

SLĒDZIENS PAR

PROJEKTA “ĶEMERU NACIONĀLĀ PARKA HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA ATJAUNOŠANA” (Nr. LIFE10 NAT/LV/000160 HYDROPLAN)

IETEKMI UZ SULFĪDUS SATUROŠO PAZEMES ŪDEŅU ATRADNI “ĶEMERI – JAUNĶEMERI”

1. Ievads

Augšminētā projekta mērķis ir hidroloģiskā režīma atjaunošana aizsargājamajās ekosistēmās, lai novērstu nosusināšanas pasākumu negatīvo ietekmi un atjaunotu dabiskus vai daļēji dabiskus hidroloģiskos pasākumus. To veiksana plānota trijās teritorijās, konkrēti:

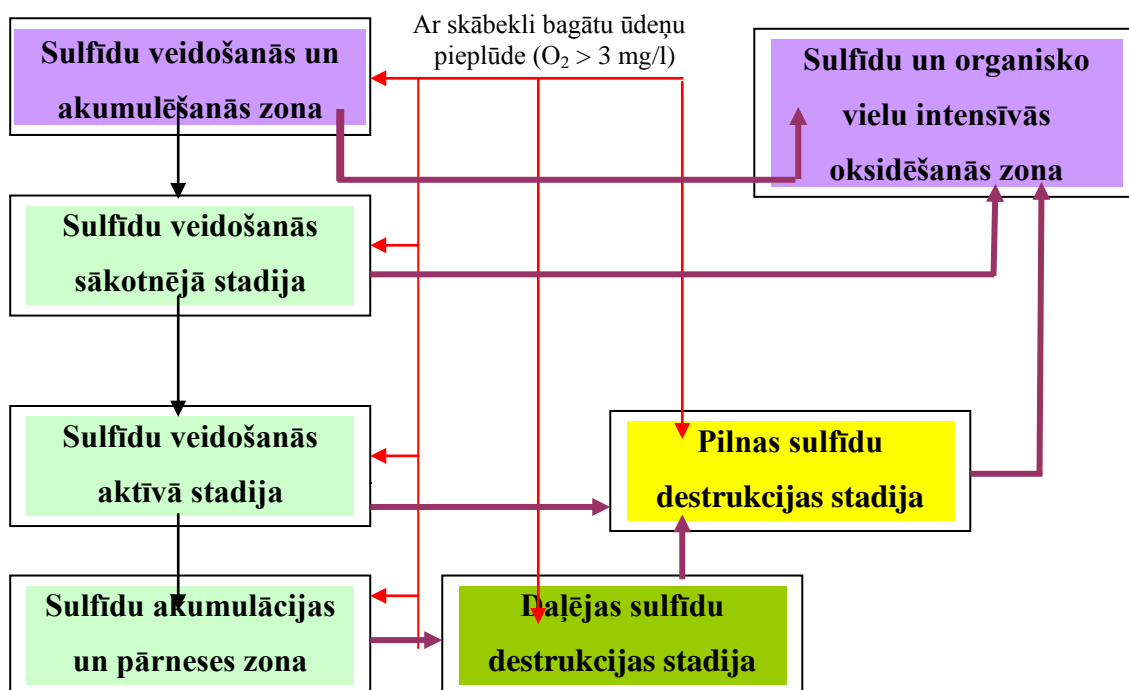
- Mežu teritorijā rietumos no Lielā Ķemeru tīreļa – 1249 ha platībā (sk. 4.att.),
- Skudrupītes baseina teritorijā – 85 yf platībā (sk. 4.att.),
- Zaļā purva teritorijā 550 ha platībā (sk.4.att.).

Ķemeru nacionālā parka teritorijā atrodas “Ķemeru – Jaunķemeru” sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu atradne, kas ir ne tikai vislielākā Baltijas valstīs, bet arī viena no lielākajām šāda veida visā Eiropā. Atradne skābekli saturošo ūdeņu pieplūde ir kaitīga, jo sulfīdi ūdenī var eksistēt tikai bezskābekļa vidē. Saskaroties ar skābekli saturošajiem ūdeņiem, tie noārdās -gala rezultātā - līdz sēram. Tāpēc nepieciešams novērtējums par plānojamo pasākumu potenciālo ietekmi uz sulfīdus saturošo ūdeņu atradni, kas arī sniegts šajā slēdzienā.

