

ATZINUMS

Par nekustamo īpašumu Smiltenes novada, Grundzāles pagastā „Bemberu pļavas”, „Kalna Kades”, „Raudiņas” un „Grotēs” noderību dolomīta ieguvei

Teritorijas ģeoloģiskais, hidroģeoloģiskais un hidroloģiskais novērtējums

Teritorijas ģeoloģiskais, hidroģeoloģiskais un hidroloģiskais novērtējums veikts sekojošiem nekustamiem īpašumiem, kas atrodas Smiltenes novada, Grundzāles pagastā:

- Nekustamais īpašums „Bemberu pļavas” (zemes vienības kadastra Nr. 9458 007 0076, 9458 007 0077), platība 7,7 ha;
- Nekustamais īpašums „Kalna Kades” (zemes vienības kadastra Nr. 9458 007 0075), platība 52,8 ha;
- Nekustamais īpašums „Raudiņas” (zemes vienības kadastra Nr. 9458 0107 0040), platība 17,0 ha;
- Nekustamais īpašums „Grotēs” (zemes vienības kadastra Nr. 9458 010 0080), platība 7,9 ha.

Aplūkojamās teritorijas lielāko daļu aizņem derīgā izrakteņa – dolomīta atradne „Dzeņi”, kurā atsevišķos iecirkņos šobrīd notiek dolomīta iegūšana ar spridzināšanas metodi un ūdens atsūknešanu.

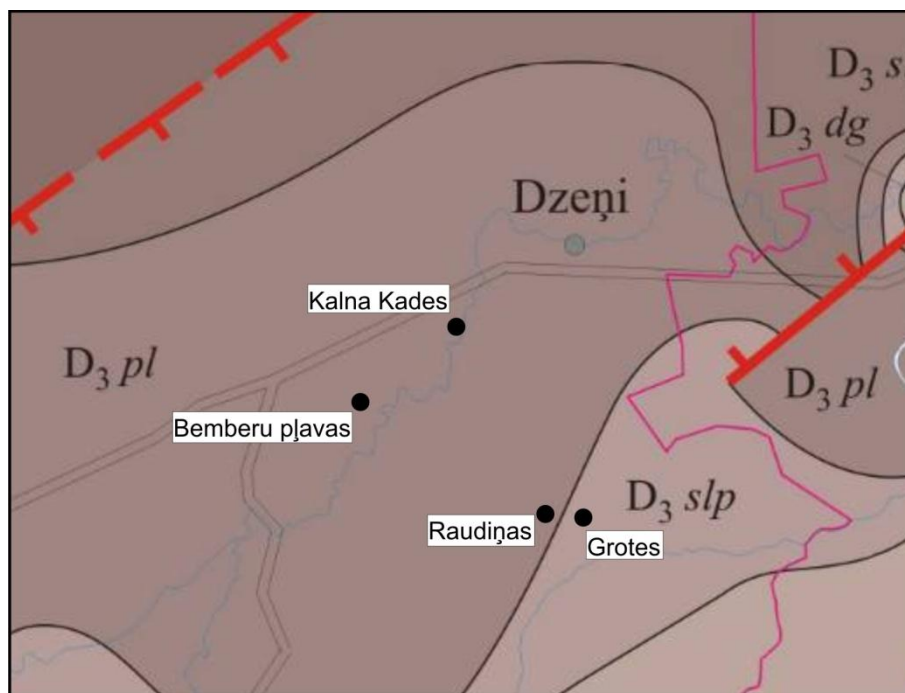
Ģeoloģiskais apraksts

Fizioģeogrāfiski aplūkojamā teritorija atrodas Vidzemes augstienes pašā ziemeļaustrumu malā, uz robežas starp Aumeisteru paugurvalni un Augšgaujas pazeminājumu. Teritorijas reljefs ir lēzeni viļņots līdz viļņots ar absolūtajām augstuma atzīmēm no 85 m virs jūras līmeņa (vj) teritorijas Z, ZR daļā līdz 92 m vjl D daļā.

