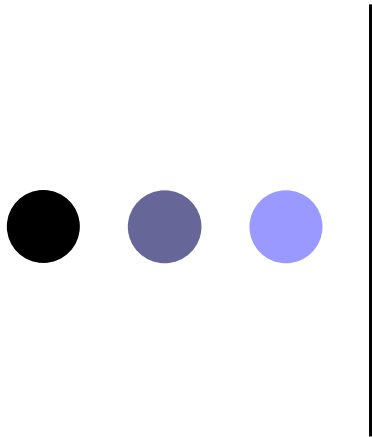




Pazemes Ūdeņu Modelēšanas projekts (PUMa)

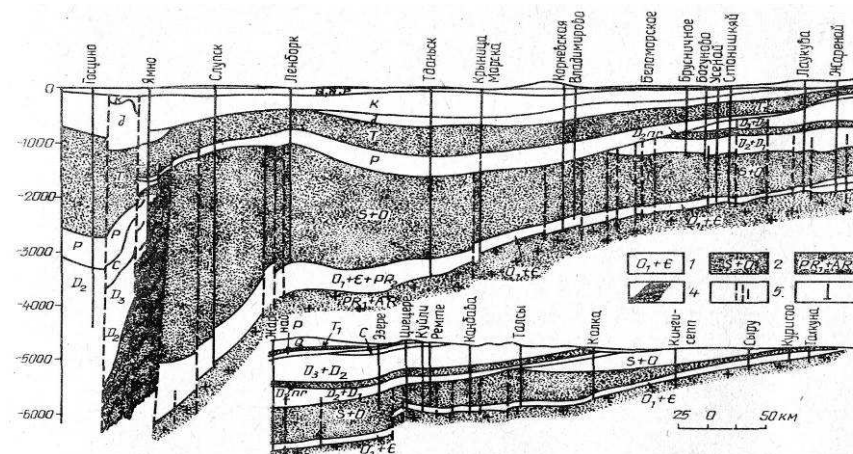
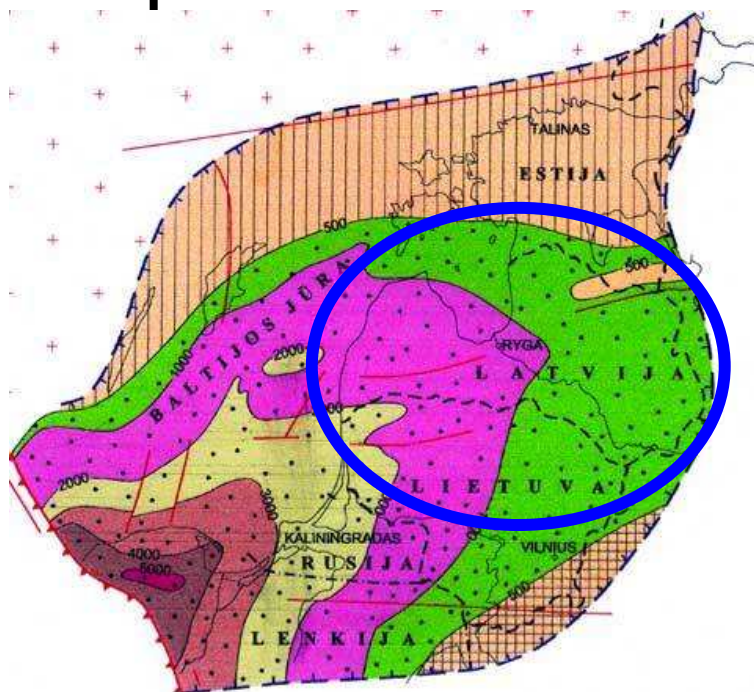
Uldis Bethers, Aija Dēliņa, Tomas Saks,
Valdis Vircavs, Jānis Virbulis, Andis Kalvāns

Līgums nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060

Projekts “**Starpnozaru zinātnieku grupas un
modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu
pētījumiem**”

- 
- The background is a satellite image of Europe and the surrounding oceans. In the upper right, there is an inset map showing a geological cross-section or map of the Baltic region, with various colored areas representing different geological formations. The text is overlaid on the lower left portion of the satellite image.
- Baltijas artēziskais baseins – kas tas ir un kāpēc būtu jāpēta
 - Projekta organizācija
 - Projekta mērķi un saturs
 - Sagaidāmie rezultāti