2. Par sulfīdu ūdeņu veidošanos Salaspils ūdens horizontā atradnē “Ķemeri-Jaunķemeri”

Jebkuru sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu atradnes teritoriju, kur produktīvajā horizontā izplatīti sulfīdi, var iedalīt divās, principiāli atšķirīgās daļās (skat. 1. att.):

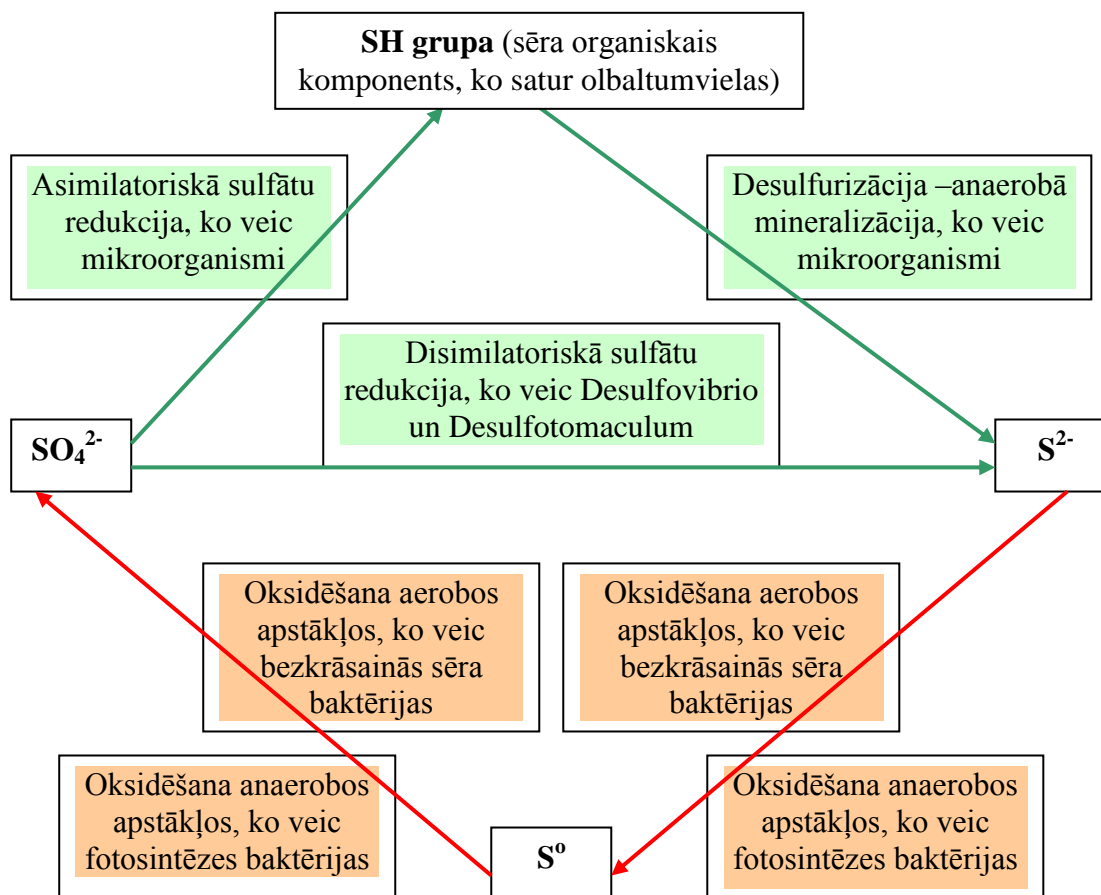
- 1) sulfīdu veidošanās un akumulēšanās zona - teritorija, kurā veidojas un uzkrājas sulfīdi. Priekšnoteikums – produktīvajā ūdens horizontā neieplūst skābekli saturoši ūdeņi vai to pieplūde ir tik niecīga, ka būtiski neietekmē sulfīdu un uzkrāšanās procesu,



1. att. Sulfīdu sadalījuma un destrukcijas procesa shēma

- 2) sulfīdu un organisko vielu intensīvas oksidēšanās zona - teritorija, kurā atradne tiek degradēta, tas ir - sulfīdi tiek oksidēti. Priekšnoteikums – horizontā valdošo vides apstākļu krasa izmaiņa, kuras rezultātā iestājas izteikti aerobi vides apstākļi.