Teritorijas virskārtu sedz plāns Kvartāra (Q) vecuma nogulumu slānis. Q nogulumu biezums aplūkojamā teritorijā mainās no 1 līdz 5 m. Savukārt, dolomītu atradnes „Dzeņi” teritorijas robežās tas mainās no 1,5 m līdz 2,5 metriem. Plašākā teritorijā, ārpus aplūkojamās vietas, kvartāra nogulumu biezums var sasniegt arī lielāku biezumu. Kvartāra ģeoloģisko griezumu aplūkojamā teritorijā galvenokārt pārstāv morēnas smilšmāls un/vai mālsmilts ar grants un oļu piejaukumu, kā arī glaciolimniskie nogulumi, kas galvenokārt pārstāvēti ar mālsmilti. Palsas un Vizlas upju krastos sastopami aluviālie nogulumi – smalkgraudainas un sīkgraudainas smiltis, savukārt teritorijas reljefa pazeminājuma vietās potenciāli iespējami kūdras nogulumi.

Zemāk, zem kvartāra kompleksa nogulumiem paguļ augšējā devona pamatieži. Aplūkojamās teritorijas lielākajā daļā zemkvartāra virsmu veido Pļaviņu svītas (D_{3pl}) ieži, savukārt uz dienvidiem, starp īpašumiem „Grotēs” un „Raudiņas” iespējama augšdevona Salaspils svītas (D_{3slp}) izkīlēšanās (skatīt 1. attēlu). Ņemot vērā to, ka aplūkojamās teritorijas dienvidu daļā

nav veikti *detalizēti* ģeoloģiskie pētījumi, kas precīzi ļautu apstiprināt šo faktu, Salaspils svītas izkīlēšanās robeža var būt arī zemāk vai augstāk par aplūkojamo īpašumu robežām.



1. attēls Aplūkojamās teritorijas pamatiežu virsmas karte

(pēc Latvijas ģeoloģiskā karte, M 1:200 000, 44. - 45. - 54.lapa – Alūksne – Viļaka – Valka)

Dolomītu iegula, kas atbilst Pļaviņu svītas vecuma nogulumiem, atrodas rajonā, kur vairāku desmitu kilometru garumā starp Launkalni, Dzeņiem un Apes pilsētu stiepjas josla, ar nelielā dziļumā iegulošiem pamatiežiem. Aplūkojamās teritorijas ietvaros atrodas Pļaviņu svītas slāņkopai atbilstoša nozīmīga dolomītu atradne „Dzeņi”. Latvijas derīgo izrakteņu atradņu reģistrā uz 2012.g. „Dzeņu” dolomītu atradnē aplēstie dolomīti atbilstoši A kategorijas krājumiem bija 7454.74 tūkst. m³, un 246906.93 tūkst.m³ N kategorijai (LVĢMC¹, 2012.). Atradnes kopējā platība ir 840 ha. Dolomīts izmantojams šķembām ceļu būvniecībā, kā pildviela betonā, kā arī augsnes kaļķošanai. Pie Lamsteriem izpētītajā 134,8 ha lielajā atradnes daļā esošais dolomīts ir derīgs arī būvakmeņu, dekoratīvo un apdares plākšņu ražošanai. Sākot ar pagājušā gs. 60. tajiem gadiem, atradnes „Dzeņi” dažādos iecirkņos ir veikti detalizēti ģeoloģiskie izpētes darbi (Mekone, 1963., Latvijas Ģeoloģijas pārvaldes kompleksā ģeoloģiskās izpētes ekspedīcija no 1971. līdz 1989. gadam, Bebrišs, 2008., Šetkaite, 2011., Aleksāns, 2012. u.c.). Šobrīd vienā no iecirkņiem notiek dolomīta ieguve.

