilts ar grants un oļu piemaisījumu, bet alūviju veido pārsvarā dažādgraudaina smilts ar grants un oļu piemaisījumu. Palu alūviju veido smalkgraudaina un sīkgraudaina smilts, vietām alierītiska, ar aleirīta lēcām un starpslāņiem, vecupju alūviju – aleirīts, aleirītiska smilts ar dūņu un kūdras starpslāņiem. To biezums ir 1-4 metri.

Purvu nogulumu sastopami pārsvarā Kalnciema apkārtnē, kur tie veido diezgan plašu purva masīvu. Izšķir zemo, pārejas un augsto purva kūdru. Kūdras slāņa biezums svārstās no 2-8 metriem.

Kopumā Jelgavas novada ziemeļdaļas ģeoloģiskā uzbūve nav pārāk sarežģīta un uzskatāma par samērā labi izpētītu. Iepriekšējos gados ir veikta 1: 200 000 mēroga ģeoloģiskā, hidroģeoloģiskā, inženierģeoloģiskā, gravimetriskā un aeromagnētiskā kartēšana, kā arī ģeofizikālā izpēte, t.sk. seismiskā (ar atstarojošo viļņu metodi), vertikālā elektriskā zondēšana un urbumu karotāža. Notikuši arī plaši derīgo izrakteņu meklēšanas un izpētes darbi.

2.3. Ģeoloģiskās uzbūves pētījums Lielupes ielejā

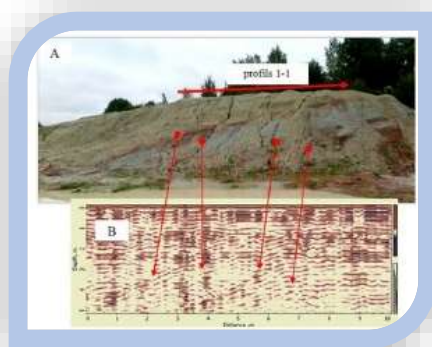
Sadarbībā ar Latvijas universitātes, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāti, ir veikts **Lielupes ielejas inženierģeoloģisko apstākļu un ģeodinamisko procesu pētījums Valgundes pagastā** – Lielupes upes kreisajā krastā. Veiktā pētījuma mērķis bija noskaidrot teritorijas ģeoloģiskā griezuma augšējās daļas uzbūves sarežģītības pakāpi saistībā ar šeit izplatīto nogulumu ģenēzi. Pētījumā tika veikta teritorijas apsekošana, mērķtiecīgi tika veikti urbšanas un paraugu ņemšanas darbi, paraugu laboratoriskās pārbaudes, apkopoti un izvērtēti to dati. Iegūtie dati izmantoti, skaidrojot teritorijas morfoģenētisko sasaisti ar šeit izplatīto grunšu ģeofiziomehāniskajām īpašībām. Analizētas grunšu fizikālās un mehāniskās īpašības Lielupes terasēs, kā arī fāciju maiņas zonas, ņemot vērā to ģenēzi un novērtējot ģeoloģiskās uzbūves sarežģītības pakāpi.

Jelgavas novada ģeoloģiskā uzbūve ir visai vienkārša, pateicoties teritorijas līdzenajam reljefam

Pētījumā pielietota grieztā gredzena metode skatrakumos, kur ievākti netraucētas struktūras grunts paraugi (kopā 15 paraugi – no katra skatrakuma ievācot 3 paraugus). Tika noņemti netraucētas grunts paraugi (ar 70 un 90 mm diametra cilpurbi), papildus paraugi noņemti ar dubļu kausu (vietās ar augstu gruntsūdens līmeni). No urbumu serdēm kopā ievākti 20 paraugi (4 paraugi no katra urbuma) ievācot 3 paraugus no katra skatrakuma. Teritorijas ģeoloģiskās uzbūves apzināšanai starp urbumiem veikti radiolokācijas pētījumi (Zond 12e).



Ilustrācija 5. Radiolokācijas pētījumu iekārta, jeb ģeoradars Zond 12.
<http://www.radsys.lv/en/products-soft/products/prod/4>



Ilustrācija 6. Pētījumi Lodes māla ieguvē (Priekuļu novadā) ar ģeoradaru.
<http://www.lu.lv/vpp/arhivs/zeme/malu-petijumi/malu-geofizikalie-petijumi/malu-petijumi-ar-georadaru/>

Pētījumā konstatēts, ka virsējos slāņus veido putekļainas, dažādu graudu un smalkas smiltis, to slāņi iegul paralēli samērā līdzenā reljefā. Nogulumu uzkrāšanās vides, mainības zonās, ir atsevišķi depresiju un pazeminājumu iecirkņos ir apzinātas vājās grūntis, kuras būtiski ietekmē grūnts nestspēju. Dati norāda, ka veicot inženiertehniski saimniecisko darbību pirms būvdarbu uzsākšanas jau pašā objektu plānošanas stadijā nepieciešams veikt ģeotehnisko izpēti neraugoties uz šķietami vienkāršo ģeoloģisko uzbūvi.

2.4. Iežu radioaktivitātes mērījumi

Ģeoloģiskās izpētes darbu gaitā (pārsvarā urbumos) Jelgavas novada teritorijā veikti arī iežu dabīgās radioaktivitātes mērījumi. Iežu un ūdens aktivitāti nosaka urāna, rādija un radona saturs. Lielāka vai mazāka dabīgā radioaktivitāte raksturīga jebkuram iezim. Latvijas teritorijā sastopamajiem ieziem tā mainās no 1 mikrorentgena stundā (mkR/h). Jelgavas novada ziemeļdaļā radioaktivitātes pētījumu rezultātā radioaktivitātes anomālijas nav konstatētas.

3. Aizsargājamie ģeoloģiskie objekti

Jelgavas novada ziemeļdaļā atrodas **Valsts nozīmes ģeoloģiskais un ģeomorfoloģiskais dabas piemineklis „Krāču kalni”**, kura statuss 2001. gada 17. aprīlī apstiprināts ar MK noteikumiem Nr. 175 „Noteikumi par aizsargājamiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas pieminekļiem”. Tā novietojums



Ilustrācija 7. Valsts nozīmes ģeoloģiskais un ģeomorfoloģiskais dabas piemineklis „Krāču kalni”. Fotoattēls no mājas lapas www.daba.gov.lv. Foto autors: I. Bodnieks

apskatāms ilustrācijā 1. Ģeoloģiskais piemineklis ir senu, Litorīnas jūras laikā veidojušos kāpu virkne Ķemeru – Smārdes tīreļa austrumu malā. Kāpas veidojušās pirms vismaz 5000 gadiem, vēja darbības ietekmē un ir viena no senās Litorīnas jūras krasta liecībām. Krāču kalni atrodas

Krāču kalni ir Litorīnas jūras kāpas, kas veidojušās pirms vairāk kā 5000 gadiem

Ķemeru nacionālā parka teritorijā, Jelgavas novada Valgundes pagastā un Babītes novada Salas pagastā. Šis objekts atrodas valsts aizsardzībā jau no 1962. gada. Kāpu virknes platums ir 70 – 150 m, bet garums ap 9 km (aizsargājamā teritorijā ietilpst tikai to izteiktākā daļa). Augstākais punkts kāpu virknē ir Ložmetējkalns, kura augstums ir 23 m. Ģeoloģiskā pieminekļa teritorijā uzstādīts piemineklis I Pasaules karā kritušajiem latviešu strēlniekiem. Šobrīd pa tā virsotni stiepjas Valsts reģionālās nozīmes autoceļš P101.

vienīgais Valsts nozīmes ģeoloģiskais un ģeomorfoloģiskais dabas piemineklis Jelgavas novadā

4. Derīgie izrakteņi

Teritorijā 20.gs. otrajā pusē veikti diezgan plaši ģeoloģiskās izpētes darbi, kuru rezultātā atklātas un izpētītas daudzas derīgo izrakteņu atradnes. Dziļākajos un vienos no visvecākajiem nogulumiežu slāņiem – kembrija nogulumos sastopamie sāļie ūdeņi ar paaugstinātu temperatūru (termālie ūdeņi) un ievērojamu broma un stroncija saturu; ar jaunākām – devona sistēmas slāņkopām saistītas ne tikai dolomīta iegulas, bet arī ievērojami minerālūdeņu un lieli dzeramā ūdens krājumi. Vēl tuvāk zemes virspusei – kvartāra sistēmas veidojumos iegulīti tādi nozīmīgi derīgie izrakteņi kā grants, smilts, māls un kūdra. Turklāt kvartāra nogulumos sastaptos gruntsūdeņus plaši izmanto atsevišķu zemnieku saimniecību un privātmāju apgādei ar dzeramo ūdeni. Teritorijā atrodas **valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradne – Kaigu māla atradne.**

tas ir unikāli, ka samērā nelielā teritorijā atrodami dažādi derīgo izrakteņu veidi

Teritorijā nav sastopamas rūpnieciskas nozīmes ģipšakmens un kaļķakmens atradnes, jo ģipšu izgulsnēšanai savulaik te nav bijuši labvēlīgi ģeoloģiskie apstākļi, bet kaļķakmens iegulas atrodas lielā dziļumā un to ieguve nav iespējama.

Pēc MK 1997.gada 8.jūlija noteikumiem Nr.239, derīgo izrakteņu krājumu izpētei, ieguvei un uzskaiti tiek piemērota derīgo izrakteņu krājumu klasifikācija, kas nosaka vienotas prasības to iedalīšanai kategorijās atbilstoši ģeoloģiskās izpētes detalizācijai:

- A kategorijā jeb izpētītos krājumos
- N kategorijā jeb novērtētos krājumos
- P kategorijā jeb prognozētos krājumos

Vienā atradnē iespējami kā A tā N kategorijas krājumi, bet teritorijas ar prognozētajiem krājumiem sauc par perspektīvajiem laukumiem (laukiem).

4.1. Dolomīts



Ilustrācija 8. Dolomīta paraugs. lv.wikipedia.org

Dolomīts – blīvs, bieži plaisains gaišpelēks, pelēks vai brūnganpelēks iezis kurš sastāv no minerāla dolomīta $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Parasti dolomīts ir mehāniski izturīgs. Bieži tajā ir mazāki un lielāki tukšumi – poras un kavernas.

Dolomīts ir nozīmīgs derīgais izraktenis, jo tam piemīt plašas izmantošanas iespējas. Pašlaik dolomītu iegūst tikai šķembu ražošanai, kuras savukārt izmanto kā pildvielu betonā un ceļu būvei. Dolomīts izmantojams arī kā būvakmens

un ēku apdares materiāls, no tā ražo dolomītmiltus skābu augšņu neitralizēšanai un būvkaļķus celtniecības vajadzībām, tāpat tos izmanto stikla rūpniecībā mehāniskās izturības palielināšanai un metalurģijā kā ugunsizturīgu materiālu. Dolomīts ir viens no siltumizolācijas komponentiem minerālvates ražošanai, kura Latvijā pārtraukta kopš 1964.gada.

Dolomītu parasti iegūst apvidos, kur tie iegul tuvu zemes virspusei. Jelgavas novada ziemeļdaļā ir izpētīta atradne **Kalnciems II**, kurā šobrīd notiek arī ieguve. Tā atrodas Valgundes pagasta teritorijā starp

**dolomīta materiāla
lielā priekšrocība ir tā
ugunsizturība**

Ķemeru-Kalnciema šoseju un Lielupi. Derīgā izrakteņa slāņkopa te vidēji ir 4,5m bieza un sastāv no pelēka un zilganpelēka masīva, retāk slāņaina smalkgraudaina, kavernoza dolomīta, augšdaļā ar ģipšakmens starpslāņiem. Virskārtu veido 0,8-8,0m biezs irdens kvartāriežu slānis, kā arī daudzviet 1,0-6,9m bieza augšdevona merģelainu mālu slāņkopa. Agrākajos laikos atradni izmantoja ļoti intensīvi, ik gadus šķembu ražošanai iegūstot vairāk kā 100 tūkst.m3 izejvielu.

4.1.1.Dolomīta ieguve izpētes teritorijā

Kalnciemā dolomīts iegūts jau agrāk, piemēram, 30. gadu beigās Kalnciema akmeņlauztuves bija soda izciešanas vieta politeslodzītājiem, vēlāk padomju laikos te atradusies dolomīta šķembu rūpnīca. Pēc valsts neatkarības atjaunošanas pērnā gadsimta deviņdesmitajos gados, rūpniecībai un būvniecībai sarūkot, apstājusies arī dolomīta ieguve un šķembu ražošana. Uzņēmums SIA "Gneiss" izveidots 1992.gadā. Darbs akmeņu ieguvē un šķembu ražošanā ir sezonāls. 2013. Gadā uzņēmumā bija nodarbināti 23 cilvēki. SIA "Gneiss" pieder 100 ha rūpnīcas teritorija un vēl 100 ha – karjers. Rūpnīcas teritorijā uzkrājušies prāvi akmens šķembu kalni – lielākā daļa no laikiem, kad bija citi būvniecības standarti un šķembas, kas bija mazākas par 20 mm, tika noglabātas. Tagad celtniecībā tiek izmantotas citas metodes un atbirumu ir mazāk. Pašlaik lielākais pieprasījums esot pēc 20–40 mm lielām dolomīta šķembām. Dolomīta iegulu sākotnējā platība Kalnciemā bijusi 100 ha, tagad palikuši aptuveni 30 ha. Gada laikā tiek iegūts dolomīts no aptuveni diviem hektāriem. Salīdzinājumā ar citām atradnēm Kalnciema karjera mīnuss esot līdz pat 12 m biezais māla slānis, kas sedz devona laika dolomītu. No akmens smalcināšanas rūpnīcas līdz pašreizējai dolomīta ieguves vietai ved 4,5 km šķembām klāts ceļš, kas izlikumo pa rekultivēto teritoriju. Karjeri, kur ieguve pabeigta, tiek papildīti ar mālu. Kur materiāla nepietiek, tiek veidoti dīķi.