Ļoti svarīgi uzsvērt, ka sulfīdu veidošanās un akumulēšanās procesā, izšķiroša loma ir mikrobioloģiskajiem procesiem, bet to destrukcijas teritorijās – ķīmiskajiem oksidēšanās procesiem, kaut arī pakārtota loma ir arī mikrobioloģiskajiem procesiem. Tāpēc ir svarīgi izprast sēra aprites ciklu kopumā un atradnes teritorijā konkrēti. 2. att. raksturota mikrobioloģisko procesu loma, kas lielā mērā nosaka konkrēto sēra formu atrašanos pazemes ūdeņos.

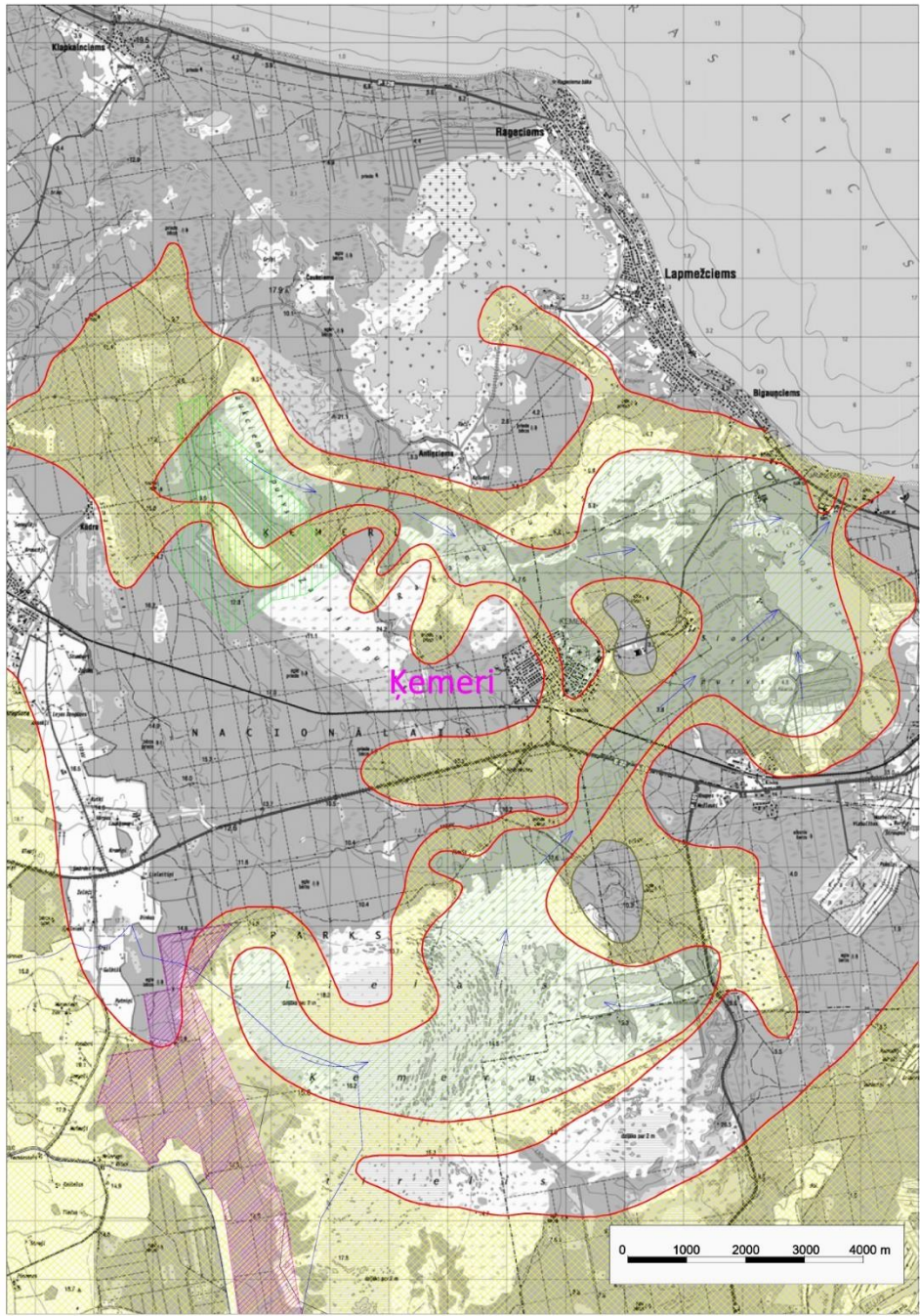


2.att. Mikroorganismu loma sēra cikla aprītē dabā





Starp abām atšķirīgajām daļām eksistē arī pārejas zona, kur valda anaerobi – aerobi vides apstākļi. Tomēr tās izmēri nav salīdzināmi ar abu pārējo zonu dimensijām (skat. 3.att.) – atsevišķos gadījumos, kur produktīvā horizonta iežiem ir labas filtrācijas īpašības un / vai norisinās ļoti strauja skābekli saturošo ūdeņu pieplūde, šīs zonas platums nepārsniedz 30-50 m. Biežāk, kur produktīvā horizonta iežu filtrācijas īpašības ir salīdzinoši sliktākas, zonas platums sasniedz dažus simtus metru. Turklāt „Ķemeru – Jaunķemeru” atradnes teritorijā, lielākās vai mazākās platībās, novērojama visu Salaspils ūdens horizonta ūdeņu tipu vides apstākļu izmaiņa līdz izteikti aerobiem.

Sulfīdu veidošanās sākas vietās (kā minimums – trijās), kur Salaspils ūdens horizontā, kura iežu ūdensvadāmība nepārsniedz dažus simtus m²/dnn, caur „hidroģeoloģiskajiem logiem” ieplūst limnoglaciālo nogulumu ūdens horizonta ūdeņi, kas ir barojušies ar purva nogulumu ūdens horizonta ūdeņiem, un tāpēc ir relatīvi nabadzīgi ar skābekli (parasti tā koncentrācijas nepārsniedz 0,5 mg/l), jo tas lielā mērā jau ir iztērēts purva nogulumu organisko vielu oksidācijai. Ieplūstot šiem ūdeņiem Salaspils ūdens horizontā veidojas lokālas anomālijas, kur skābeklis ātri tiek patērēts organisko vielu destrukcijai, kuras rezultātā veidojas organiskie savienojumi, ko izmanto sulfātu