Dolomītu slāņkopa dotajā apgabalā vidēji ir 10 – 15 m bieza un tās tendence iegrimt dienvidaustrumu virzienā. Pakāpeniski virzoties minētajā virzienā, Pļaviņu svītas dolomīti tiek pārklāti ne tikai ar irdenajiem kvartāra nogulumiem, bet arī ar jaunākiem augšdevona pamatiežiem, sasniedzot segkārtas biezumu virs 20-30 metriem. Pļaviņu svītas biezums atradnes „Dzeņi” teritorijā variē robežās no 14 līdz 16 metriem, bet apkārtnē var sasniegt 19-20 m biezumu (Bebrišs, 2008) un pat nedaudz pārsniegt to. Pļaviņu svītas iegulas dziļums aplūkojamā teritorijā ir ap 1-5 m nzv, savukārt iegulas pamatnes dziļums ~21-23 m nzv.

¹ VSIA „Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”

Virzienā uz ziemeļiem no Rīga-Veclaicene šosejas, apmēram 2,8–3,0 kilometru attālumā no atradnes Pļaviņu svītas izkīlējas plānā.

Pļaviņu svītas nogulumus veido karbonātiskas izcelsmes ieži - izturīgi metasomatiskie slēpti kristāliski, sīkkristāliski līdz kvarcītveidīgi dolomīti, kas svītas apakšējā daļā nomainās ar mazāk izturīgajiem sedimentogēnajiem dolomītiem ar dolomītmerģeļa un māla starpkārtiņām. Detalizēti Pļaviņu svītā „Dzeņu” atradnē izdalītas četras pasvītas. Dolomītu augšējo slāni veido pelēki ieži, slēpti kristāliski, sīkkristāliski dolomīti ar brekcijveida tekstūru, stipri kavernoziem, kavernu lielums no 2-10 cm. Kavernas dažāda lieluma, aizpildītas ar pelēkiem karbonātiskiem māliem, kas satur daļēji noapaļotus sadēdējušu dolomītu šķembas un drumsļas. Dziļāk iegul sīkkavernozs dolomīts ar plankumainu tekstūru, savukārt to nomaina dolomīti ar monolītu un masīvu uzbūvi. Pļaviņu svītas pamatni noslēdz nestipri zaļganpelēki un pelēki mālaini dolomīti un dolomītmerģeļi ar zaļganpelēku mālu starpkārtiņām, kurus dziļāk nomaina dolomītmerģeļi un merģeļi.

Zem Pļaviņu svītas nogulumiem secīgi no augšas uz leju iegul augšdevona Amatas (D_3am) un Gaujas (D_3gj) svītu ieži, vidusdevona Burtņieku (D_2br) un Arukilas (D_2ar) svītu ieži. Visu svītu nogulumu veido Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksu, kas ir nozīmīgs pazemes ūdeņu ieguves avots visā Latvijas teritorijā. Minētās svītas veido terīgēnas izcelsmes nogulumu – dažādas graudainības smilšakmeņi ar māla un aleirolītu starpkārtām. Kompleksa iegulas dziļums aplūkojamā teritorijā ir ~21-23 m dziļumā nzv, kas sākas ar Amatas svītu, un pamatne - ~270-276 m nzv, kas noslēdzas ar Arukilas svītu. Svītu biezums attiecīgi – Amatas – 30-36 m, Gaujas – 85-90 m, Arukilas-Burtņieku – 130-135 m.

Ģeoloģiskajā griezumā ir novērojamas smilšakmeņu granulometriskā sastāva izmaiņas – no smalkgraudainiem Amatas slāņos un katra nākamā slāņa (Gaujas, Burtņieku, Arukilas) augšdaļā līdz vidēji- un rupjgraudainiem slāņu griezuma apakšdaļā. Smilšakmeņi pārsvarā ir vidēji un vāji cementēti ar mālainu vai dzelzs-māla cementu. Māla un aleirolītu starpslāņu biezumi kompleksa griezumā mainās no dažiem decimetriem līdz 11-33 m, pie kam biežāki starpslāņi ir Gaujas svītas augšdaļā. Smilšakmeņi veido līdz 50% no minētā kompleksa biezuma.