**tā ir viena no
nedaudzajām dolomītu
ieguves vietām Latvijā**

Sākot no 1992. gada, SIA "Gneiss" nodarbojas ar dažāda veida šķembas ražošanu: frakcionētas, skalotas un šķembu maisījumi. Visu ražoto produkciju var izmantot dažādas būvniecības sfēras, tādās kā ceļu remontdarbos un arī cementa darbos. SIA "Gneiss" nodarbojas arī ar pašas produkcijas piegādi, klienta maksimālai ērtībai. Lai atbilstu kvalitātei, firmas teritorijā atrodas laboratorija, ar kuras palīdzību, tiek veikti testi preces kvalitātes kontrolei. Pēdējos gados uzņēmuma ieguves apjoms ir pieaudzis, jo netālu no ražotnes būvē ceļus.

**20.gs. 30-tajos gados
Kalnciema dolomīta
akmeņlauztuves kalpoja
par soda izciešanas vietu
politieslodzītajiem**

Atradnes nr., nosaukums	Dolomīta ieguves apjomi 2013.gadā, tūkst m3.	Dolomīta ieguves apjomi 2014.gadā, tūkst m3.	Dolomīta ieguves apjomi 2015.gadā, tūkst m3.
23, Kalnciems II	83,21	99,24	178,58

Tabula 1. Dolomīta ieguves apjomi Kalnciems II atradnē. Izmantota LVĢMC, Derīgo izrakteņu krājumu bilance par 2013., 2014. un 2015.gadu.



Ilustrācija 9. un Ilustrācija 10. SIA "Gneiss" dolomītu ieguves ražotne. SIA „Gneiss” mājas lapa www.gneiss.lv

Kalnciema II atradne atrodas Ķemeru nacionālā parka teritorijā un tās izmantošana notiek stingrā saskaņā ar parka noteikumiem.

4.2. Smilts un grants



Ilustrācija 11. Smilts paraugs.
lv.wikipedia.org

Smilts ir nogulumiezis, kā arī mākslīgs materiāls, ko veido irdens mazu iežu graudiņu maisījums, kuru izmērs var būt no 0,063 līdz 2 mm. Bieži smiltis veido gandrīz tīrs kvarcs. Smiltis veidojas sabrūkot cietajiem iežiem. Upju un jūru smiltīm ir noapaļoti graudiņi, bet kalnu smiltīm, kas radušās vēja erozijas rezultātā, ir asas un smailas malas, tajās ir vairāk nevajadzīgo piejaukumu, nekā upju un jūru smiltīs. Smilšu krāsa ir atkarīga no minerālu sastāva. Smiltis no tīra kvarca ir baltā krāsā. Dažādi piejaukumi tās var iekrāsot pelēkā, dzeltenā, brūnā vai pat melnā krāsā. Pelēkā un melnā krāsa parasti norāda uz organisku vielu piejaukumu.



Ilustrācija 12. Grants paraugs.
lv.wikipedia.org

Grants ir irdens vai rupjgraudains nogulumiezis, kas radies iežu dēdēšanas procesā. Tas sastāv no noapaļotiem iežu vai reizēm arī minerālu drumslām. Drumsli diametrs svārstās no 5 līdz 70 mm. Galvenie grants veidi ir aluviālā, marīnā un fluvioglcālā grants. Arī Latvijā ir sastopamas visu galveno ģenētisko grants tipu iegulas.

Smilts un grants ir irdens derīgais izraktenis, kuru veido visdažādāko iežu vairāk vai mazāk noapaļotas atlūzas un daudzveidīgi minerālu graudiņi. To iegulas pārsvarā veidojušās ledāja kušanas straumju deltās, upju terasēs un gultnēs, retāk Baltijas

ledus ezera krasta vaļņos. Smilts un grants slāņkopas iegul tuvu zemes virsai vai atsedzas zemes virspusē.

Smilts un grants maisījums izmantojams daudzās nozarēs: betona, būvjavu, un silikātķieģeļu izgatavošanai, ceļu būvēs, uzbērumu veidošanai būvlaukumos u.c. Raksturīgi ka tīra smilts dabā izplatīta bieži, bet grants bez smilts piemaisījuma – samērā reti. Pašreiz būvniecības praksē par smilti uzskata materiālu ar graudiņu izmēriem 0,14-5,0mm, bet par granti 5-70mm. Dažkārt frakciju ar graudiņu izmēriem 20-70mm dēvē par oļiem, bet lielākiem par 70mm – par akmeņiem.

Jelgavas novada ziemeļdaļā tāpat kā visā Latvijā, smilts – grants atradnēs produktīvās slāņkopas pārsvarā veido smilts un tikai atsevišķos gadījumos dominē grants un oļu frakcija. Šā materiāla kvalitāti galvenokārt nosaka graudiņu sastāvs un izmēri. Svarīgākais kvalitātes rādītājs ir magmatisko un metamorfisko iežu graudiņu daudzums maisījumā, jo šie ieži ir stiprāki un arī saturīgāki. Rupjākās un izturīgākās grants frakcijas izmantojamas betonā kā pildviela, bet smilts – kā būvjavu sastāvdaļa. Ceļu būvēs, uzbērumu veidošanai būvlaukumos u.c. Kopumā Jelgavas novada ziemeļdaļā smilts un smilts-grants atradnes nav pārāk plaši izplatītas. Lielākās atradnes Ziemeļdaļā ir Dušupes, Jānīši un Lielupes gultne – 1972.g. Šobrīd smilts un smilts grants

**no Jelgavas novadā iegūtiem
smilts resursiem gatavo
izejmateriālu ikgadējam
“Smilšu skulptūru festivālam
Jelgavā**

ieguve tajās nenotiek. Lielākās atradnes atrodas Jelgavas novada dienvidu daļā (Jelgavas-Žaģares grēdas atradņu grupā), kur šobrīd notiek arī ieguve. Sīkāka informācija par atradnēm apskatāma 1.pielikumā.

4.3.Māls



Ilustrācija 13. Māla paraugs. www.irlaiks.lv.

Māls (arī daudzskaitļa forma māli) ir nogulumiezis, kas pamatā sastāv no sīkās frakcijas (zem 2 mm) daļiņām. Māls veidojas sadēdot laukšpatiem un vizlām. Latvijā sastopamais māls galvenokārt ir veidojies sadēdot vizlām un mālu frakcija sastāv galvenokārt no hidrovislu minerāliem. Māla rupjā frakcija parasti satur arī smiltis. Mālu minerāli satur daudz alumīnija oksīda, māls parasti satur arī dzelzs oksīdu, kas to iekrāso sarkanu vai brūnu. Ja dzelzs oksidācijas pakāpe ir +2 vai dzelzs ir ļoti maz, tad māls ir balts. Māli ir veidojušies dažādos ģeoloģiskajos periodos, un pēc tiem tos arī iedala

Māls ir zemjains iezis un sastāv no ļoti smalkām daļiņām, kuru galvenie komponenti ir tā sauktie māla minerāli – kaolinīts, illīts, smektīts, hlorīts. Samitrinātiem māliem piemīt plastiskas īpašības. Ģeoloģijā, lietojot decimālo klasifikāciju, pie māliem parasti pieskaita iežus, kuriem dominē daļiņas, kas ir smalkākas par 0,01mm, bet Latvijā ģeoloģiskās izpētes darbos par augšējo robežu tiek pieņemti 0,005m.

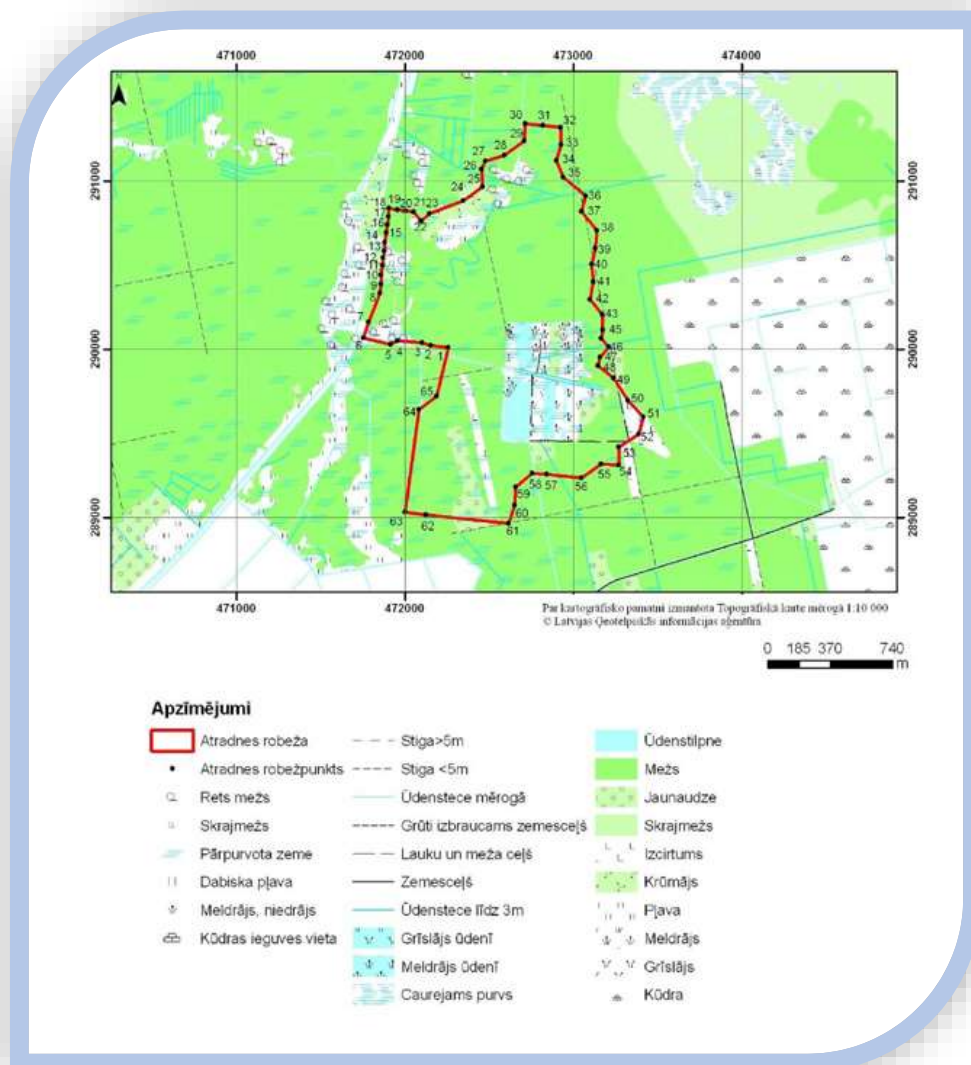


Ilustrācija 14. Mālu izplatības areāli Latvijā un to atradņu izvietojums. Latvijas universitātes mājas lapa www.lu.lv

Mālu izmantošana ir daudzveidīga, jo tie ir svarīga izejviela daudzu būvmateriālu – cementa, ķieģeļu, keramzīta, drenu cauruļu un citas būvkeramikas ražošanai.