reducēšanas baktērijas.



APZĪMĒJUMI

- Oksidēšanās - reducēšanas zonu izplatība Salaspils ūdens horizontā
-  reducēšanās vai anaerobā zona ($rH_2 < 11.5$)
-  oksidēšanās-reducēšanās vai aerobi-anaerobā zona ($11.5 \leq rH_2 \leq 16.0$)
-  robeža starp oksidēšanās-reducēšanās zonām
-  galvenais plūsmas virziens Salaspils ūdens horizontā

3.att. Oksidēšanās – reducēšanās zonu izplatība Salaspils ūdens horizontā

Tomēr procesa kvantitatīvais raksturojums – cik liela kvartāra nogulumu ūdeņu pieplūde ir pieļaujama nav tik viennozīmīgs. Tā, piemēram, Lielā Tīreļa purva austrumu daļā izveidojies

kupols, kas par apmēram 2,0-2,5 m pārsniedz Salaspils ūdens horizonta līmeni pieguļošajās teritorijās. Tomēr šī ir viena no sulfīdu veidošanās zonām, ko nosaka tas, kas minētajā teritorijā izplatīti Salaspils svītas augšējās daļas mālainie nogulumi kā rezultātā horizonta ūdensvadāmība nepārsniedz dažus simtus m^2/dnn .

Absolūti atšķirīga ir situācija zonās, kur Salaspils svītas augšējās daļas nogulumi nav izplatīti un ūdensvadāmība pārsniedz $1000 m^2/dnn$ – šajās teritorijās Salaspils ūdens horizonta plūsma iegūst sarežģītāku konfigurāciju, ko lokālās teritorijās nosaka limnoglacionālo nogulumu horizonta ūdeņu pietece, bet ūdens līmenis ceļas mazāk kā par 1m un Salaspils ūdens horizonta līmeņi kupolus, kas liecina par ūdens horizonta lokālu barošanos, neveido. Šī situācija novērojama teritorijās, ko aizņem Raganu un Slokas purvi.

Trešais variants, kas novērots teritorijā, ko aizņem Zaļais purvs, ir sekojošs – Salaspils horizonta iežu ūdensvadāmība ir $<100 m^2/dnn$, bet kupols neveidojas – sarežģītāka kļūst tikai Salaspils ūdens horizonta plūsmas konfigurācija. Tomēr arī šajā gadījumā neapšaubāmi novērota sulfīdu veidošanās procesa uzsākšanās, bet atšķirībā no abiem iepriekšējiem variantiem, maksimālais sulfīdu saturs šajā teritorijā nepārsniedz 30 mg/l.