● ● ● | Baltijas artēziskais baseins



- Pirmo reizi izdalīts 1931. gadā
- Daudzslāņaina hidroģeoloģiskā sistēma līdz 5000 m biezumā
- Baseina griezumā izdala 3 zonas pēc ūdens apmaiņas intensitātes un ķīmiskā sastāva
- Galvenais dzeramā ūdens apgādes avots Baltijā
- Minerālūdens un termālie resursi



Iepriekšējie pētījumi

- Uzkrāts plašs faktu materiāls par baseina ģeoloģisko uzbūvi, hidroģeoloģiskajiem apstākļiem, ūdeņu ķīmisko sastāvu
- Paldies pētniekiem par paveikto!



Projekta aprises un saturs

- o Projekta realizācijas laiks: 1-Dec-2009 / 30-Nov-2011
- o Projekta budžets: LVL 1 370 400
- o Projekta zinātniskais personāls: 31



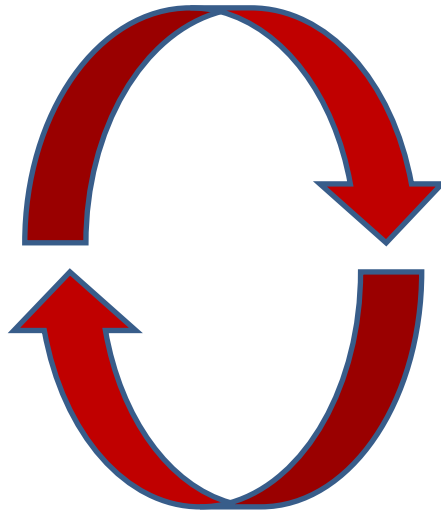
LU ĢZZF
37 %



LU ĶF
10 %



LLU LIF
15 %



LU FMF
38 %



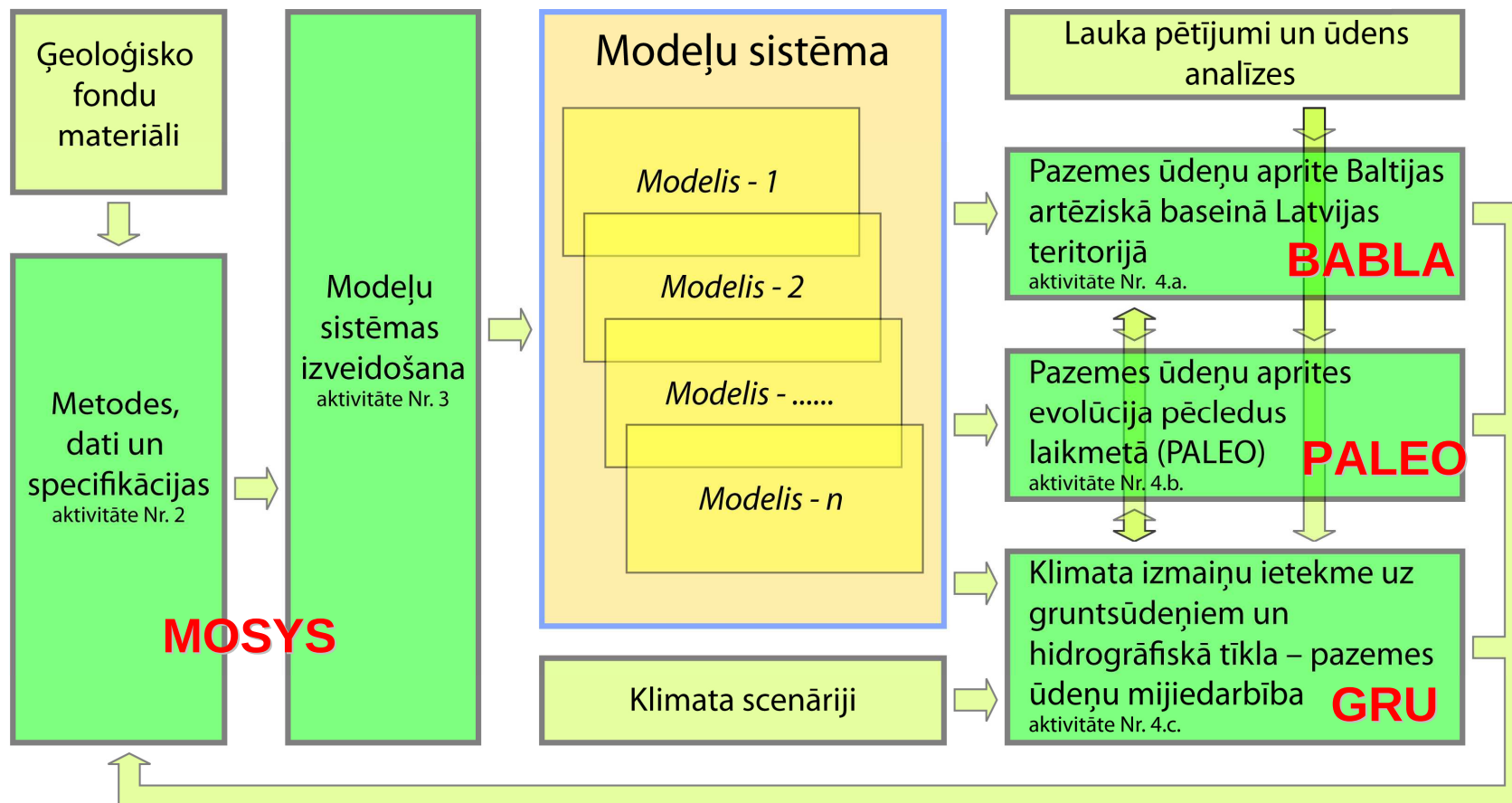


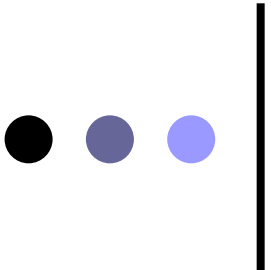
Mērķis

- Attīstīt pazemes ūdeņu pētījumus LU, veidot sadarbību starp dažādām zinātņu nozarēm
- Pētīt ūdens apriti Baltijas artēziskajā baseinā visā Latvijas teritorijā, visā hidroģeoloģiskajā griezumā izmantojot matemātisko modeļu sistēmu