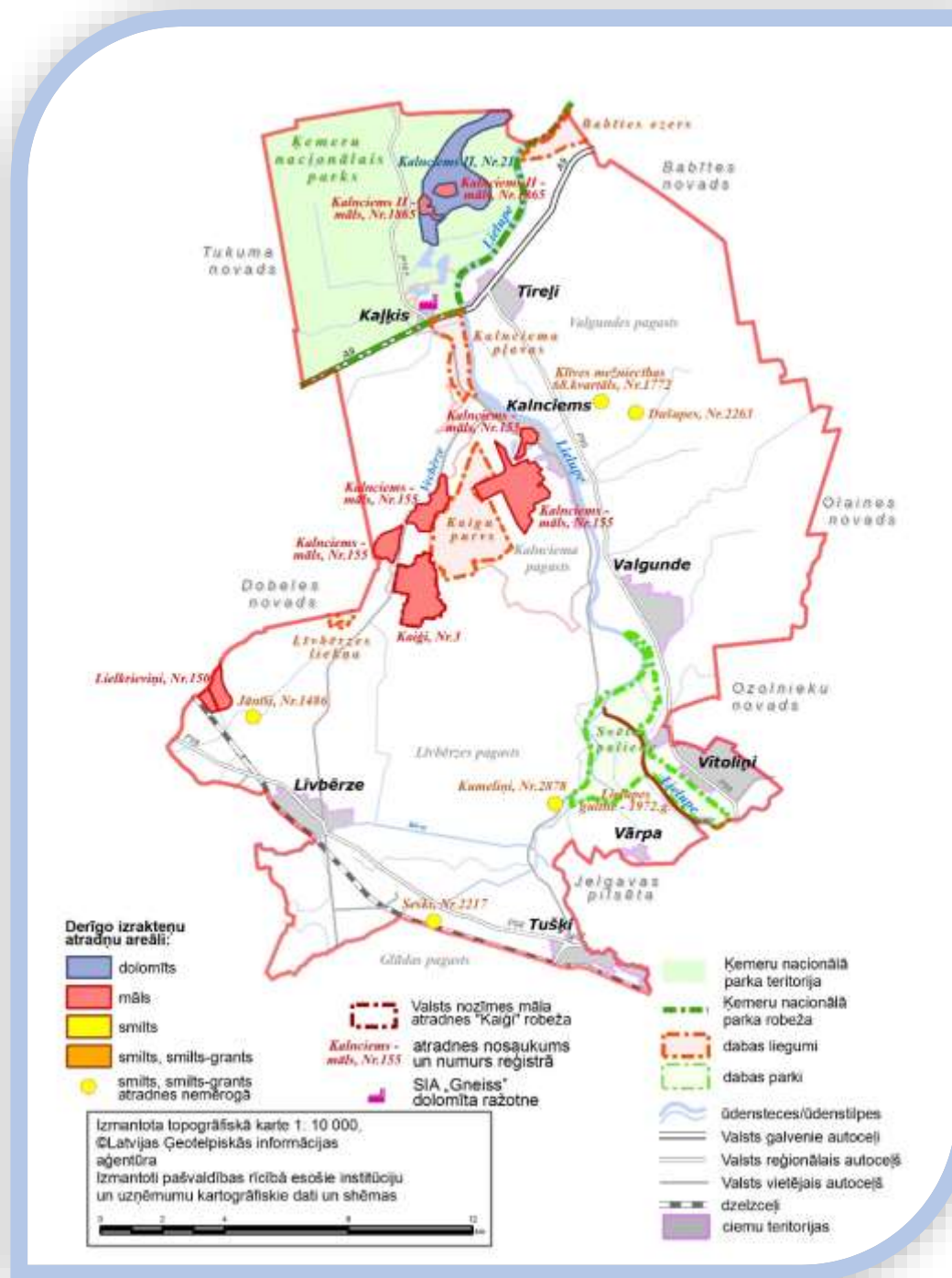
4.3.1. Māla ieguve izpētes teritorijā

Jelgavas novada ziemeļdaļa atrodas bijušā Zemgales sprostezera baseinā, kas uzskatāma par vienu no lielākajiem mālu izplatības laukiem Latvijā. Baseina centrālajā daļā mālu biezums vidēji ir 6-8 m un agrāk te bija izvietots ievērojams ražošanas centrs, kur daudzus gadus darbojas vairākas ķieģeļu rūpnīcas. Patlaban šajā teritorijā ķieģeļus vairs neražo. Tomēr, pieaugot pieprasījumam pēc ķieģeļiem u.c. būvkeramikas izstrādājumiem, tuvākajos gados arī mālu ieguve izpētītajās atradnēs varētu ievērojami palielināties. Vispirms tas visticamāk skartu Kalnciema Kaigu atradni, jo



Ilustrācija 15. Valsts nozīmes māla atradnes "Kaigi" shēma. www.likumi.lv.

agrāk no šo atradņu izejvielām ražotos ķieģeļus uzskatīja par augstvērtīgu būvniecības, it īpaši ēkas apdares materiālu.



Ilustrācija 16. Dolomīta, smilts, smilts-grants un māla atradņu kartoshēma. Kalciema, Livbērzes un Valgundes pagastu teritoriju plānojumu grafiskajā daļā pieejamie dati.

Kaigu māla iegula pašreiz ar MK lēmumu noteikta par Valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradni. Tā aizņem 315 ha lielu platību. Iegulai raksturīga slāņaina uzbūve.

Slāņkopas apakšējo daļu veido sarkanbrūns limnoglaciālais māls. Slāņa maksimālais biezums atradnes ZR daļā sasniedz 2,4m, DR daļā 3,6m, bet A un DA virzienā slānis izkīlējas. Derīgās slāņkopas augšējo daļu savukārt veido mālaini aleirīti, kurus vairums pētnieku uzskata par Baltijas ledus ezera nogulumiem. Slāņa biezums mainās 0,9-2,3m robežās. Abus šos slāņus atdala 0,9-2,3m biezs smalkgraudains smilts starpslānis. Kopējais derīgās slāņkopas biezums tādējādi mainās no 2,0-5,4m (vidēji 3,5m).

Kaigu atradne pētīta vairākkārt. Patlaban izpētīto krājumu (A kateg.) atlikums ir 5,01 milj.m³, bet novērtēto (N kateg.) – 2,77 milj.m³. Šie krājumi varētu daudzus gadus nodrošināt ar izejvielām augstvērtīgu ķieģeļu u.c. būvkeramikas izstrādājumu ražotnes.

Pēc vairāku ģeoloģisko kritēriju kopuma Jelgavas novada ziemeļdaļā apzināti vairāki perspektīvie māla izplatības lauki, kuru robežās nākotnē, veicot detalizētākus izpētes darbus, iespējams atklāt jaunas rūpnieciskas nozīmes atradnes. Viena tāda lauka platība „Līvberze” (atradne Nr.148 ģeoloģijas reģistrā), kas atrodas Līvberzes pagastā, pārsniedz 26 km³ un tā prognozēto (P kateg.) krājumu apjoms ir aptuveni 100 milj.m³.

4.3.2. Ķieģeļu ražošanas vēsture Kalnciemā

Vēsturiski māla ieguve un ķieģeļu ražošana Kalnciemā ir saistīta ar Kalnciema pilsētciemata izveidi. Pateicoties māla un dolomīta atradnēm, Kalnciems izveidojās kā liels būvmateriālu rūpniecības centrs pie Lielupes ūdensceļa, pa kuru gatavo produkciju ar liellaivām kopš 19. gadsimta beigām transportēja uz Rīgas jaunbūvēm.



Ilustrācija 17. un Ilustrācija 18. AS "Ķieģelis" balto ķieģeļu fabrika Lielupes kreisajā krastā Kalnciema Purmajos un Ķieģeļu krāvēšana uz liellaivām. No prezentācijas „Kalnciems cauri gadsimtiem”, 2010.gads.

Viena no šādām būvēm ir Rīgas pilsētas 1.slimnīcas administratīvā ēka.



Ilustrācija 19. Rīgas pilsētas 1.slimnīcas ēka 20.gs 30-tajos gados.
<https://www.riga.lv/lv/news>



Ilustrācija 20. Rīgas pilsētas 1.slimnīcas ēka mūsdienās. <http://www.focus.lv/>

Ēka celta 1907.gadā pēc arhitekta Reinholda Georga Šmēlinga projekta. Tās apdarē izmantoti Mītavas (Jelgavas) ķieģeļu rūpnieka Mihaila Nestervova Kalnciemā ražotie ķieģeļi no Lielupes dzeltenajiem māliem. Ēka renovēta 2016.gadā ar Rīgas domes atbalstu.

Kalnciema ķieģelis savulaik viens no populārākajiem apdares materiāliem ēku fasādēm visā Latvijā. Sastopams praktiski visās ķieģeļu būvēs 19.gs.beigās un 20.gs. sākumā

Kalnciema apdzīvota vieta pašreizējā vietā izveidojās 19. gadsimta beigās, kad šeit atradās lielākā Latvijas māla ķieģeļu ražotne. 1882. gadā uzņēmējs un nākamais Rīgas pilsētas galva Georgs Armitsteds Kalnciemā uzbūvēja pirmo apaļo Hofmaņa krāsni ķieģeļu apdedzināšanai. Lielākās ķieģeļu rūpnīcas līdz Pirmajam pasaules karam piederēja rūpniekiem Nesteroviem, Krišjānim Ķergalvim un Pēterim Radziņam. Krievijas-Japānas kara laikā sakarā ar būvniecības apstāšanos daļu no ķieģeļnīcām slēdza,

Kalnciems kā apdzīvota vieta 19.gs. izveidojās tieši pateicoties apkārtnes mālu ieguvei un ķieģeļu ražošanas uzsākšanai

bet Pirmā pasaules kara laikā Kalnciema tuvumā notika lielas kaujas un lielākā daļa rūpnīcu tika sagrauta. 1924. gadā nodibināja AS "Ķieģelis un kūdra" un uzcēla Kalnciema skolu. Pēc 1931. gada datiem Kalnciema ciematā darbojās arī J. Šteinerta ķieģeļu rūpnīca, Smilgu kaļķu ceplis, J. Kleinbergā kaļķu ceplis, H. Ronesala kaļķu ceplis, Godmaņa un Kroģera kaļķu ceplis, Stiļļa kaļķu ceplis un AS "Silikāts" ķieģeļu rūpnīca.

1897.gadā ķieģeļu rūpnīcas īpašnieki Nesterovi ziedoja 40 000 ķieģeļu Valgundes klostera būvniecībai

Pēc K. Ulmaņa apvērsuma 1934. gadā Plostmuižas akmeņlauztuvēs atvēra Kalnciema katorgu. Otrā pasaules kara laikā akmeņlauztuvēs iekārtoja Rīgas ebreju geto darba nometni, bet pēc kara beigām vācu karagūstekņu nometni. 1946. gadā

darbu sāka Kalnciema ķieģeļu kombināts. 1949. gadā Kalnciems ieguva strādnieku ciemata (pilsētciemata) tiesības, bet 1991. gada 14. novembrī pilsētas tiesības. Pēc privatizācijas 1994. gadā Kalnciema ķieģeļu kombinātu sadalīja mēbeļu (SIA "Gak"), dolomīta (SIA "Gneiss") un ķieģeļu (SIA "Kalnciema ķieģelis") ražotnēs. 1998. gadā uzcēla katoļu baznīcu. Vēlāk Kalnciema ķieģeļu fabrika nokļuva AS "Lode" īpašumā, kas Latvijas finanšu krīzes laikā 2008. gadā apturēja ražotnes darbību.

4.4. Kūdra



Ilustrācija 21. Kūdras paraugs.
www.adazustadi.lv.



Ilustrācija 22. Gaišā un tumšā kūdra - piemērs.
www.latvijaskudra.lv

Kūdra ir organiskas izcelsmes nogulumiezis, kas veidojas no augu paliekām purvos. Sausa kūdra deg. Purvu kopplatība Latvijā sasniedz 6400 km², gandrīz 10% no valsts teritorijas. Kūdras resursi varētu būt ap 11,3 miljardiem m³ jeb 1,7 miljardi t (sausā masa).

Kūdra ir viena no svarīgākajām mūsu valsts dabas bagātībām. Jelgavas novadā kūdras atradņu meklēšanas, inventarizācijas darbi izpildot lauku pētījumus ir uzsākti jau 20 gs. 30-tajos gados, un

turpmāk pētīti līdz pat mūsdienām. Atsevišķos purvos (Kaigu, Drabiņu u.c.) veikta detālā izpēte un tas ģeoloģiski ir sagatavots rūpnieciskai izmantošanai jeb kūdras ieguvei. Jelgavas novada ziemeļdaļā lielākais ir Kaigu purvs, tā platība sasniedz 3290 ha. Drabiņu purva kopējā platība 1368 ha, tā daļa atrodas Dobeles novadā.

Gaišā kūdra - augstā tipa jeb sūnu kūdra sastāv galvenokārt no dažāda veida sfagniem, spilvēm, šeihcērijām, koku gabaliņiem. Vāji sadalījusies, skāba. Dabisks, neitrāls augu substrāts ar labu porainību un

ūdens uzsūktspēju. Tāpat var izmatot kā siltumizolācijas materiālu, floristikā, audumu ražošanā, kā piesārņojuma absorbētāju.