Maksimālais sulfātu reducēšanās ātrums ($0,071 mg/l/dnn$) konstatēts tieši vienā no šīm zonām, kas izvietota Lielā Tīreļa purva centrālajā daļā. Svarīgi atzīmēt, ka maksimālais sulfātu reducēšanas ātrums nav novērojams zonās, kur konstatētas maksimālās sulfīdu koncentrācijas. Pēdējās sulfātu reducēšanās ātrums mainās no $0,35 mg/l/dnn$ līdz $0,50 mg/l/dnn$

3. Sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu izplatība izskatāmajās teritorijās

4. att. raksturota sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu izplatība Ķemeru nacionālā parka teritorijā. Kā izriet no attēla – visas trīs izskatāmās teritorijas ir izvietotas atradnes perifērijas daļās, bet tomēr skar teritorijas, kur izplatīti sulfīdus saturošie ūdeņi. Līdz ar to jāsecina, ka jautājums par hidroloģiskā režīma atjaunošanas pasākumu iespējamo ietekmi uz atradni ir tiešām aktuāls.

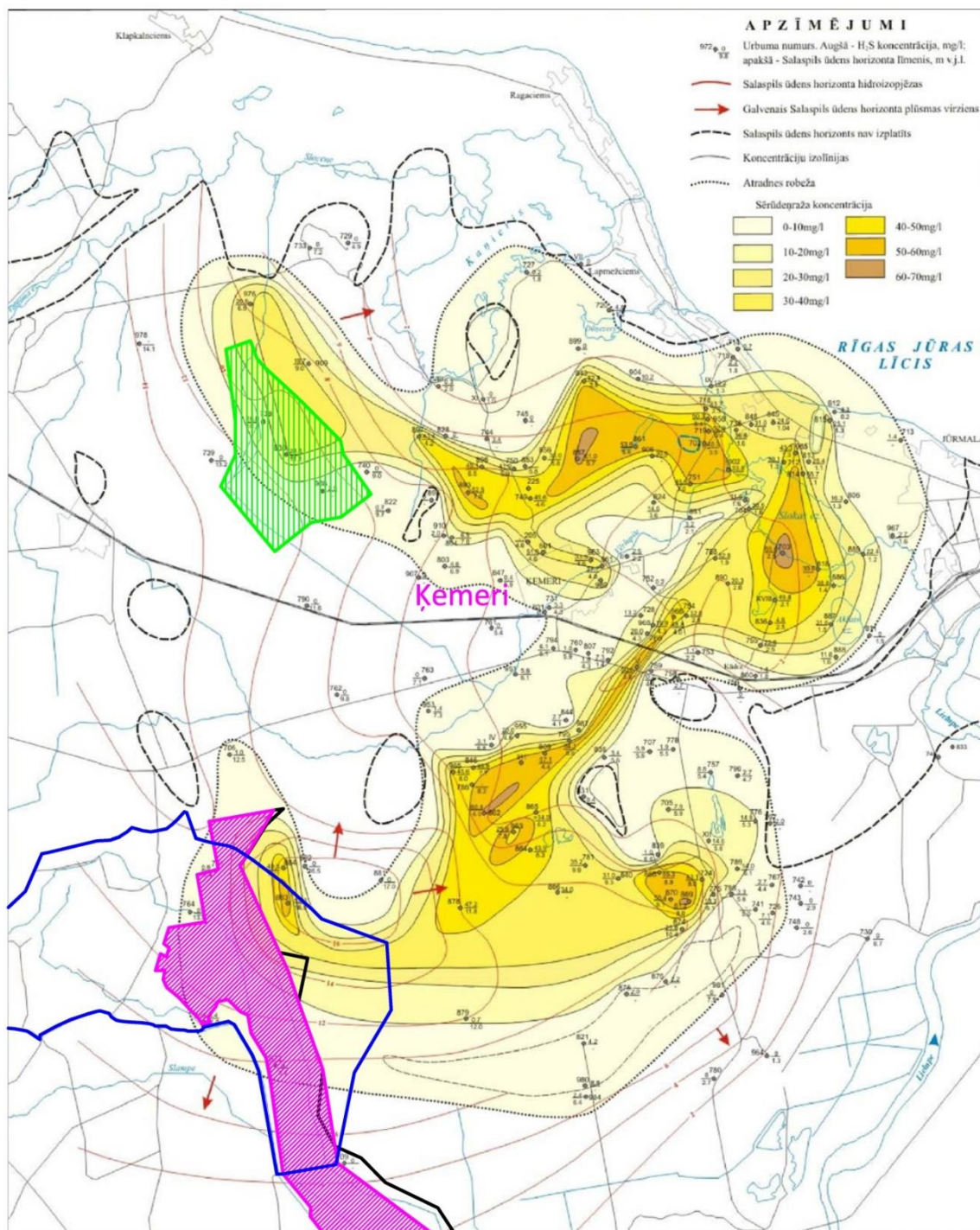
Izskatīsim konkrētās teritorijas, analizējot jautājumu par iespējamo ietekmi katrā no tām.

