

Sadarbība Latvijas zemes dzīļu resursu izpētei un to izmantošanas tehnoloģiju izstrādei – Valsts pētījumu programma „Zemes dzīles”

Valdis Seglins, *University of Latvia*, Uldis Sedmalis, *Riga Technical University*

Kopsavilkums. Rakstā ir aplūkota valsts pētījumu programmas projekta „Zemes dzīles” mērķi un organizatoriskā struktūra, kas atspoguļo projekta mērķtiecīgu virzību un sadarbību Latvijas zemes dzīļu izpētei un to izmantošanas tehnoloģiju izstrādei. Apskatīti programmā ietverti dažādās zinātniskās institūcijās izveidoto pētnieku grupu zinātniskās pētniecības virzieni. Izcelta pētniecisko grupu sadarbība un tās attīstības iespējas jaunu tehnoloģiju un inovatīvu produktu izstrādē. Tāpat ir apskatīti arī citi prognozētie pētījumu zinātniskie rezultāti zemes dzīļu resursu un dabisko izejvielu izpētē.

Atslēgas vārdi: zemes dzīļu resursi, dabiskās izejvielas, tehnoloģijas, inovatīvie materiāli.

IEVADS

Zemes dzīļu resursi ir nacionālā bagātība līdzīgi mežiem, lauksaimniecības zemēm un citiem dabas resursiem. To izmantošanai un izpētei saimnieciskai izmantošanai ir ļoti sena vēsture, kuras gaitā derīgo izrakteņu izmantošanas daudzums, veidi un tautsaimnieciskā nozīme ir būtiski mainījusies. Tomēr dominējošais zemes resursu izmantošanas veids ir ļoti konservatīvs – tās ir dažādas izejvielas, kuras pārveidotas, tiek izmantotas nepastarpināti vai tiek pārstrādātas, iegūstot dažādus galaproduktus.

Diemžēl Latvijā jau gandrīz 20 gadus nenotiek zinātniski pamatoti, sistemātiski zemes dzīļu, tai skaitā, jaunu derīgo izrakteņu un citu minerālo izejvielu atradņu meklēšanas un izpētes darbi, tikai ļoti ierobežotās teritorijās ir veikta zināmo atradņu atsevišķu daļu detalizēta izpēte un uzraudzība racionālas izmantošanas nolūkos. Līdz ar zemes dzīļu bagātību izpētes darbu pārtraukumu Latvijā nevar notikt arī pilnvērtīga zinātniski ekonomiski pamatota inovatīvu jaunu materiālu izstrāde iekšzemes un ārvalstu tirgus vajadzībām, kā arī šo materiālu mūsdienīgu tehnoloģiju izstrāde ar investoru piesaisti. Ja arī dažreiz šādi darbi tiek veikti, tad tiem ir tikai gadījuma raksturs.

Pašlaik Latvijā daudzus no minerālām izejvielām vēl nesenā pagātnē iegūtus materiālus un izstrādājumus ievēd no ārvalstīm, piemēram, no Lietuvas – kvarca smiltis stikla rūpniecībai, dolomītu būvniecībai, ceļu būvei; no Igaunijas – keramzītu un keramzīta blokus, dolomīta apdares plāksnes, kaļķakmeni javu saistvielu ieguvei, kārtņiņus; no Somijas – akustiskos un siltumizolācijas materiālus; no Baltkrievijas – portlandcementu, keramzītu un keramzīta blokus; no Polijas – romāncementu un dažādus sausus maisījumus, keramiskos apdares materiālus (flīzes), siltumizolācijas stiklveida un keramiskos izstrādājumus; no Vācijas – klinkera izstrādājumus, sausus maisījumus; no Itālijas un Spānijas –

keramiskos apdares materiālus (flīzes) u.c. Visus minētos materiālus labā kvalitātē varētu ražot no Latvijas minerālām izejvielām. Nesenā pagātnē gandrīz visi šie materiāli tika ražoti Latvijā un šajā jomā ir uzkrāta zināma pieredze. Diemžēl šādu piemēru ir ļoti daudz.

Lai ierobežotu šīs tautsaimniecībai nevēlamās tendences un nākotnē likvidētu izveidojušos stāvokli Latvijā minerālo izejvielu apzināšanā, izpētē un racionālā izmantošanā, t.i., materiālu izstrādē uz to bāzes, ir nepieciešams atzīt šos darbus par prioritāriem un īpaši atbalstāmiem. Var pat teikt, ka pašlaik Latvijas zemes bagātību apzināšana, izpēte un racionāla izmantošana ir Latvijas valdības nepamatoti aizmirsta nozare. Zemes bagātību mērķtiecīga un racionāla izmantošana tautsaimniecībā varētu palielināt iekšzemes kopproduktu līdzi pat 5 %, ievērojami ierobežojot materiālu importu un aizstājot tos ar atbilstošas vai augstākas kvalitātes iekšzemes ražojumiem.