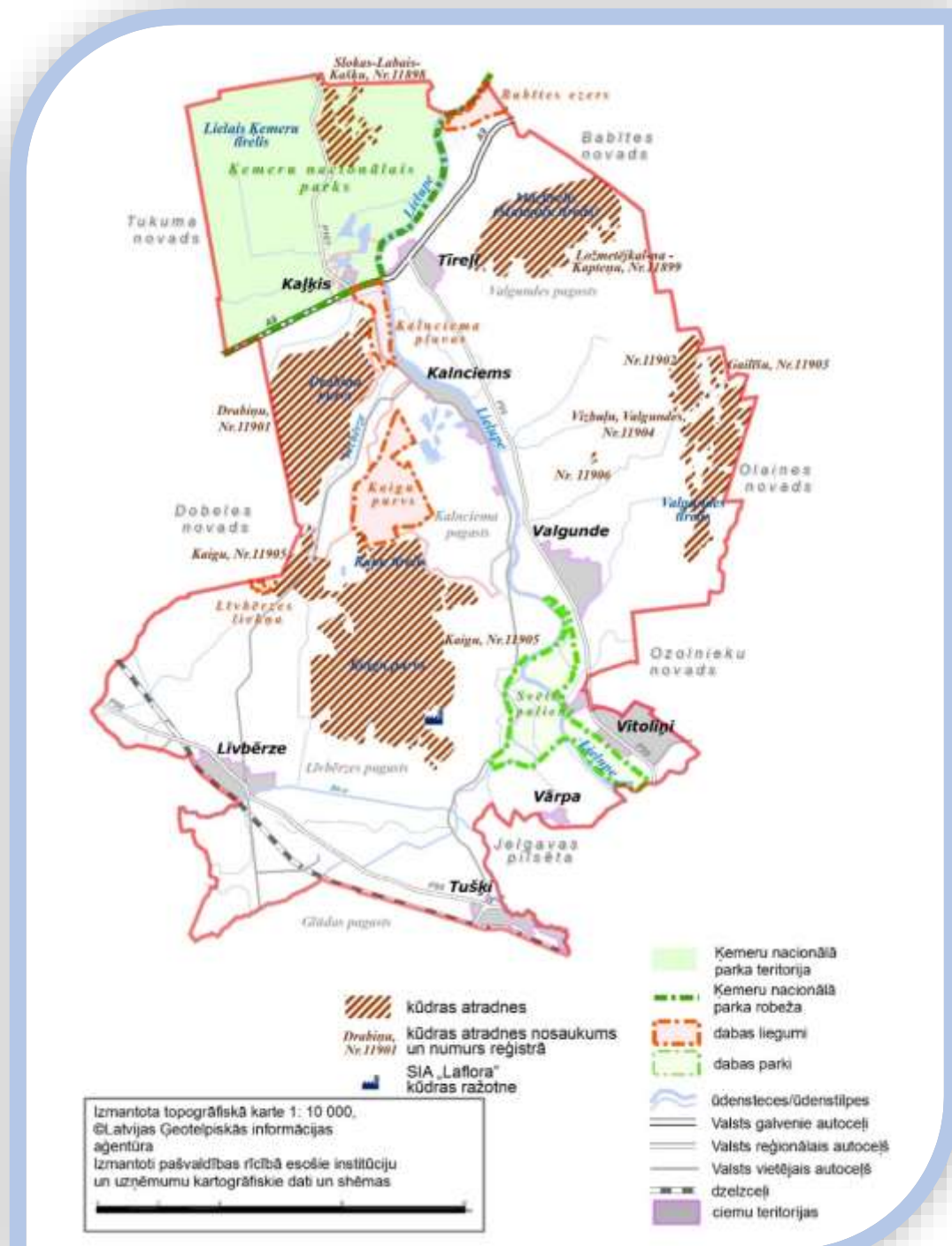
Tumšā kūdra - zemā tipa jeb zāļu kūdra sastāv no dažāda veida lakstaugiem, niedrēm, kosām u.c. Labi sadalījusies. Piemērota kurināšanai, arī substrātiem, humusvielu ekstraktiem, kosmētikai, aktivētās ogles ražošanā. Ilustrācijā 22 ir labi redzams, kura ir tumšā un kura gaišā kūdra.

**viens metrs kūdras slāņa
izveidojas aptuveni 1000 gados**

Par Kūdras atradni pieņemts saukt kūdras iegulas, kuru platība rūpnieciski izmantojamā dziļuma (0,9 m) robežās ir <1ha un iegulas vidējais dziļums ir lielāks par 1m. Tomēr saimnieciski nozīmīgi ir purvi kuru platība ir lielāka par 10 ha. Atradnes

GEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ

kuras ir mazākas par 10 ha, galvenokārt var interesēt īpašniekus, uz kuru zemes atrodas konkrētā atradne. Kūdras dziļums atradnēs mainās no 1-8,5 un vairāk metriem. Lielākā daļa no purviem atbilst A kategorijas (izpētītiem) krājumiem, jo pašas lielākās atradnes ir detāli pētītas. Kūdras atradņu izvietojums attēlots ilustrācijā 23.



Ilustrācija 23. Kūdras atradņu kartoshēma. Kalnciema, Līvērzes un Valgundes pagastu teritoriju plānojumu grafiskajā daļā pieejamie dati.

4.4.1. Kūdras ieguve izpētes teritorijā

Ieguvei sagatavotas platības (kūdras ieguves lauki) šobrīd ir Kaigu purvā, (atradne Nr.11905 ģeoloģijas reģistrā) un Drabiņu purvā (atradne Nr.11901 ģeoloģijas reģistrā). Uzņēmums „Laflora” nodrošina pilnu darbības ciklu, sākot no purvu platību apgūšanas, beidzot ar augstas pievienotās vērtības kūdras produktu ražošanu. Uzņēmuma ražotne atrodas blakus Kaigu purvam, kura ir arī viena no uzņēmuma kūdras ieguves vietām.

Atradnes nr., nosaukums	Kūdras ieguves apjomi 2013.gadā, tūkst t.	Kūdras ieguves apjomi 2014.gadā, tūkst t.	Kūdras ieguves apjomi 2015.gadā, tūkst t.
11905, Kaiģi	54,97	28,34	45,05
11901, Drabiņi	38,97	22,78	45,08

Tabula 2. Kūdras ieguves apjomi Kaiģi un Drabiņi atradnē. Izmantota LVĢMC, Derīgo izrakteņu krājumu bilance par 2013., 2014. un 2015.gadu.

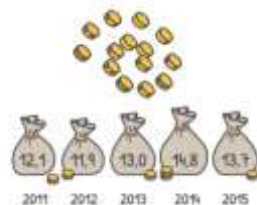


Ilustrācija 24. un Ilustrācija 25. SIA „Laflora” ražotne un Kaigu purva kūdras ieguves areāls. www.laflora.lv

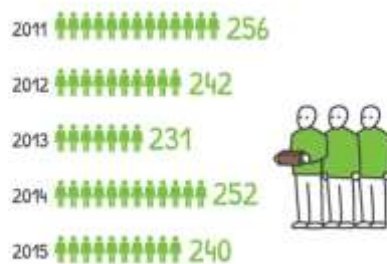
1. KŪDRAS RESURSS



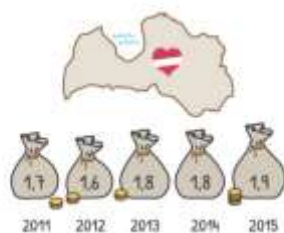
3.APGROZĪJUMS (MILJ. EUR)



4.NODARBINĀTO SKAITS



5.SAMAKSĀTIE NODOKĻI (MILJ. EUR)



Ilustrācija 26. Uzņēmuma SIA „Laflora” darbības pamatrādītāji. www.laflora.lv.

Kūdras SIA „Laflora” pārsvarā eksportē uz ES valstīm, kur tās krājumi ir praktiski izsmelti, kā arī uz Ķīnu, Koreju, Ukrainu, Malaiziju. Eksporta apjomi sastāda 85% no kopējās produkcijas. Kūdras ieguves apjomi ir atkarīgi ne tikai no pieprasījuma, bet arī klimatiskajiem apstākļiem.

Kūdras ieguvei perspektīvs ir arī Ložmetējkalna-Kapteņu purvs (atradne Nr.11899 ģeoloģijas reģistrā), bet šajā atradnē ir vēl jāveic papildus izpētes darbi.

Atbilstoši normatīvajiem aktiem, kūdras no atradnēm, kuras mazākas par 5 ha, savām vajadzībām var izmantot to īpašnieks bez LVĢMC izsniegtas licences, bet pārējos gadījumos ir jāsaņem zemes dzīļu izmantošanas licence.

Kūdras resursu ieguve saistīta ar to tradicionālo izmantošanu – pakaišiem un augsnes mēslojumu. Pēdējā laika novitāte ir kūdras izmantošana enerģētikas vajadzībām, tomēr salīdzinot ar tuvējām kaimiņvalstīm, Latvijā enerģētiskās kūdras izlietojums joprojām vēl ir zems. Pēdējā laikā kūdras materiālu izmanto arī dizainā un mākslā.

no grieztās kūdras mākslinieki veido arī skulptūras



Ilustrācija 25. Fragments no kūdras skulptūras “Naudas koks”. www.laflora.lv

gaišās kūdras resursi apkārtējās ieguves vietās pietiek vēl aptuveni 50 gadiem

Lietojot energoapgādē vietējos resursus ir iespējams lietot enerģētiskās jeb tumšās kūdras krājumus. Tādā veidā rodas lielāka neatkarība no importējamiem energoresursiem – mazuta, gāzes un akmeņoglēm. Kūdra ES valstīs tiek klasificēta kā fosilais energoresurss. Tās izmantošana būtu izdevīga arī no dabas aizsardzības viedokļa, jo enerģētiskā jeb tumšā

kūdra lauksaimniecībā nav izmantojama un veidojas to pārpalikumi. Līdz ar to nav nepieciešama tās likvidēšana vai uzglabāšana, bet iespējama tās racionāla izmantošana. Viens no optimālākajiem risinājumiem pēc teritoriju rekultivācijas ir teritoriju izmantošana augstvērtīgu dzērvenu un melleņu ogu audzēšanā

4.5. Derīgo izrakteņu ieguves ierobežojumi aizsargājamās dabas teritorijās

Jelgavas novada teritorijas ziemeļdaļā izvietotas vairākas aizsargājamās dabas teritorijas. Tās apskatāmas ilustrācijā 1. Šajās teritorijās pastāv saimnieciskās darbības ierobežojumi, t.sk. derīgo izrakteņu ieguvē. Tā ir aizliegta dabas liegumu teritorijās un dabas liegumu un stingrā režīma zonās Ķemeru nacionālā parka teritorijā. Kā redzams ilustrācijā 23., Ķemeru nacionālajā parkā atrodas plaši kūdras ieguves areāli ar rūpnieciskās ieguves potenciālu, tomēr to izmantošana atbilstoši Ķemeru nacionālā parka individuālajiem aizsardzības noteikumiem, balstoties uz to iedalījumu funkcionālajās zonās ir visai ierobežota vai aizliegta. Arī māla atradnē, Kalnciems II teritorijā, ko apsaimnieko SIA „Gneiss”, derīgo izrakteņu ieguve notiek stingrā saskaņā ar Ķemeru nacionālā parka individuālajiem aizsardzības noteikumiem.

**pēc atradņu izstrādes paliek
pāri visai lielas teritorijas,
kuras ir jārekultivē**

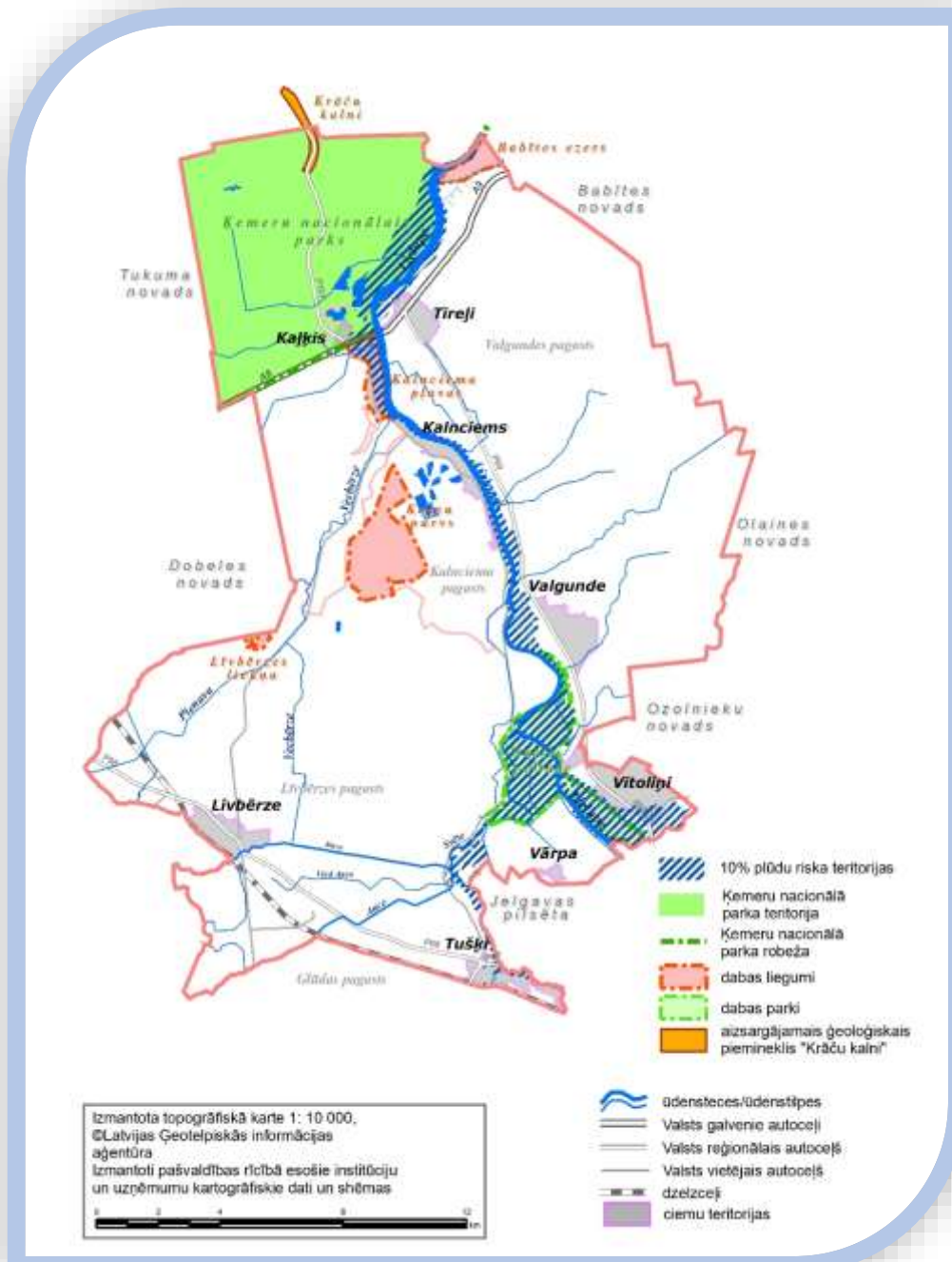
4.6. Derīgo izrakteņu ieguves uzsākšanas nosacījumi

MK noteikumi Nr.696, kas izdoti 2011.g. 6.septembrī, nosaka kārtību, kādā tiek izsniegtas atļaujas bieži sastopamo derīgo izrakteņu, t.sk. pazemes ūdeņu ieguvei. Ieguve ir iespējama balstoties uz akceptētajiem A vai N kategorijas derīgo izrakteņu krājumu atbilstību konkrētā atradnē, bet pazemes ūdeņu atradnēm nepieciešama lietošanas atļaujas A vai B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanas atļaujas izsniegšana. Ja plānots iegūt vairāk par 100 m³ pazemes ūdeņu diennaktī, pazemes ūdeņu ieguvējam nepieciešama dienesta izsniegta pazemes ūdeņu atradnes pase. Savukārt Licenci var saņemt uz periodu 1 gads, ar iespēju pēc gada to pagarināt. Tiek noteikti ieguves limiti licences darbības periodā.