Dziļāk, zem Arukilas svītas pagul vidusdevona Narvas svīta (D_2nr), kas galvenokārt veidota no ūdeni vāji caurlaidīgiem iežiem – aleirolītiem, merģeļiem, dolomītmerģeļiem un māliem. Narvas svīta veido reģionālu sprosslāni starp dažādas kvalitātes un sastāva pazemes ūdeņu kompleksiem.

Hidroģeoloģiskais apraksts

Aplūkojamā teritorija izvietojas Baltijas artēziskā baseina centrālajā daļā. Aktīvās ūdens apmaiņas zonu, kurā izpētes teritorijā sastopami saldūdeņi (atbilst dzeramas kvalitātes ūdeņiem) no zemāk iegulošās palēninātās ūdens apmaiņas zonas, kurā izplatīti iesāļūdeņi (atbilst galda minerālūdeņu sastāvam) atdala ~100-105 m biežais Narvas (D_2nr) reģionālais sprosslānis, kuru veido ūdeni vāji caurlaidīgu aleirolītu, merģeļu, dolomītmerģeļu un mālu slāņi.

Aktīvās ūdens apmaiņas zonu aplūkojamā teritorijā veido kvartāra un pirmskvartāra augš – un vidusdevona nogulumu. Pētāmajā teritorijā var izdalīt:

- Kvartāra nogulumu ūdeni (Q);
- Augšdevona Pļaviņu ūdens horizontu (D_3pl);
- Augšdevona Gaujas –Amatas ūdens horizontu (D_3gj+am);
- Vidusdevona Arukilas-Burtnieku ūdens horizontu (D_2ar+br).

Kvartāra nogulumu ūdeņi (Q). Kvartāra ģeoloģisko griezumu galvenokārt pārstāv nogulumi ar vājām filtrācijas īpašībām – morēnas smilšmāls un/vai mālsmilts ar grants un oļu piejaukumu, kā arī glaciolimniskie nogulumi, kas galvenokārt pārstāvēti ar mālsmilti. Vienots gruntsūdens horizonts šajos nogulumos neveidojas vispār, vai arī tam ir izteikts sporādiskas izplatības raksturs.

Ūdens resursi kvartāra nogulumu smilšainajos iežos ir nelieli un atsevišķās vietās tas var būt pat sauss. Vietās, kur kvartāra nogulumos sastopams gruntsūdens, tā izmantošana vairāk piemērota viensētu un privātmāju ūdensapgādei ar nelielu ūdens patēriņu. Gruntsūdens līmeņa iegulas dziļums 1,5-2,5 m nzv. Jāatzīmē, ka kvartāra ūdeņi nav aizsargāti no iespējamā virszemes piesārņojuma.

Augšdevona Pļaviņu ūdens horizonts (D_3pl), kas ieguļ zem kvartāra nogulumiem, ir viens no pazemes ūdens ieguves avotiem izpētes teritorijas tuvākajā apkārtnē decentralizētajai ūdensapgādei. Horizonta iegulas dziļums ap 1-5 m nzv, pamatne ~21-23 m nzv. D_3pl horizonta biezums aplūkojamā teritorijā mainās no 14 līdz 16 un vairāk metriem. Horizonta lielāko daļu veido plaisains, apūdeņots dolomīts, kas horizonta pamatnē nomainās uz dolomītiem ar dolomītmerģeļa un māla starpkārtiņām.

Pļaviņu ūdens horizonta reģionālā pūsma ir vērsta no rietumiem -dienvidrietumiem uz ziemeļrietumiem – Gaujas upes virzienā, un tālāk uz ziemeļiem gar Gaujas upi, kura šajā reģionā ir galvenā pazemes ūdeņu atslodzes ūdenstece. Dabiskais pazemes ūdeņu līmeņa kritums ir neliels – 0,003. Pļaviņu ūdens horizonta ūdeņi aplūkojamā teritorijā galvenokārt ir spiediena, atsevišķās vietās – vāja spiediena. Ūdens līmenis horizontā atrodas nedaudz (1–2 m) virs slāņa iegulas virsmas. Urbumu debiti D_3pl ūdens horizonta mainās vidēji no 1,3 līdz 5,0 l/s, bet īpatnējie debiti – no 0,1 līdz 1,3 l/s/m. Pēc ķīmiskā sastāva D_3pl horizonta ūdeņi ir hidrogēnkarbonātu magnija- kalcija sastāva ar zemu mineralizācijas pakāpi – 0,2-0,3 mg/l, un kopējo cietību līdz 6 mg-ekv/l.