Projekta loģiskā shēma



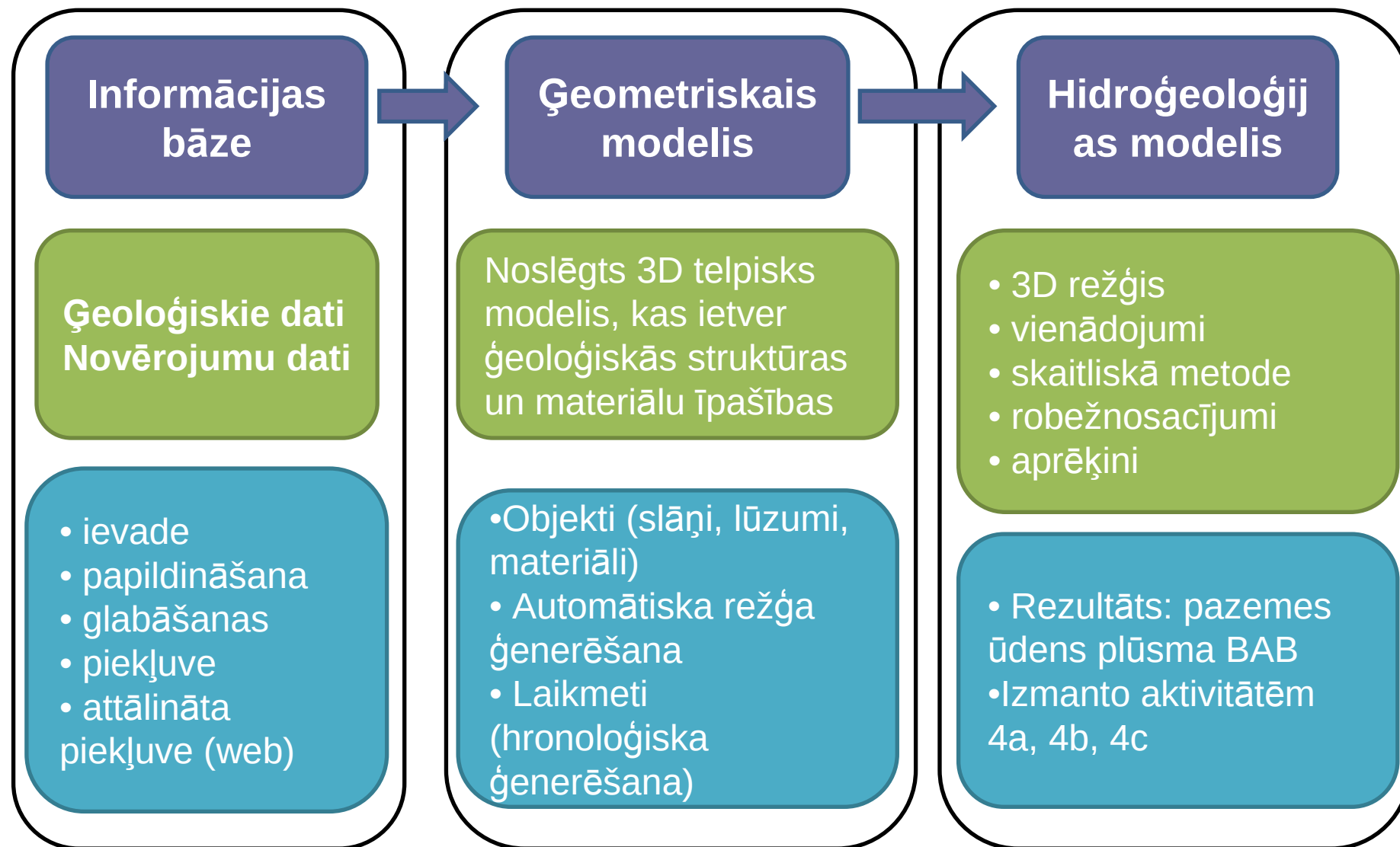


Metodes, materiāli un specifikācijas un Modeļa sistēmu izveide (MOSYS)

- Metodes, materiāli un specifikācijas:
 - vākti un sistematizēti nepieciešamie ieejas dati:
 - Ģeoloģiskie dati (ģeometriskajam modelim),
 - Novērojumu dati (hidroģeoloģiskajam modelim)
 - sagatavotas modeļu specifikācijas,
 - izstrādātas komponentu izveides metodes un to pamatojums,
 - izveidota projekta informācijas bāze;
- Modeļa sistēmu izveide:
 - atsevišķi modeļi, to elementi un veikta to kalibrācija un bāzes situāciju aprēķini,
 - izstrādāti konceptuāli ģeoloģiskās struktūras modeļrisinājumu moduļi