Pastāv arī ierobežojumi, saistībā ar pašvaldības izdotajiem teritorijas attīstības plānošanas dokumentiem – spēkā esošo Jelgavas novada teritorijas plānojumu, kurā ir noteiktas teritorijas kur derīgo izrakteņu ieguve ir atļauta (atbilstošajos funkcionālajos zonējumos), kā arī tiek uzrādīti dažāda veida aprobežojumi (aizsargjoslas, aizsargājamās dabas un kultūrvēsturiskās teritorijas), kur ieguvei ir ierobežota vai pat aizliegta.

5. Virszemes ūdeņi

Virszemes ūdeņi ietver dabīgas vai mākslīgas ūdenstilpes (ezers, dīķis, ūdenskrātuve vai to daļa u.tml.) un ūdensteces (upe, strauts, kanāls vai to daļa u.tml.), kuru izmantošana saistīta ar transportu, rekreāciju, zivsaimniecību un virszemes ūdeņu noteci.



Ilustrācija 28. Nozīmīgāko virszemes ūdeņu un plūdu risku teritoriju kartoshēma.

Ūdens sateces baseins ir ūdensguves apgabals, ieskaitot iežu ūdensnesējslāni, no kura ūdens notek upē. Upes sateces baseinu vienu no otra atdala ūdensšķirtne. Upes baseins ietver sevī gan virszemes, gan pazemes baseinus.

Jelgavas novads atrodas Lielupes baseina apgabalā. Lielupes garums ir 119 km, gada vidējā notece ir 3,6 km, kritums 10.8 m (0.1m/km), sateces baseina platība 17787 km² (Latvijā 8849,3km²), tai ir vairāk kā 250 pietekas. Lielākās no tām Jelgavas novada ziemeļdaļā ir Bērze, Svēte un Iecava. Baseina teritorijā pārsvarā vērojamas līdzenuma ainavas. Reljefa augstuma svārstības virs jūras līmeņa ir niecīgas. Baseina pamatni veido dolomīts, kaļķakmens, smilšakmens, māls, mergēļi un ģipsis. Lielas baseina teritorijas ir klātas ar kūdru (piem. Drabiņu purvs, Ķemeru purvs, Kaigu purvs, Tīreļpurvs u.c.). Māls, dolomīts, kūdra, smilts un grants ir nozīmīgākie minerālie resursi Lielupes baseinā Jelgavas novada teritorijā.

Ņemot vērā Lielupes rāmo kritumu, ūdens līmenis Lielupē un lielākajās pietekās būtiski paaugstinās pavasara palu laikā (martā – aprīlī). Pavasara palu laikā Lielupē veidojas ledus sastrēgumi, strauji ceļas ūdens līmenis.

pēdējos gados šeit bijuši vieni no lielākajiem plūdiem visā Latvijā

Lielupe un tās lielākās pietekas applūst praktiski visā to garumā. Īpaši jūtamas ūdens līmeņa paaugstināšanās sekas Kalnciema pagastā, kur applūst māju pagalmi, ielas, māju pagrabi. Kā redzams ilustrācijā 28, applūšanai pakļautas visai plašas teritorijas ap Lielupi, t.sk. ap Kalnciema un Vītoliņu ciemiem, kā arī applūšanai pakļautas Iecavas, Svētes un Bērzes upju lejtecis pie ietekām Lielupē.

Lielupes baseina upes Jelgavas novadā lielākoties ir līdzenuma upes ar zemiem krastiem, kur raksturīga periodiska applūšana, ko vēl vairāk veicina augstie gruntsūdeņi, teritorijas ģeoloģiskie apstākļi, kā arī upju aizaugšana. Daudzviet upju piekrastēs veidojas palieņu pļavas, raksturīgākās Svētes un Lielupes upju piekrastēs.

Lielākās ūdeņu platības ir Kalnciema pagastā, šeit zeme zem ūdeņiem aizņem 11% pagasta teritorijas. Lielākoties tie ir dīķi, kas saglabājušies pēc derīgo izrakteņu ieguves. Dīķu piegulošajās teritorijās izveidoti augļu dārzi un iedzīvotāju atpūtai piemērotas vietas.

Visā Lielupes baseinā ik gadu notiek regulāra upju un ezeru ūdens kvalitātes uzraudzība jeb monitorings. Galvenais monitoringa mērķis ir iegūt informāciju par to, kāds ir ūdeņu stāvoklis. Paraugu ņemšanai Lielupes baseinā ir noteiktas 146 monitoringa stacijas upēs un 30 stacijas ezeros, no tām 25 monitoringa stacijas atrodas Lielupes upē Jelgavas novada teritorijā.

6. Pazemes ūdeņi

Pazemes ūdeņi ir pats galvenais dzeramā ūdens apgādes avots Latvijā, t.sk. arī Jelgavas novada ziemeļdaļā.

Latvija ir labi nodrošināta ar izpētītiem un prognozētiem pazemes ūdeņu krājumiem. Visi aktīvās ūdensapmaiņas horizonti satur infiltrrogēnos ūdeņus, kas veidojas, pateicoties atmosfēras nokrišņu infiltrācijai. Šo ūdeņu kvalitāte un ūdeni saturošo iežu sastāvs nosaka pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu. Latvijā dominē hidroģēnkarbonātu kalcija tipa ūdeņi ar mineralizāciju 0,3-0,4 g/l. Pazemes ūdeņu kvalitāte, kopumā, atbilst dzeramā ūdens prasībām. Izņēmums ir dzelzs, kura koncentrācijas parasti ir 0,5-1,5 mg/l, atsevišķos gadījumos - līdz 8 mg/l. Atsevišķos rajonos problēmas rada arī daži citi parametri – cietība un relatīvi augsts sulfātu saturs, kas Jelgavas novada ziemeļdaļā nav novēroti.

Gruntsūdeņu kvalitāte, izņemot kopumā ir sliktāka kā artēziskiem jeb spiedūdeņiem. Kvartāra nogulumu ūdeņiem raksturīgs paaugstināts organisko vielu un parasti arī dzelzs saturs kā arī augsta oksidējamība, un bieži, salīdzinot ar artēziskajiem ūdeņiem, paaugstinātas amonija, fenolu un mangāna koncentrācijas.

6.1. Pazemes ūdeņu horizonti

Pazemes ūdeņi tiek klasificēti ūdens horizontos. Klasifikācijā iekļauti visi Latvijas Republikas teritorijā sastopamie ūdens horizonti visās trijās hidrodinamiskajās zonās (sākot no kvartāra ūdens horizontiem un kompleksi līdz Kembrija-Venda ūdens horizontu kompleksam). Pateicoties tam, iespējama pazemes ūdens ieguves avotu precīza uzskaitē, kura kopā ar statistiskās datiem par ūdens izmantošanu ļauj iegūt informāciju par ūdens ieguves daudzumu no katra ūdens horizonta, veidot pazemes ūdens bilanci. Notiek arī informācijas apmaiņa starp dažādām valsts institūcijām, ūdens patērētājiem, uzņēmējsabiedrībām, kas veic hidroģeoloģisko izpēti.

Nr.p.k	Ūdens horizonta (kompleksa) ģeoloģiskais indekss	Nosaukums	Indekss, kas lietojams no 1987.gada 23.oktobra
1.	Q	Gruntsūdeņi	
2.	Q ₁₋₃	Starpmorēnu spiediena ūdeņi	
3.	J ₂₋₃	Juras ūdens horizonts	J _{2k2+3} , J _{2pp} , J _{3o}
4.	P ₂	Perma ūdens horizonts	P _{2nk}
5.	C ₁	Karbona ūdens horizonts	C _{1nc} , C _{1pp} , C _{1lt}
6.	C _{1-P2}	Karbona-Perma ūdens horizonts	C _{1nc} , C _{1pp} , C _{1lt} , P _{2nk}

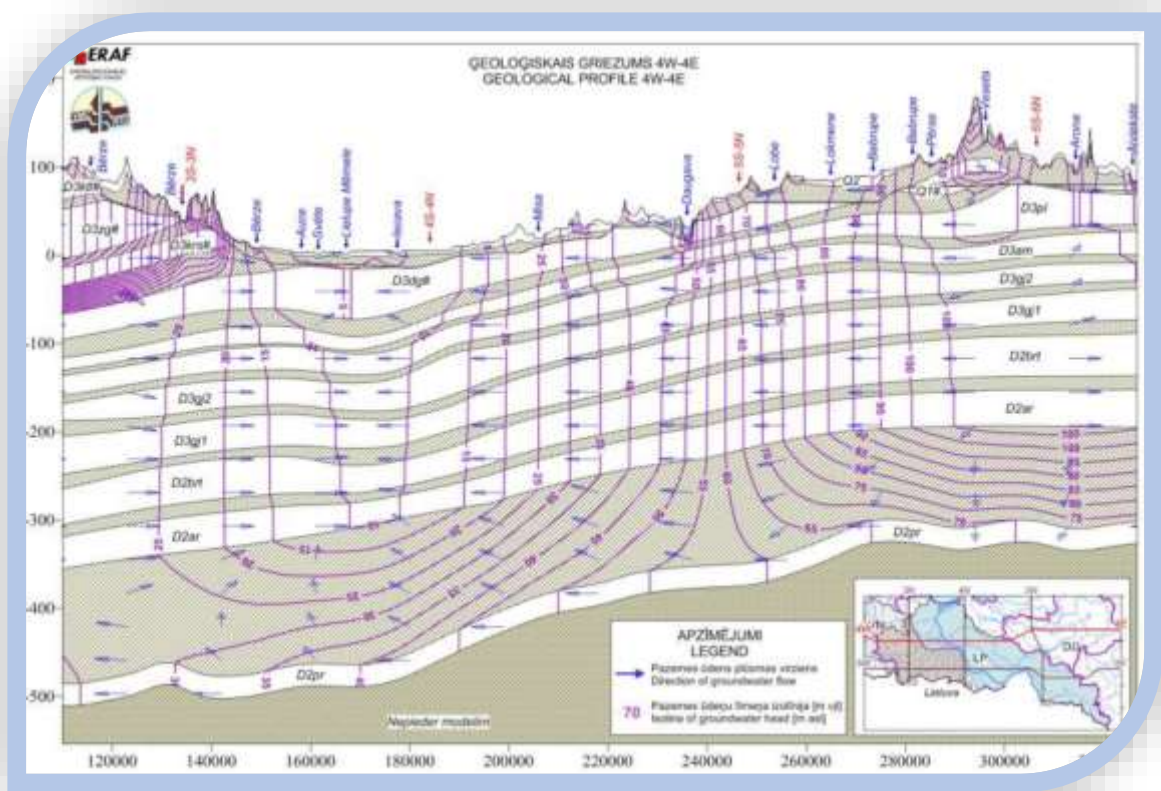
7.	D ₃ mr-šķ	Mūru-Šķerveļa ūdens horizonts	D ₃ mr, D ₃ tr, D ₃ snķ, D ₃ žg, D ₃ ktl ₂₊₃ , D ₃ šķ
8.	D ₃ mr-C ₁	Mūru-Karbona ūdens horizonts	D ₃ mr, D ₃ tr, D ₃ snķ, D ₃ žg, D ₃ ktl, D ₃ ktl ₂₊₃ , D ₃ šķ, C ₁
9.	D ₃ jn-ak	Jonišķu-Akmenes ūdens horizonts	D ₃ jn, D ₃ krs, D ₃ ak
10.	D ₃ jn-šķ (D ₃ fm)	Jonišķu-Šķerveļa ūdens horizontu komplekss (Famena komplekss)	D ₃ šķ, D ₃ ktl ₂₊₃ , D ₃ žg, D ₃ snķ, D ₃ tr, D ₃ mr, D ₃ ak, D ₃ krs, D ₃ jn
11.	D ₃ aml	Amulas ūdens horizonts	D ₃ aml
12.	D ₃ st	Stipinu ūdens horizonts	D ₃ stp
13.	D ₃ kt+og	Katlešu-Ogres ūdens horizonts	D ₃ og, D ₃ kt+og
14.	D ₃ dg	Daugavas ūdens horizonts	D ₃ dg, D ₃ dg ₃ , D ₃ dg ₂ , D ₃ dg ₁
15.	D ₃ slp	Salaspils ūdens horizonts	D ₃ slp
16.	D ₃ pl	Pļaviņu ūdens horizonts	D ₃ pl
17.	D ₃ pl+slp	Pļaviņu-Salaspils ūdens horizonts	D ₃ pl, D ₃ slp
18.	D ₃ pl-dg	Pļaviņu-Daugavas ūdens horizontu komplekss	D ₃ dg, D ₃ slp, D ₃ pl
19.	D ₃ am	Amatas ūdens horizonts	D ₃ am
20.	D ₃ gj	Gaujas ūdens horizonts	D ₃ gj, D ₃ gj ₁ , D ₃ gj ₂
21.	D ₃ gj+am	Gaujas-Amatas ūdens horizonts	D ₃ gj, D ₃ am
22.	D ₂ br	Burtnieku ūdens horizonts	D ₂ br
23.	D ₂ ar	Arukilas ūdens horizonts	D ₂ ar
24.	D ₂ ar+br	Arukilas-Burtnieku ūdens horizonts	D ₂ ar, D ₂ br
25.	D ₂ ar-D ₃ gj	Arukilas-Gaujas ūdens horizontu komplekss	D ₂ ar, D ₂ br, D ₃ gj
26.	D ₂ nr ₃	Narvas ūdens horizonts	D ₂ nr, D ₂ nr ₃
27.	D ₂ nr+ar	Narvas-Arukilas ūdens horizonts	D ₂ nr, D ₂ ar
28.	D ₂ pr	Pērnavas ūdens horizonts	D ₂ pr
29.	D ₁ km	Ķemeru ūdens horizonts	D ₁ km
30.	D ₁ km+D ₂ pr	Ķemeru-Pērnavas ūdens horizonts	D ₁ km, D ₂ pr
31.	Cm-O	Kembrija-Ordovika ūdens horizontu komplekss	O ₁ (Varangu hor.), Cm ₂ dm, Cm ₁₋₂ cr, Cm ₁₋₂ tb
32.	V	Venda ūdens horizontu komplekss	V _{vr} , V _{gd} , V _{kr}

Tabula 3. Ūdens horizontu klasifikācija. MK noteikumi Nr.696, kas izdoti 2011.g. 6.septembrī, 7.pielikums.