Virzienā uz ziemeļiem no Rīga-Veclaicene autoceļa, Pļaviņu svīta izķīlējas plānā. Vertikālajā griezumā Pļaviņu ūdens horizonts ir ierobežots (hidrauliski izolēts) ar zemāk pagulošo Gaujas-Amatas ūdens horizontu. Hidroizolējošo slāni starp abiem ūdens horizontiem veido Pļaviņu horizonta apakšējā daļā iegulošie ūdeņi vāji caurlaidīgie ieži - mālaini dolomīti un merģeļi, kā arī augšdevona Amatas svītas augšējās daļas aleirolīti. To apstiprina lielā statisko līmeņu starpība, kura Gaujas-Amatas un Pļaviņu horizontam ir līdz pat 15-17 metriem.

Zem D_3pl ūdens horizonta paguļ *augšdevona Gaujas-Amatas (D_3gj+am) ūdens horizonts.* Horizonta virsma aplūkojamā teritorijā ieguļ ~21-23 m dziļumā nzv, pamatne ~ 141-143 m nzv. D_3gj+am horizonta biezums ap 120 m. Horizontu veido terīgēnas izcelsmes ieži – smilšakmeņi ar māla un aleirolīta starpkārtām. Horizonta augšējā daļā ieguļ Amatas ūdens horizonts (~30-36 m biezumā), savukārt zemāk – Gaujas horizonts (~85-90 m biezumā). Eksploatācijas urbumu filtri galvenokārt aprīkoti tieši Gaujas horizonta ūdeņi saturošajos

smilšakmens slāņos, jo augstāk iegulošā Amatas horizonta smilšakmeņi pārsvarā ir sīkgraudaini un vāji cementēti, kas izsauc urbumu smilšošanas pazīmes. Gaujas-Amatas horizonts satur spiedienūdeņus. Tā debiti sasniedz 3-5 l/sek., īpatnējie debiti – 0,5-0,7 l/sek./m. Pjzometriskais līmenis ieguj ap 7-10 m nzv vai dziļāk, atkarībā no teritorijas reljefa. Pēc ķīmiskā sastāva D_3gj+am horizonta ūdeņi ir līdzīgi kā augstāk iegulošajā D_3pl , un tie ir - hidrogēnkarbonātu magnija- kalcija tipa ar mineralizācijas pakāpi – 0,3-0,4 mg/l un kopējo cietību līdz 7 mg-ekv/l. Ūdenī iespējams paaugstināts dzelzs saturs, kas ir raksturīgi Latvijas teritorijā esošo smilšakmens nogulumu ūdeņiem. D_3gj+am ūdens horizonts tāpat kā augstāk iegulošais D_3pl , plaši tiek izmantots izpētes teritorijas tuvākajā apkārtnē dzeramā ūdens ieguvei.

Aktīvās ūdens apmaiņas zonu noslēdz *vidusdevona Arukilas-Burtnieku* (D_2ar+br) ūdens horizonts, kas paguj zem Gaujas-Amatas horizonta. D_2ar+br virsmas iegulas dziļums ~141-143 m nzv, pamatne ~270-276 m nzv. Horizonta biezums ap 130-135 m. Horizontu veido terīgēnas izcelsmes ieži – smilšakmeņi kā dominējošie ar māla un aleirolīta starpkārtām. Horizontu veido hidrauliski cieši saistīti Burtnieku un Arukilas slāņi. Jāatzīmē, ka D_2ar+br ūdens horizonts ir hidrauliski saistīts arī ar augstāk iegulošo D_3gj+am , veidojot D_2ar-D_3gj ūdens horizontu kompleksu. Ar ūdeņiem visbagātākais minētajā kompleksā ir Gaujas ūdens horizonts. D_2ar+br horizonts pēc sastāva ir līdzīgs kā D_3gj+am – tas satur hidrogēnkarbonātu magnija- kalcija tipa ūdeņus ar mineralizāciju līdz 0,4 mg/l, paaugstināts dzelzs saturs. D_2ar+br ūdens horizonts izpētes teritorijas tuvākajā apkārtnē netiek izmantots tā lielā iegulas dziļuma dēļ.