MOSYS

Pārskata shēma integrētas modeļu sistēmas izveidei

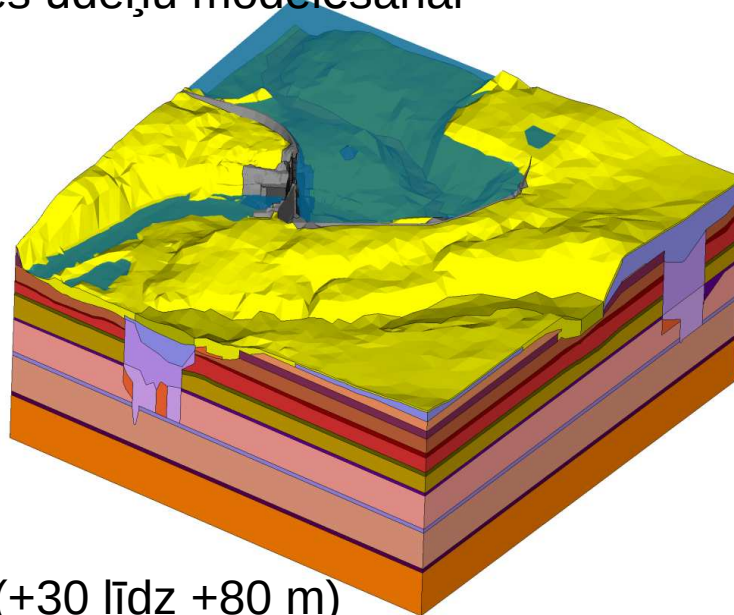


Integrētas modeļu sistēmas izveidošana

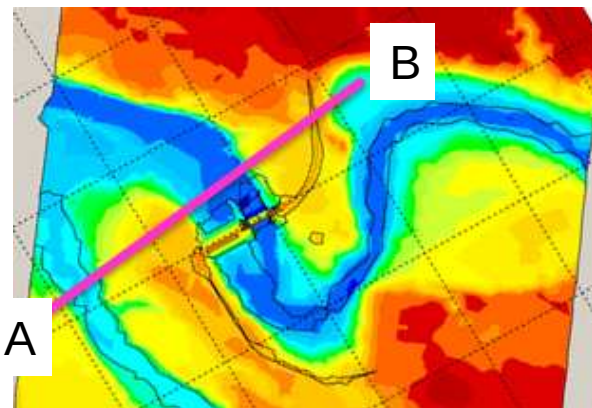
- **Režģa ģenerēšanas no ģeometriskā modeļa metodu izveide un testēšana**
 - Hierarhiska struktūra: dati – ģeometrijas modelis – aprēķinu režģis. Metožu un algoritmu izvēle, pārbaude un testēšana automatizētai modeļa izveidei
- **Skaitliskā (hidroloģijas, pazemes ūdeņu) modeļa komponentu izveide**
 - Komponentes jāpielāgo pētāmo pamatproblēmu risināšanai
- **Ģeometrijas un skaitliskā modeļa integrācija**
 - Datu struktūru interfeisi u.c.
- **Sistēmas testēšana uz izvēlētiem bāzes variantiem**
- **Sistēmas kalibrācija**



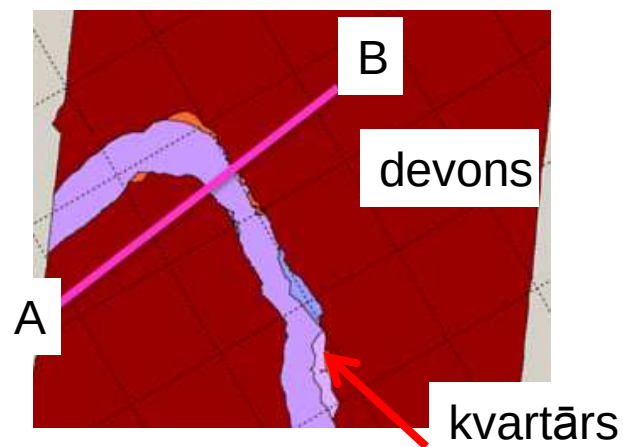
programmatūra **HiFiGeo** ģeoloģisko struktūru ievadīšanai un
pazemes ūdeņu modelēšanai



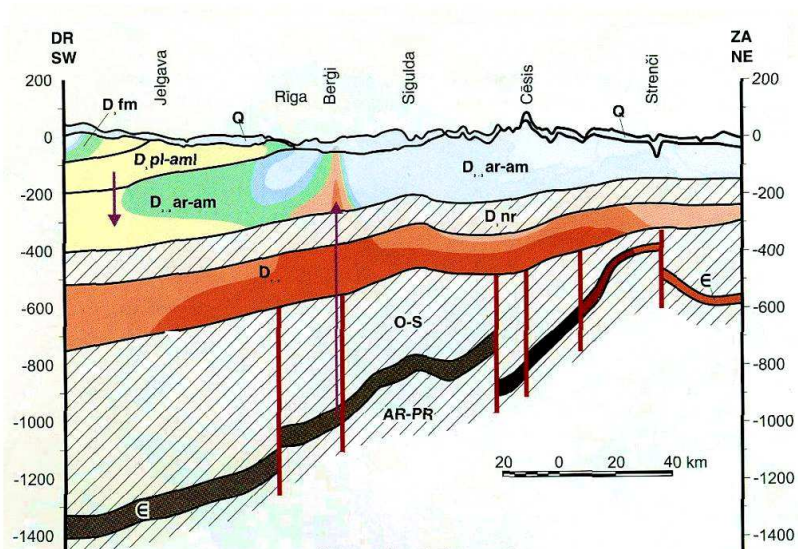
Zemes virsmas reljefs (+30 līdz +80 m)