Mežu teritorija rietumos no Lielā Ķemeru tīreļa

Teritorijas ziemeļaustrumu daļā pārklājas ar atradnes teritoriju, kur sulfīdu daudzums sasniedz līdz $60 mg/l$. Tomēr tas nav bīstami atradnei, jo konkrētajā teritorijā ir izplatīti vāji filtrējošie morēnas nogulumi, kas nepieļauj skābekli saturošo ūdeņu infiltrāciju Salaspils ūdens horizontā. Papildus daļā no izskatāmās teritorijas (tās ziemeļaustrumu daļā) izplatīti arī purva nogulumi, kur ūdens filtrācija ir ļoti ierobežota, un ūdenī esošais skābeklis tiek patērēts dažādiem mikrobioloģiskās un ķīmiskās destrūkcijas procesiem. Tādējādi bažas par to, ka paredzamās hidroloģiskā režīma izmaiņas, var ietekmēt atradni, nav pamata. Šo secinājumu labi apliecina arī 20. gadsimta 30. gados (.J.Vītiņš, 1939, pirms meliorācijas pasākumu veikšanas) un 80. gados (J.Prols, 1987, pēc melioratīvo pasākumu veikšanas) veikto pētījumu rezultāti – sulfīdu saturs Salaspils ūdens horizontā, neskatoties uz dažādiem hidroloģiskajiem apstākļiem – bija praktiski vienāds (analīžu precizitātes robežās).

Skudrupītes baseina teritorija

Gandrīz pilnībā ietilpst iepriekš izskatītajā teritorijā (skat. 4.att.). Līdz ar to situācija analogiska iepriekš izskatītajai, un secinājumi identiski iepriekš sniegtajiem.



4. Att. Sulfīdus saturošo ūdeņu izplatība un izskatāmo objektu novietojums

Zaļā purva teritorija

Arī Zaļā purva teritorijas tās ziemeļu - ziemeļaustrumu daļā pārklājas ar atradies teritoriju, kur sulfīdu daudzums sasniedz līdz 40 mg/l. Tās lielākajā daļā izplatīti vāji filtrējošie morēnas nogulumi, kas nepieļauj skābekli saturošo ūdeņu infiltrāciju Salaspils ūdens horizontā. Tomēr teritorijas centrālajā un dienvidu daļās šie nogulumi nelielās platībās iztrūkst. Savulaik šajā iecirknī tika veikta kūdras izstrāde, kuras rezultātā izveidojās vairākas izstieptas formas ūdenstilpnes, kuru pamatne – vismaz sākuma periodā – vietām sasniedza smilšainos nogulumus, kas vietās, kur nav izplatīti morēnas nogulumi, tieši saguļ uz Salaspils horizonta nogulumiem. Šādas vietās, pēc būtības, veidojas vienota hidrauliskā sistēma, kuras ietvaros virsējais ūdens horizonts (smilts nogulumi) baro apakšējo (Salaspils ūdens horizonts). Tāpēc, salīdzinot ar 20. gs. 30. gadiem un pat 50. gadiem (P.Mihailovskis, 1959), šeit atradies ir “atkāpusies” –avotu skaits Smirdgrāvī nav

samazinājusies, bet ir krasi samazinājies sulfīdus saturošo avotu skaits un to koncentrācijas. Līdz ar to sākotnējā hidroloģiskā režīma atjaunošana šajā teritorijā ir ļoti rekomendējama, jo – ar lielu varbūtību – pastāv iespēja, ka ar laiku atradne varētu vismaz daļēji atjaunoties “atgūstot” tās, ja ne sākotnējās robežas, tad noteikt paplašinoties.

Secinājumi

1. Teritoriju hidroloģiskā režīma atjaunošana neietekmēs sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu atradni mežu teritorijā rietumos no Lielā Ķemeru tīreļa un Skudrupītes baseina teritorijā, bet pozitīvi ietekmēs to izskatāmajā Zaļā purva teritorijā.
2. Nekādi papildus pētījumi par šo jautājumu, ņemot vērā problēmas izpēti detalitāti, nav nepieciešami.

Dr. geol. Jānis Prols

2016.gada 20.aprīlī