Nemot vērā to, ka aplūkojamā teritorijā notiek dolomīta ieguve, un ieguves teritoriju ir plānots paplašināt, iepriekš veiktie ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie izpētes darbi apliecina, ka hidrauliskā saistība starp Pļaviņu un dziļāk iegulošo Gaujas-Amatas ūdens horizontu nepastāv, un dolomīta ieguves rezultātā, pazeminot ūdens līmeni Pļaviņu horizontā, netiks ietekmēti Gaujas-Amatas horizontā esošie ūdens resursi un pjzometriskie ūdens līmeņi.

Tai pat laikā, ir sagaidāms, ka organizējot dolomīta ieguvi dažādos „Dzeņu” atradnes iecirkņos ar pazemes ūdeņu līmeņa pazemināšanu, tiks ietekmēta arī piegulošā teritorija, izjaucot tur esošos dabiskos hidroģeoloģiskos apstākļus, reizēm pat būtiski. Kā rāda prakse, karjeru izstrādes ietekme uz blakus teritoriju vairakkārt pārsniedz paša karjera izmērus. Atsūknēšana no ūdens savācēja izraisīs pazemes ūdeņu pazemināšanos Pļaviņu (D_3pl) horizontā un virs tā esošajos Kvartāra (Q) nogulumos tajās vietās, kur starp šiem horizontiem ir hidrauliskā saistība. Rezultātā piegulošajā teritorijā veidosies pazemes ūdeņu depresijas piltuve. Tāpat karjeru izstrādes laikā to režīmu neprognozēti var ietekmēt Vecpalsa, kura apliec dolomītu atradnes „Dzeņi” iecirkņus „Kalna Kades” un „Bemberu pļavas” austrumos un dienvidos. Bez tam, nav drošas informācijas par to, kā mijiedarbosies divi vai vairāki karjeri, kad tie strādās vienlaicīgi. Šādu mijiedarbību starp hidroģeoloģisko un hidroģeoloģisko režīmu var noteikt, veicot detalizētu hidroģeoloģisko modelēšanu.

Hidroģeoloģiskais apraksts

Aplūkojamā teritorija ietilpst Gaujas lielabseina apgabalā. Upes pieder līdzenuma tipa ūdenstecēm, kuru barošanās notiek galvenokārt no sniega un lietus ūdeņiem, bet mazūdens periodos – no gruntsūdeņiem. Teritoriju šķērso divas upes – Vizla DA daļā un Palsa (Vecpalsa) teritorijas centrālajā daļā (apliecot dolomītu atradnes „Dzeņi” iecirkņus „Kalna Kades” un „Bemberu pļavas” austrumos un dienvidos).

Teritorijas Z daļā ir izveidota meliorācijas sistēma ar grāvjiem, kas nodrošina dolomīta atradnē pieplūstošo virszemes un pazemes ūdens (resp., Pļaviņu ūdens horizonta) novadīšanu. Meliorācijas sistēmu veido koplietošanas ūdensnotekas un nosusināšanas grāvji. Ūdens novadīšana no dolomītu karjeriem caur drenāžas sistēmu notiek Vecpalsas upē.

Vizlas upe (ūdensobjekta kods G242), kas tek aplūkojamās teritorijas DA daļā, ir Gaujas kreisā pieteka. Tās garums ir 26 km, baseina platība 33 km². Gada notece ap 0,077 km³, kritums 80 m (3 m/km).

Palsa (Vecpalsa) (ūdensobjekta kods G239) pēc hidrotehniskās sistēmas pārveidošanas pa Jaunpalsu tiek novadīta Vizlā. Upes garums ir 78 km, baseina platība 204 km², gada notece 0,05 km³, kritums 154 m (2 m/km).