Ja pazemes ūdens, karbonāti (kaļķakmens un dolomīti), sulfāti (ģipši un anhidrīti), drupu ieži (smiltis, grants) un dažas citas izejvielas ir salīdzinoši universālas un to racionālāka izmantošana un uzlabotu izejvielu ieguve mūsdienās ir galvenokārt darba organizācijas jautājumi un ekonomiska kategorija, tad tādi Latvijā ļoti plaši izplatīti derīgie izrakteņi kā māli, kūdra un sapropelis ir būtiski atšķirīgi. It īpaši tas attiecināms uz māliem, kuru daudzums Latvijā ir viens no lielākajiem Ziemeļeiropā. Līdz šim nepietiekoši novērtēta un svarīga ir māla iegulu ļoti augstā dabiskā daudzveidība, kas ir ļāvusi apzināt vairāk kā 40 dažādu mālu veidus (pēc to minerālā un ķīmiskā sastāva, fizikālajām un tehnoloģiskajām īpašībām u.tml.). Savukārt saimnieciskajā dzīvē tiek izmantotas tikai dažas no minētajām īpašībām un gandrīz tikai tradicionālas produkcijas ražošanai, kuras vietējā patēriņa un eksporta tirgus ir ļoti ierobežots. Arī zināšanas par dabiskām izejvielām būtiski par daudziem gadu desmitiem atpaliek no mūsdienu eksportspējīgas ražošanas vajadzībām. Minētais ir attiecināms arī uz tādiem augstvērtīgiem derīgiem izrakteņiem kā kūdra un sapropelis, arī kaļķakmens, dolomīti, kvarca smiltis. Līdzīgas problēmas un attīstības ierobežojumi ir gandrīz visās valstīs pasaulē, un pats svarīgākais ierobežojums ir atbilstošu mērķtiecīgu zinātnisko pētījumu trūkums.

Vienlaicīgi Latvijā dažādās zinātniskās pētniecības institūtos un augstskolās ir koncentrēti ļoti augsti pētniecības potenciāls un gadiem ilgi uzkrāta pētniecības pieredze, zināšanas, kā arī ar ES struktūrfondu atbalstu izveidota piemērota pētniecībai. Sociālo partneru un ražotāju viennozīmīgs viedoklis, uzrādītās problēmas un Latvijā koncentrētais zinātniskais potenciāls ļauj nodalīt sešus savstarpēji saistītus pētniecības virzienus ar augstu un tiešu

izmantošanas potenciālu tautsaimniecībā, kuri ne tikai ļautu sasniegt augstus zinātniskus rezultātus, bet tiem būtu ļoti augsta sinerģija, kā arī visai ievērojamas iespējas šos pētījumus virzienus attīstīt tālāk kā zinātniskās pētniecības konkrētajā prioritātē, bet arī vairākās citās.

PĒTĪJUMU VIRZIENI UN APAKŠPROJEKTI

Iepriekšminēto apakšprojektu realizācijai ir izveidotas 6 atsevišķas pētnieku grupas LU un RTU struktūrvienībās, bet apakšprojektos – tiek izstrādātas atsevišķas pētījumu tēmas. Tās ir elastīgas mērķorientētas tematiskās grupas, kas 2010. gadā pētījumus veica par 17 tēmām. Tās aptvēra ģeoloģijas, ķīmijas, bioloģijas, vides zinātnes un materiālzinātņu dažādas zinātniskās pētniecības jomas.

1. Latvijas mālu piemērotības novērtēšana jaunu produktu un to ražošanas tehnoloģiju izstrādei.

Latvija ir viena no pašām bagātākām valstīm Eiropā ar mālu resursiem un tajā pašā laikā vairāk kā pusi no visiem no māla ražotiem produktiem Latvija importē. Tie nav unikāli produkti un ir aizstājami ar vietēji ražotiem, jo vairāk – nav zināmi šķēršļi, lai izstrādātu jaunus un inovatīvus materiālus un to tehnoloģijas, sasniedzot ne tikai augstus zinātniskus rezultātus, bet ļoti ievērojamu tautsaimniecības efektu nākotnē.