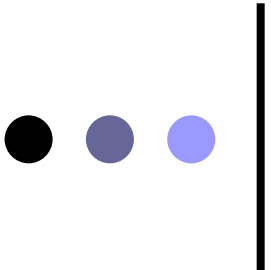
Šķēlums pa 0 m atzīmi



Pazemes ūdeņu aprīte BAB Latvijas teritorijā (BABLA)



- Modelēt ūdens apmaiņu visā hidroģeoloģiskajā griezumā (līdz >1000 m dziļumam).
- Pētīt pazemes ūdeņu vecumu aktīvās ūdens apmaiņas zonā (CFC un izotopu metodes).
- Noteikt un detalizēt papildināšanās, stagnācijas un dabiskās atslodzes reģionus.
- Prognozēt pazemes ūdeņu izmantošanas ietekmi uz pazemes ūdeņu resursiem (daudzumu, sastāvu).
- Pētīt pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva anomāliju areālus aktīvās ūdens apmaiņas zonā (hlorīdi, sulfāti).
- Izveidot hidroķīmisko modeli dzelzs savienojumu aprītes pētīšanai dzeramā ūdens horizontos, analizēt Fe izplatības un sadalījuma īpatnības un likumsakarības.



Pazemes ūdeņu aprites evolūcija pēcledus laikmetā (PALEO)

- **Mērķis - rekonstruēt iespējamo pazemes ūdeņu aprites evolūciju pēcledus laikmetā**
- **Kāpēc? - Pazemes ūdeņi:**
 - Pēcledus laikmetā hidroģeoloģiskie apstākļi ir krasi mainījušies
 - Tas neizbēgami noveda pie krasām PŪL režīma izmaiņām, tajā skaitā pie barošanās un atslodzes apgabalu nobīdēm
 - Tāpēc mūsdienās novērotais pazemes ūdeņu sastāvs lielā mērā ir veidojies atšķirīgos hidroģeoloģiskos apstākļos, kā mūsdienās
- **Kāpēc? - Gruntsūdeņi:**
 - Gruntsūdeņi ir viens no ķēdes posmiem, kas saista klimatiskos apstākļus ar veģetācijas un hidroģeoloģiskā tīkla attīstību
 - Izprotot gruntsūdeņu svārstības klimata mainības rezultātā, tiks pavērta iespēja labākai veģetācijas un hidroģeoloģiskā tīkla attīstības izpratnei pēcledus laikmetā



Klimata izmaiņu ietekme uz gruntsūdeņiem un hidrogrāfisko tīklu – pazemes ūdeņu mijiedarbība (GRU)

o **Mērķi ir izpētīt:**

- klimatisko rādītāju izmaiņu ietekmi uz gruntsūdeņu apriti;
- hidrogrāfisko tīklu un pazemes ūdeņu ūdens apmaiņu;
- antropogēno slodžu ietekmi uz pazemes ūdeņiem.

o Pētījumi tiks veikti vairākās izvēlētās paraugteritorijās.



Sagaidāmie rezultāti

- Zinātniskās publikācijas, ziņojumi zinātniskās konferencēs, populārzinātniski raksti un materiāli, ieguldījums disertāciju sagatavošanā;
- Digitālo datu masīvs par pazemes ūdeņu pjezometriskajiem līmeņiem Baltijas artēziskā baseina visos ūdens horizontos, kas ir izmantojams kā robežonsacījumu vai bāzes datu avots citiem, detalizētiem pētījumiem;
- Izpratne par ūdens ķīmiskā sastāva veidošanos un izmaiņām pēcledus laikmetā;
- Izstrādāti klimata un virszemes ūdeņu un pazemes ūdeņu hidroloģijas nākotnes scenāriji;
-

● ● ● | Paldies par
uzmanību!