Vecpalsa un Vizla ir Lašupes, un noteiktas par prioritāriem zivju ūdeņiem².

Neskatoties uz Gaujas reģionālo ietekmi, kopējo pazemes plūsmu aplūkojamā teritorijā tāpat ietekmē arī nelielās upītes, it īpaši Palsa Vecpalsa, kā arī Jaunpalsa, Vizla u.c., kuras kalpo kā sekundārie pazemes ūdeņu noplūdes (atslodzes) apgabali, jeb - horizontālās pazemes plūsmas robežnosacījumi.

Mūsdienu ģeoloģiskie procesi

Mūsdienu ģeoloģisko procesu intensitāte aplūkojamā teritorijā ir neliela un tie nav potenciāli bīstami. Karsta kriteres, kā arī senā karsta iebrukumi šeit nav konstatēti.

Iespējamās ietekmes atradņu ekspluatācijas laikā

Iepriekš veikto hidroģeoloģisko aprēķinu rezultāti rāda, ka veicot gruntsūdens līmeņa pazemināšanu šajā rajonā perspektīvā slāņa biezumā apmēram līdz 15 m, gruntsūdens horizontā karjeram piegulošajā teritorijā var veidoties 1000 līdz 3500 metrus liela depresijas piltuve. Vairāku karjeru vienlaicīgas ekspluatācijas laikā to piltuves hidrauliski mijiedarbosies gan savā starpā, gan arī ar Vecpalsu, kā rezultātā kopējās piltuves konfigurācija un izmēri mainīsies atkarībā no visu šo kritēriju summas. Lai labāk izprastu šos procesus, atradnes izstrādes projektos atsevišķu etapu ietvaros tiek rekomendēts veikt hidroģeoloģisko modelēšanu, kuras gaitā, papildus visam augstāk teiktajam, paredzēt arī atsūknējamā ūdens daudzuma samazināšanas preventīvo pasākumu modelēšanu.

Kā rāda pētījumu rajonā esošo karjeru ekspluatācijas pieredze, pavasarī sniega kušanas periodā ūdens apjoms, kas nonāks karjeros var īslaicīgi pieaugt vairākas reizes, salīdzinājumā ar aprēķināto. Tas ir svarīgi pareizas jaudas sūkņu izvēlei. Saskaņā ar praksē pieņemtajiem karjeru tehniskajiem ekspluatācijas nosacījumiem, ūdens novadīšanas sūkņiem ir jāspēj nodrošināt tāda ūdens apjoma atsūknēšanu, kas nonāk karjerā 20 stundu laikā maksimālās pieplūdes (pavasara sniega kušanas) periodā.

Kā viens no piemērotākajiem šajā rajonā esošo karjeru nosusināšanas paņēmieniem varētu būt atklātā ūdens novadīšana, kas paredz ūdens regulēšanas sistēmu karjera iekšienē un

² Atbilstoši 2002.g. 12. marta MK noteikumu Nr. 118 „Virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 2. pielikumam

sūkņu sistēmu ūdens pārsūkņēšanai uz tuvākajiem ūdens savākšanas tīkliem (meliorācijas grāvis, virszemes ūdenstece, lietus kanalizācija u.c.). Ūdens novadīšanas sistēmas izbūvei vislabāk ir paredzēt ūdens uzkrāšanas baseinu, kurā varētu tikt savākti no karjera drenējamie ūdeņi, kā arī izbūvēt sūkņu staciju ūdens atsūkņēšanai no uzkrāšanas baseina ar tā turpmāko novadīšanu ārpus karjera ietvariem.

Tiek rekomendēts, kā lietderīgs pasākums derīgā slāņa izstrādes vajadzībām nepieciešamā tehniskā ūdens nodrošināšanai izmantot iepriekš attīrīto no karjera novadāmo ūdeni.

2013. gada 9. septembris
Dr. ģeol. hidroģeologs.

Oļģerts Aleksāns