6.1.1. Pazemes ūdeņu plūsmu kartēšana

Ilustrācijā 29. parādīti pazemes ūdeņu plūsmu virzieni ģeoloģiskā griezumā. Labajā apakšējā stūrī attēlota shēma ar uzrādīto griezuma profila līniju – 4W-4E. Shēmā redzami galvenie ūdensobjekti, kurus šķērso šī profila līnija. Ūdens horizontu ģeoloģisko indeksu atšifrējums atrodams ūdens horizontu klasifikācijā - tabulā 3.

Balstoties uz šādiem ūdensobjektu kartēšanas rezultātiem, iespējams iegūt precīzākus datus par pazemes ūdeņu plūsmu virzieniem, to aktīvajām zonām un sprostslāņu zonām, kuras ir ūdensnecaurlaidīgas. Rezultāti būtiski atvieglo pazemes ūdeņu ieguves nodrošināšanu saimnieciskajām vajadzībām, kā arī dod būtisku informāciju pazemes ūdeņu kā nozīmīga ģeoloģiskā resursa aizsargāšanā.



Ilustrācija 29. Pazemes ūdeņu plūsmu virzieni horizontos. Shēma no projekta „Pazemes ūdensobjektu kartēšana Lielupes upju baseinu apgabalā”, RTU, 2013.g.

6.2. Pazemes ūdeņu izmantošana ūdensapgādē

Jelgavas novada ziemeļdaļā ūdensapgādei centralizētai lietošanai galvenokārt izmanto pazemes ūdeni no urbumiem; savukārt individuālajai lietošanai arī no raktām akām un avotiem. SIA „Jelgavas novada KU” nodrošina centralizētu ūdensapgādi. Dzeramā ūdens kvalitāte ūdens ņemšanas avotos, izņemot dzelzs saturu, atbilst ES standartiem, tomēr novecojušie ūdens sadales tīkli ietekmē dzeramā ūdens mikrobioloģisko un ķīmisko kvalitāti.

Pēdējo 10 gadu laikā ir samazinājies ūdens patēriņš gan māsaimniecībās, gan ražošanā. Tas izskaidrojams ar rūpnieciskās un lauksaimnieciskās ražošanas apjoma samazināšanos, kā arī ar ūdens patēriņa uzskaites ieviešanu, kas veicinājusi ūdens racionālu izmantošanu.

GEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ

Pagasts	Kopā ņemtais no dabīgajiem ūdens avotiem (tūkst. m ³)	Vietu skaits	Virszemes (tūkst. m ³)	Pazemes (tūkst. m ³)	Lietus ūdeņi (tūkst. m ³)
Kalnciema	2390,716	4	2342,34	48,376	0
Līvberzes	97,595	10	0	88,995	8,6
Valgundes	34,631	7	0	34,631	0

Tabula 4. Ūdens ņemšanas bilance Jelgavas novada ziemeļdaļā, 2014.gadā. Jelgavas novada attīstības programmas 2017.-2023.gadam Vides pārskats.

Pagasts	Ciems, vieta	Urbums vai ūdens ņemšanas vieta (identifikācijas numurs)	Ūdens attīrīšana
Kalnciema	Kaļķis	P200075	Bez apstrādes
	Kaļķis, virsz.ūd.ņ.v. karjers	V200008	Bez apstrādes
	Kalnciems	P201130	Ar apstrādi
	Kalnciems	P201130	Ar apstrādi
Līvberzes	Bērzes Upe	V200071	Bez apstrādes
	Lietus notekūdeņi	41703007150	Bez apstrādes
	Brakšķi	P200999	Bez apstrādes
	Lietus notekūdeņi	43603040477	Bez apstrādes
	Aizupes skola	P200067	Bez apstrādes
	Cimmales	P200067	Bez apstrādes
	Vārpa	P200067	Bez apstrādes
	Lielsvēte	P200072	Bez apstrādes
	Līvberzes pamatskola	P200790	Bez apstrādes
Valgundes	Vītoliņi	P200761	Bez apstrādes
	Vītoliņi	P200760	Bez apstrādes
	Paegles	P200757	Bez apstrādes
	Spēlmaņi	P201122	Bez apstrādes
	Sīmaļi	P200753	Bez apstrādes
	Priedītes	P200750	Bez apstrādes
	Kalnciema vidusskola	P200757	Bez apstrādes

Tabula 5. Ūdensapgādes sistēmas. Jelgavas novada attīstības programmas 2017.-2023.gadam Vides pārskats.

Kopumā Lielupes upju baseina apgabalā pazemes ūdensobjektu kvantitatīvais stāvoklis un ķīmiskā kvalitāte ir novērtēta kā laba. Tomēr atsevišķos gadījumos pazemes ūdeņu virsējos slāņos ir konstatētas paaugstinātas nitrātu un augu

aizsardzības līdzekļu koncentrācijas, jo teritorijas tiek izmantotas intensīvai lauksaimniecībai.

pazemes ūdeņu ieguve un to kvalitāte skar ikvienu teritorijas iedzīvotāju

Turpmākie dzeramā ūdens kvalitātes uzlabošanas pasākumi pamatā saistās ar pagastu ciemiem, apdzīvotām vietām, kur netika realizēti ūdenssaimniecības attīstības projekti. Attiecīgi tiek uzstādītas atdzelžošanas iekārtas ciemos, kuros līdz šim ūdens kvalitāte pārsniedz MK noteikumos Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" noteiktās prasības. Atbilstoši šiem rādītājiem ūdens kvalitāte jāuzlabo: Līvberzes pagasta Līvberzē un Valgundes pagasta Tīreļos, Valgundē.

Jelgavas novadā laikā no 2009. gada līdz 2015. gadam ir realizēti ļoti nozīmīgi ES projekti ūdenssaimniecību infrastruktūrā. To uzskaitījums, kas skar ūdensapgādes pozīciju:

Valgundes pagasta pārvaldes ciemā Vītoliņi - jauna artēziskā urbuma ierīkošana, dzeramā ūdens sagatavošanas iekārtu izbūve.

Kalnciemā - ūdens ieguve, attīrīšana un uzglabāšana no vienas ūdensgūtnes visam Kalnciemam: jaunas artēziskās akas (Q-10 l/s) izbūve, artēziskās akas DB 9198 rekonstrukcija, jauna pazemes tīrā ūdens uzglabāšanas rezervuāru izbūve (V= 2x150 m³), jauna II pacēluma sūkņu stacija (36 m³ /h), jauna dīzeļģenerators uzstādīšana, esošās dzeramā ūdens attīrīšanas staciju rekonstrukcija (38 m³ /h), 1 esošās artēziskās akas tamponēšana.

6.3. Pazemes ūdeņu racionāla izmantošana

Lai gan pazemes ūdeņi ir atjaunojams dabas resurss, to atjaunošanās norisinās lēni un nevienmērīgi, tāpēc nav pieļaujama to nepārdomāta izsaimniekošana. Pazemes ūdeņu ciešā saistība ar citiem ūdeņiem un dzīvo dabu nosaka, ka mainoties kādai no sistēmas komponentēm, tiks skartas arī pārējās (ūdens sasāļošanās, teritoriju pārpurvošanās, veģetācijas maiņa u.c.).

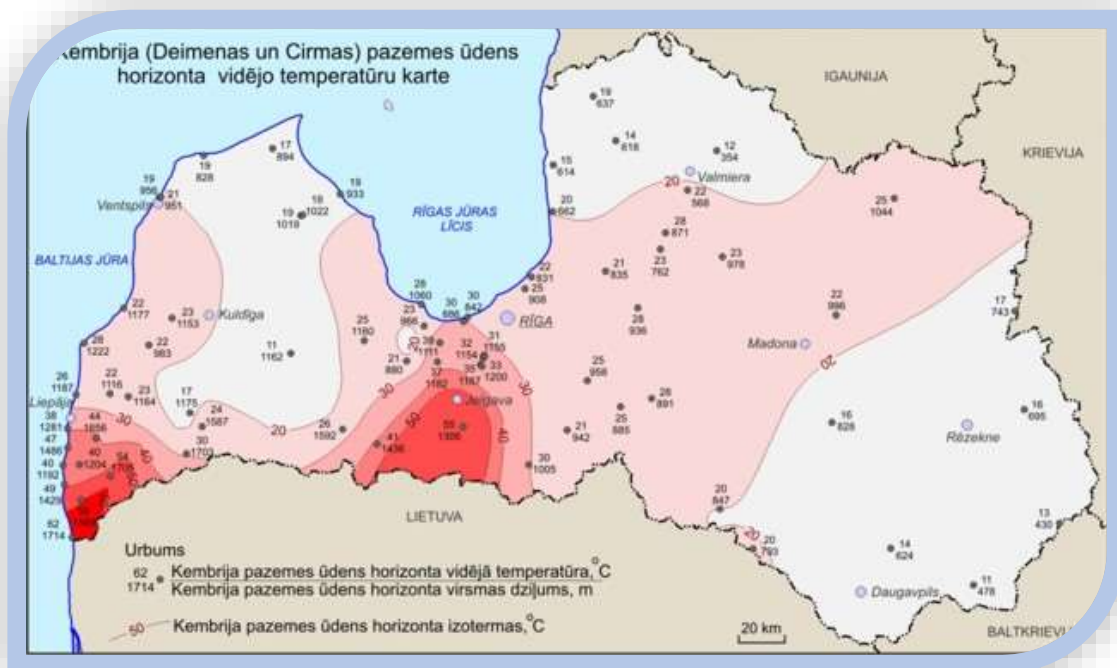
Kā nepiesārņot un neizšķērdēt pazemes ūdeņu resursus?

- ✓ netecināt ūdeni bez vajadzības - tādejādi taupot ūdeni, veidojot mazāk notekūdeņus, tērējot mazāk enerģijas;
- ✓ neliet kanalizācijā dažādas bīstamas ķīmiskās vielas (šķīdinātājus, krāsas, medikamentus u.c.);
- ✓ izmantot pēc iespējas mazāk ķīmikāliju savā māsaimniecībā, vai izmantot tādas, kas vidē ātrāk sadalās;
- ✓ lauksaimniecībā izmantot mēslojumu un pesticīdus ar apdomu, tikai tik cik nepieciešams;
- ✓ samazināt atkritumu apjomu, kas veidojas māsaimniecībā, jo tie pēc tam ir jānoglabā izgāztuvēs, kuras ir potenciāls pazemes ūdeņu piesārņojuma avots;
- ✓ neizmest atkritumus kur pagādās, bet gan tam paredzētās vietās.

7. Ģeotermālie resursi

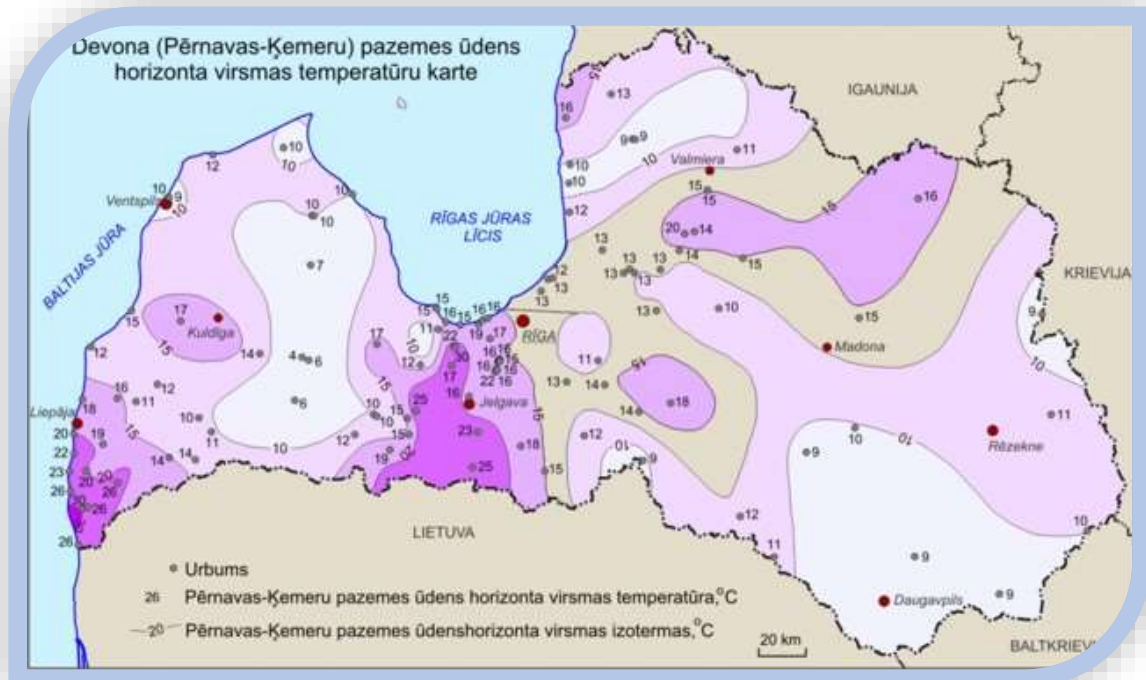
Latvijā zemes dziļēs ir vairāki pazemes ūdeņu horizonti, kurus iespējams izmantot siltuma un karstā ūdens apgādei, lauksaimniecībā, zivsaimniecībā un balneoloģijā. Praktiskai izmantošanai nozīmīgākie ģeotermālie resursi (zemes siltums) saistīti ar pazemes ūdeņiem kembrija un devona vecuma nogulumos. Pazemes ūdeņu temperatūru šajos nogulumos nosaka galvenokārt Zemes iekšējās siltumplūsmas intensitāte, kura ir ļoti atšķirīga dažādos Latvijas reģionos. Konstatēts, ka visaugstākā pazemes ūdeņu temperatūra ir kembrija nogulumos Kurzemes dienvidrietumos, kā arī Elejas-Jelgavas apkaimē.

Kembrija pazemes ūdens kompleksā tiek izdalītas divas hidrotermālās zonas ar paaugstinātu temperatūru. Pirmā zona stiepjas uz dienvidiem un dienvidaustrumiem no Liepājas, temperatūra šajā zonā 1192-1714 m dziļumā sasniedz 38-62 °C. Otrā zona plešas no Jūrmalas līdz robežai ar Lietuvu. Tās dienvidu daļā, kas pazīstama kā Elejas ģeotermālā anomālija, kembrija rezervuāra ūdens temperatūra 1100-1436 m dziļumā ir 33-55 °C.



Ilustrācija 30. Kembrija pazemes ūdens horizonta vidējo temperatūras. Valsts SIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" izstrādātā kartoshēma.

Devona Pērnavas-Ķemeru pazemes ūdens kompleksā, tāpat kā zemāk iegulošajos pazemes ūdens horizontos, paaugstinātas temperatūras zonas atrodas Latvijas dienvidrietumos un centrālajā daļā. Elejas ģeotermālās anomālijas rajonā 400-584 m dziļumā - 20-30 °C.



Ilustrācija 31. Devona pazemes ūdens horizonta vidējo temperatūru karte. Valsts SIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" izstrādātā kartoshēma.

Kopumā Latvijā apmēram 15-20 tūkstoši km² liela teritorija tiek vērtēta kā perspektīva ģeotermālās enerģijas jeb zemes siltuma izmantošanai. Ap 85% ģeotermālās enerģijas (slāņos, kuru ūdens temperatūra pārsniedz 25 °C) ir koncentrēta kembrija nogulumos. Ģeotermālā ūdens zonas ģeogrāfiskās robežas ievērojami paplašinās, ja izmantos devona siltos ūdeņus (temperatūra 10-25 °C).

**šos ūdeņus varētu izmantot
karstā ūdens apgādei ar
siltumsūkņu palīdzību**

Elejas ģeotermālā zona saistīta ar kristāliskā pamatklintāja īpatnībām, jo te dziļumlūzuma dēļ notiek siltuma pieplūde no Zemes dziļākajiem slāņiem. Gar šo dziļumlūzumu slāņkopām raksturīgs stāvs kritums un paaugstināta siltumvadāmība, kas veicina siltuma plūsmu no Zemes dziļēm uz augstāk iegulošiem slāņiem, kur ir labvēlīgi apstākļi siltuma uzkrāšanai. Par tādiem labvēlīgiem apstākļiem uzskatāms ūdens horizontu stagnanta (noslēgtais) hidrodinamiskais režīms un pārsedzošā sprotslāņa – ordovika-silūra slāņu sliktā siltumcaurlaidība.

Lai gan visi kembrija sistēma ūdeņi ieguj dziļi (900-1500m), horizonta līmeņi urbumos lielākoties paceļas virs Zemes virsas. Kopējie ģeotermālās enerģijas resursi Jelgavas-Elejas zonā tiek lēsti atbilstoši 1140 milj.t. nosacītā kurināmā. Šo siltumu varētu izmantot ēku, siltumnīcu un ūdens uzsildīšanai zivju audzēšanas cehos.

Tomēr problēmas rada tas ka šie termālie ūdeņi ir ļoti agresīvi. Šī iemesla dēļ urbumu konstrukcijās un cauruļvadu sistēmās jāizmanto materiāls, kas ir noturīgs pret koroziju.

7.1.Ģeotermālo resursu izpēte Jelgavas novadā

2012.gadā Jelgavas novada pašvaldība ir noslēdza līgumu ar SIA „Naftas & Gāzes konsultanti”, lai veiktu tehnisko analīzi, ģeoloģisko analīzi un ekonomiskās vides analīzi Elejas pagastā, lai pēc tam pašvaldība varētu izvērtēt iespējas finansējuma un investīciju piesaistē atjaunojamo energoresursu ieguvei.

2014.gadā Jelgavas novada pašvaldība izstrādāja arī projektu dalībai Eiropas Komisijas programmas „Inteliģentā Enerģija Eiropai” atklātajā projektu konkursā. Projekta „Atjaunojamo

**šāda veida projekts
Latvijā vēl nav īstenots**

energoresursu izmantošanas veicināšana apkurei un dzesēšanai, sadarbojoties pilsētu un lauku teritorijām” apstiprinājuma gadījumā Jelgavas novadam, sadarbojoties ar astoņiem starptautiskiem partneriem, būtu iespēja piesaistīt atbalstu ģeotermālā siltuma ieguvei Elejas pagastā. Diemžēl, projekts netika atbalstīts.

7.2.Minerālūdeņi

Par minerālūdeņiem Jelgavas novada ziemeļdaļā jāuzskata Ķemeru-Pērnavas ūdens kompleksa hlorīdu - nātrija vai sulfātu – hlorīdu – kalcija – nātrija tipa sāļūdeņus ar balnearoloģiski aktīvu bromīdu koncentrāciju līdz 34,0 mg/l. Tieši šā kompleksa ūdeņi dziedniecisko nolūkos tiek izmantoti Jūrmalas kūrortos.

Ķemeru – Pērnavas sāļūdens horizonts Jelgava novada ziemeļdaļā ieguj 409-588 m intervālā, tuvāk Jelgavai dziļums samazinās. Arī ūdens kopējā mineralizācija sakarā ar slāņkopu iegrimi pieaug dienvidu virzienā no 6 līdz 13 mg/l.

Sakarā ar termālo ūdeņu aktivitāti, tie ir visai silti. To temperatūra mainās no 14-34 °C robežās un tādēļ tos var izmantot ne tikai dažādiem ārstnieciskiem nolūkiem (kā dzeramo minerālūdeņi, procedūrās, peldbaseinos), bet arī saimnieciskām vajadzībām – piemēram siltumnīcu apsildei.

Nozīmīgs izmantošanas virziens varētu būt arī lašveidīgo mazuļu audzēšana, jo ūdens ar šādu ķīmisko sastāvu un temperatūras režīmu zivju audzēšanai ir visai labvēlīgs.

7.2.1. Bromu saturošie rūpnieciskie minerālūdeņi

Pētot ģeotermālās enerģijas izmantošanas iespējas kembrija sistēmas minerālūdeņos, visā Jelgavas novada teritorijā konstatēts arī paaugstināts broma saturs. Broma koncentrācija pazemes ūdeņos lielākoties ir atkarīga no ūdens mineralizācijas pakāpes, kuru galvenokārt nosaka horizonta hidrodinamiskais režīms un tā ieguluma dziļums. Pieaugot ieguluma dziļumam, parasti pieaug kā kopējā mineralizācijas pakāpe, tā arī broma koncentrācija.

Uzskata ka rūpnieciskai izmantošanai var būt noderīgi ūdeņi ar broma saturu lielāku par 250 mg/l. Tomēr, lai noteiktu bromu saturošo minerālūdeņu izmantošanas ekonomisko lietderību, būtu nepieciešams izvērtēt iespēju iegūt ne tikai bromu, bet vienlaicīgi izmantot arī šo ūdeņu ģeotermālo enerģiju.

8. Mūsdienu ģeoloģiskie procesi

Mūsdienu ģeoloģiskie procesi ir procesi, kuri pašreiz norisinās uz Zemes virsas un Zemes garozas virskārtas ieros upju, vēja, nokrišņu un pazemes ūdeņu ģeoloģiskās darbības un saules radiācijas ietekmē.

Jelgavas novada ziemeļdaļā no mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem ir upju sānu un gultnes erozija, un atsevišķu platību pārpurvošanās.

Upju ģeoloģiskā darbība norisinās upju ielejās un gultnēs. Kopumā tā izpaužas kā erozijas un akumulācijas procesu mija. Vietās, kur upju gultnes meandrē, vērojami tā sauktie gultnes procesi. To darbības rezultātā norisinās irdenā materiāla, kas izraisa palienes noskalošanu un pārveidošanu. Noārdītais materiāls akumulējas kādā citā upes ielejas daļā. Šis process izpaužas kā krastu noārdīšana (sānu erozija), visai ievērojami mainot upju šķēršprofilus. Minētais process norisinās visai intensīvi. Vietās kur ieleju nogāzes ir stāvas, palu un virspalu terases izveidotas vāji, dažviet vērojama gultnes erozija. Šī procesa darbības rezultātā notiek upes gultnes padziļināšanās un garenprofila izlīdzināšanās.

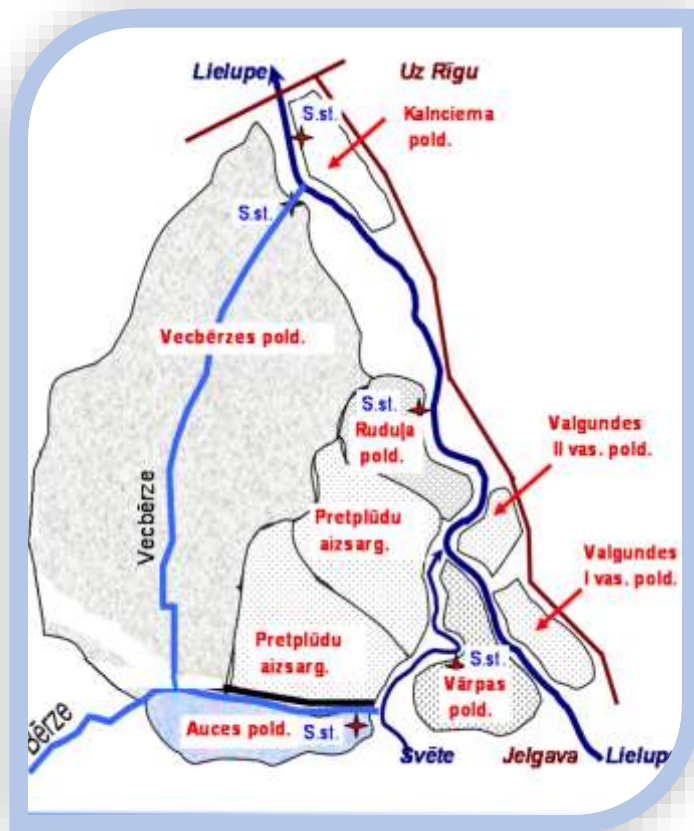
Seklās upju ielejas, nelielais reljefa kritums, apgrūtinātā sniega kušana un nokrišņu ūdeņu infiltrācija gruntī sekmē plašu teritoriju applūšanu pavasara palu laikā un uzplūdu veidošanos rudenī.

Jelgavas novada ziemeļdaļā procesi kas saistīti ar upju ģeoloģisko darbību, vislabāk redzami lielāko upju – Lielupes, Iecavas un Bērzes ielejās. Mazāko upīšu un strautu gultnes daudzviet ir iztaisnotas melioratīvo darbu veikšanas laikā, pagājušā gadsimta otrajā pusē.

Pārpurvošanās procesu izpausmes pārsvarā vērojamas noslēgtos reljefa pazeminājumos, kur zemes virspusē atsedzas ūdeni vāji caurlaidīgi nogulumi. Līdz ar to, šajos iecirkņos ūdens notece ir apgrūtināta vai nenotiek vispār. Procesu iedarbībai ir pakļautas starppauguru, starpkāpu nevienmērīgas akumulācijas ieplakas un reljefa pazeminājumi upju palienēs. Jāatzīmē, ka purva augšana vertikāli noris ļoti lēnām – kūdra purvos uzkrājas ar aptuvenu ātrumu 1mm/gadā. Tāpat notiek nenosusināto purvu augšana arī horizontāli. Dažviet neapdomīgi veiktu celtniecības darbu rezultātā, kuras laikā tiek traucēta notece, veidojas pārmitri apstākļi un sākas minrelāgrunts pārpurvošanās.

Šo procesu norise ir ļoti lēna, tādēļ būtiskas izmaiņas reljefā neveido. Lielākas izmaiņas radījusi cilvēku darbība. Meliorācijas darbu gaitā ir nosusināti vairāki

**šobrīd Jelgavas novadā aktuāla ir
sliktā stāvoklī esošo poldera
sistēmu atjaunošana**



Ilustrācija 32. Polderu izvietojuma shēma Jelgavas novadā.
Jelgavas novada teritorijas plānojums 2011.-2023.gadam.

purvi. Upju gultnes atsevišķos posmos ir padziļinātas un iztaisnotas. Karjeru vietā izveidoti dīķi. Lai palielinātu saimnieciski izmantojamo zemju platību un ierobežotu teritorijas applūšanu pavasara palu laikā, izveidoti vairāki polderi.

9. Ģeoloģiskā mantojuma izmantošanas iespējas tūrisma attīstībai

- ✓ Jelgavas novada teritorijas ziemeļdaļa ir visai bagāta ar zemes dziļu resursiem. Kopumā, samērā nelielā teritorijā ir atrodami dažādi izmantojamie zemes dziļu resursi dažādos slāņos un dziļumos. Tātad, paredzama ilglaicīga ģeoloģisko resursu ieguve, jo resursu krājumu apjomi ir visai iespaidīgi.
- ✓ Nākotnē šajā teritorijā turpināsies esošo un jaunu zemes dziļu resursu izpēte un ieguve, attīstoties tautsaimniecībai un nepieciešamībai pēc jauniem zemes dziļu resursiem. Savukārt, aizsargājamās dabas teritorijās, kur resursu izmantošana ir ierobežota, lielāka uzmanība tiks pievērsta ģeoloģiskā mantojuma saglabāšanai, vienlaicīgi saglabājot dabas un ainavu daudzveidību. Tādējādi teritorijai tiks nodrošināts arī augsts tūrisma attīstības potenciāls, piemēram, veidojot izziņas tūrisma takas purvu un mežu biotopos.
- ✓ Zemes dziļu resursu daudzveidība, kā arī to ieguves vēsture, attīstoties apkārtējai apdzīvojuma struktūrai, ir pietiekams resurss, lai izveidotu šīs teritorijas ģeoloģisko tūrisma maršrutu, balstoties uz šī pētījuma materiāliem.
- ✓ Tūrisma maršruta izveide veicinātu tūrisma interesentu priekšstatu paplašināšanu par apkārtnes ģeoloģisko uzbūvi, ģeoloģisko resursu veidiem, kā arī ģeoloģisko resursu ieguves vēsturi un ieguvi mūsdienās. Līdz ar to, šai teritorijai ir labvēlīgas izziņas tūrisma attīstības iespējas.
- ✓ Izziņas tūrisma maršruta veidošanas pamatā ieteicams apzināt potenciālās vietas, kurās būtu nepieciešams uzstādīt infostendus, balstoties uz konkrētās vietas unikalitāti ģeoloģiskā mantojuma kontekstā. Piemēram, Kalnciemā, kas ir unikāla teritorija saistībā ar māla ieguves vēsturi un māla resursu raksturojumu, vai SIA „Laflora” uzņēmuma tuvumā, kur tūristiem būtu iespējams apskatīt kūdras ieguvi dabā, kā arī iepazīties ar kūdras pārstrādi un saražotās produkcijas veidiem.
- ✓ Ģeoloģiskā potenciāla infostendu izvietojumam var izmantot arī sasaiti ar citiem apkārtnes tūrisma objektiem, piemēram, saistībā ar „Krāču kalnu”, Valgundes klosteri u.c. vietām kā interesantiem tūrisma objektiem.

Izmantotā literatūra

1. Pārskats par Jelgavas rajona zemes dzīļu resursiem. Valsts Ģeoloģijas dienests, 2003.
2. Jelgavas novada teritorijas plānojums 2011. – 2023.gadam. I daļa Paskaidrojošā daļa. Jelgavas novada pašvaldība, 2011.
3. Pazemes ūdensobjektu kartēšana Lielupes upju baseinu apgabalā. Rīgas tehniskā universitāte, 2013.
4. R.Krukovskis, J.Krūmiņš. Lielupes ielejas inženierģeoloģiskie apstākļi un ģeodinamiskie procesi Valgundes novadā.
5. Pazemes ūdeņu krājumu bilance 2015.gads. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2015.
6. Jelgavas novada attīstības programmas 2017.-2023.gadam vides pārskats. SIA „Reģionālie projekti”, 2015.
7. http://www.dzm.lu.lv/dbz/IT/D_12/default.aspx?tabid=3&id=250.html Latvijas Universitātes dabaszinātņu un matemātikas izglītības centra mājas lapa, 2016.
8. http://www.daba.gov.lv/public/lat/turistiem/apraksti/apskates_objekts/kracu_kalni/ Dabas aizsardzības pārvaldes mājas lapa, 2016.
9. <http://likumi.lv/doc.php?id=7487> Latvijas Republikas tiesību akti – Noteikumi par aizsargājamiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas pieminekļiem, 2001.
10. <http://www.gneiss.lv/> SIA „Gneiss” mājas lapa, 2016.
11. <https://lv.wikipedia.org/wiki/Dolom%C4%ABts> Vikipēdija, brīvā enciklopēdija, 2016.
12. <https://lv.wikipedia.org/wiki/Kalneciems> Vikipēdija, brīvā enciklopēdija, 2016.
13. <http://www.irlaiks.lv/health/diet/extraordinary/article.php?id=8647829> Portāls „Irlaiks.lv”, 2016.
14. <http://www.lu.lv/vpp/arhivs/zeme/malu-petijumi/latvija/> Latvijas Universitātes Valsts pētījumu programmas mājas lapa, 2016.
15. <http://adazustadi.lv/par-augiem/meslosana/2012/282-mellenes-darza/attachment/kudra> SIA „Ādažu stādi” mājas lapa, 2016.
16. <http://www.latvijaskudra.lv/lv/kudra/> Latvijas kūdras mājas lapa, 2016.
17. http://www2.meteo.lv/kudras_inovacijas/login.php Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2016.
18. <https://www.meteo.lv/lapas/geologija/derigo-izraktenu-atradnu-registrs/derigo-izraktenu-krajumu-bilance/derigo-izraktenu-krajumu-bilance?id=1472&nid=659> Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2016.
19. <http://www.laflora.lv/lv/> SIA „Laflora” mājas lapa, 2016.

20. <https://www.meteo.lv/lapas/geologija/zemes-dzilu-resursi/pazemes-udeni/pazemes-udeni?id=1236&nid=491> Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2016.
21. https://www.meteo.lv/autorizacija/?josso_back_to=https://www.meteo.lv/Valsts SIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" derīgo izrakteņu atradņu reģistrs, 2016.g.
22. <https://www.meteo.lv/lapas/geologija/zemes-dzilu-resursi/perspektive-resursi/geotermalie-resursi/geotermalie-resursi?id=1488&nid=496> Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2016.
23. <http://www.puma.lu.lv/zinas/t/2805/> Latvijas Universitātes ESF projekts „Starpnozaru zinātnieku grupas modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem”, 2012.
24. http://irp.lv/lv/aktualitates_1/1430.html?a=a&pollid= Jelgavas novada pašvaldības mājas lapa, 2012.
25. <http://www.jelgavasnovads.lv/lv/pasvaldibas-zinas/13011/jelgavas-novada-taps-geologiska-turisma-marsruts/print> Jelgavas novada pašvaldības mājas lapa, 2016.

Pielikumi

Pielikums 1. Derīgo izrakteņu atradņu saraksts

Pielikums 2. Pazemes ūdeņu atradņu saraksts.

Pielikums 1. Derīgo izrakteņu atradņu saraksts. Izmantots Valsts SIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" derīgo izrakteņu atradņu reģistrs, 2016.g.

N r.	Atradn es nr. reģistr ā	Nosauku ms	Pagasts	Veids	Izmantoš ana	Statuss	Izpēt es gads	Apjoms A kateg. (tūkst. m3) 2015.g.	Apjoms N kateg. (tūkst. m3) 2015.g.
1.	3	Kaiģi	Kalncie ma, Līvberze s, Valgund es	Māls	Ķieģeļiem	Izmanto	2009 .	5014.0 1	2769.7 0
2.	1865	Kalnciem s II - māls	Kalncie ma	Māls	Ķieģeļiem	Neizma nto	1983 .	594.33	1073.3 3
3.	2878	Kumeliņi	Līvberze s	Smilts	Būvniecīb ai, ceļu būvei	Neizma nto	2015 .	111.23	-
4.	2217	Seski	Līvberze s	Smilts	Ceļu būvei	Neizma nto	2005 .	59.15	-
5.	1604	Lielupes gultne - 1972.g.	Līvberze s, Valgund es	Smilts, smilts- grants	Būvniecīb ai, ceļu būvei	Neizma nto	2002 .	47.47*	-
6.	150	Lielkrievi ņi	Līvberze s, Dobeles nov.	Māls	Ķieģeļiem	Neizma nto	1983 .	12052. 00	-
7.	1486	Jāniši	Līvberze s	Smilts	Ceļu būvei	Neizma nto	1974 .	100.69	-
8.	2263	Dušupes	Valgund es	Smilts	Ceļu būvei, laukumu planēšan ai	Neizma nto	2016 .	171.46	-

ĢEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ

9.	21	Kalnciems II	Valgundes, Salas	Dolomīts	Šķembām, dolomīta māliem, kaļķu ražošanai, dekorat. akmenim	Izmanto	2016.	3640.46	24745.00
10.	1772	Klīves mežniecības 68.kvartāls	Valgundes	Smilts	Ceļu būvei	Neizmantoto	2007.	53.57	-
11.	155	Kalnciems - māls	Kalnciems, Valgundes	Māls	Ķieģeļiem	Neizmantoto	2009.	3571.80	-
12.	11905	Kaigu	Līvberzes	Kūdra	Mēslojums, pakaiši, enerģētika	Izmanto	2016.	2654.84 tūkst.t 21020.00 tūkst.t*	-
13.	11901	Drabiņu	Valgundes; Jaunberzes	Kūdra	Mēslojums, pakaiši, enerģētika	Izmanto	2016.	1723.7 tūkst. t	3219.28 tūkst.t
14.	11906	Nr. 11906	Valgundes	Kūdra	Mēslojums	Neizmantoto	-	-	-
15.	11904	Vizbuļu, Valgundes	Valgundes	Kūdra	Mēslojums, pakaiši, enerģētika	Neizmantoto	-	-	-
16.	11903	Gailīšu	Valgundes	Kūdra	Mēslojums	Neizmantoto	-	-	-

ĢEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ

17.	11902	Nr.11902	Valgundes	Kūdra	Mēslojums	Neizmantoto	-	-	-
18.	11899	Ložmetējkal-na - Kapteņu	Valgundes	Kūdra	Mēslojums, pakaiši, enerģētika	Neizmantoto	-	-	-
19.	11898	Sloka-Labais-Kašķu	Valgundes	Kūdra	Mēslojums	Neizmantoto	-	-	-

*Prognozētie krājumi atsevišķi Iecavas-Svētes iecirknim (smilts)

** P kategorija jeb prognozētie krājumi

***Paraugošanas punkts

Pielikums 2. Pazemes ūdeņu atradņu saraksts. Izmantots Valsts SIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" derīgo izrakteņu atradņu reģistrs, 2016.g.

Nr.	Atradnes numurs reģistrā	Nosaukums	Pagasts	Veids	Izmantošana	Statuss	Krājumu akceptē-	Ūdens horizonti	Ūdens horizonta
-----	--------------------------	-----------	---------	-------	-------------	---------	------------------	-----------------	-----------------

ĢEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ

							šanas gads		dziļi- m
1.	754151	Elejas zona, Kaigi 1	Kalneciema	Termālie ūdeņi (sālūdens)	Siltumapgādei (ar siltumsūkņiem)	Neizmanto	1990.	D2 Pr D 1 km	447 496
2.	754150	Elejas zona, Kaigi	Kalneciema	Termālie ūdeņi (sālsūdens)	Siltumapgādei (ar siltumsūkņiem), zivju audzēšanai	Neizmanto	1990.	Cm 1-3 cr	111
3.	614310	Kalneciems *	Kalneciema	Saldūdens	Kalneciema centralizētajai ūdensapgādei, dzeramā ūdens ražošanai	Izmanto	2006.	D 3 gj	125

*Paaugstināts mangāna saturs; nepieciešama ūdens atdzelžošana, demanganizācija un mīkstināšana

ĢEOLOĢISKO RESURSU IZPĒTE JELGAVAS NOVADA ZIEMEĻDAĻĀ