Māli Latvijā ir salīdzinoši labi apzināti, tomēr to ģeoloģiskie pētījumi apsīka jau pirms 30 gadiem, un šīs zināšanas mūsdienās ir vēsturiskas, neatbilstošas tautsaimniecības vajadzībām. Jāņem vērā, ka mālu krājumi savulaik tika pētīti detalizēti, nodalot tikai trīs galvenos izmantošanas veidus – ķieģeļu un keramikas, drenu cauruļu un keramzīta ražošanai. Attiecībā uz kādiem citiem materiāliem un to konkrētajām īpašībām valstī iegulas nav tikušas pētītas. Tādēļ Valsts pētījumu programmas Zemes dzīļu projekta pētījums tiek mērķtiecīgi virzīts sākotnēji detalizēti un sistemātiski izvērtējot iepriekšējos gados izpētīto māla iegulas, nodalot iecirkņus selektīvai noteikta minerālā sastāva mālu ieguvei, nogabalus detalizētai zinātniskai analīzei, kā arī izstrādājot šādu pētījumu metodikas. Nākošajā pētījumu posmā ir paredzēti Latvijas mālu minerālu sastāva detalizēti analītiski pētījumi, rezultātu sistēmiska analīze un izvērtēšana, novērtējot tehnoloģisko procesu pētnieku norādītā mālu sastāva mālu atrašanas iespējas Latvijā. Svarīgi, ka projekts paredz novērtēt arī iespējamās selektīvās ieguves un saistītās izmaksas. Jaunās tehnoloģijas vēl tiks attīstītas trešajā un ceturtajā pētījumu virzienā, kad tiks noteiktas prasības attiecībā uz ražošanas izejvielām, tomēr noteikta sastāva mālu meklēšanas un izvērtēšanas metodikas un tehnoloģijas ģeoloģiskajos pētījumos nav zināmas.

Tradicionālās izejvielu meklēšanas un novērtēšanas metodes ļauj iegūt tikai vidējās izejvielu kvalitātes īpašības un neļauj selektīvi novērtēt iegulas kādas atsevišķas daļas vai mērķtiecīgi atrast izejvielas ar konkrētām tehnoloģiskām īpašībām. Objektīvi šādas metodes eksistē, kā arī ir izstrādātas ierīces izmantošanai citās pētniecības jomās, bet tās ir nepietiekami jutīgas un nav piemērotas darba lauka apstākļos, mērījumiem *in situ*. Īpaši attiecībā uz kūdras un sapropeļa novērtēšanu, šīs metodes Latvijā sekmīgi tiek attīstītas jau vairāk kā 30 gadus, bet tās līdz šim nav tikušas pielietotas mērķtiecīgos zinātniskos pētījumos. Arī mālu pētniecībai ir

zināmas zinātniskas iestrādes, bet metožu racionālai integrācijai augstas kvalitātes rezultātu iegūšanai nav tikusi pievērsta uzmanība. Tādēļ jaunās ģeoloģiskās pētniecības metodes un tehnoloģijas ir mērķtiecīgi izstrādājamās, aprobežojamas un nododamas realizācijai ražošanas uzņēmumiem, kā arī izmantojamās operatīvai izejvielu kvalitātes uzraudzībai un kontrolei. Apakšprojekts tiek realizēts LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē, atbildīgais izpildītājs V. Segliņš.

2. Augsti dispersu sistēmu ieguves tehnoloģija un izpēte uz Latvijas mālu pamatnes inovatīvam pielietojumam sorbcijas procesos, vides tehnoloģijās, medicīnā un kosmoloģijā.

Latvijā dabā māli ir kompozīts materiāls, kurā dominē viens minerāls (illīts) un mālu daļiņu izmēri (<0,01mm). Tautsaimniecībā tradicionāli šos mālus izmanto vienkāršas keramikas produkcijas ražošanai (produkcija ar salīdzinoši zemu pievienoto vērtību). Pētījumā paredzētās aktivitātes ir vērstas uz to lai, no šādām izejvielām tiktu iegūti specializēti frakcionēti dabiskie materiāli ar noteiktu daļiņu izmēru, ķīmisko sastāvu un īpašībām. Tas paver iespēju šādu mālu izmantošanas veidu būtiski mainīt no vienkāršas keramikas materiāliem par labu kompozītmateriāliem un materiāliem izmantošanai pārtikas ražošanā, kosmētikā u.tml. ar ļoti augstu pievienoto vērtību. Pēc būtības tās būtu jaunas, specifiskākas izejvielas ar konkrētākām prognozējamām īpašībām no Latvijas zemes dzīlēm, inovatīvi produkti un tehnoloģijas, kuras kļūtu pieejamas, ja sekmīgi tiktu realizēta dabisko mālu augsti kvalitatīva separācija. Šajā virzienā pētniekiem jau ir iestrādes līdzīgu sīkkristālisku materiālu kvalitatīvo, kvantitatīvo un granulometrisku īpašību noteikšanai, metodikas dažādu mālu frakciju analīzei, kas ir aprakstīts vairākās starptautiski citējamās zinātniskās publikācijās un ziņots daudzās konferencēs. Šajās konferencēs ir konstatēts, ka pēc mineraloģiskā sastāva un citām īpašībām Latvijas mālu pielietojums varētu būt ievērojami daudzveidīgāks un ar augstāku pievienoto vērtību.

Attīstoties tehnoloģiskajām iespējām, paplašinās interese arī par jauniem zinātnes virzieniem, piemēram, augsti dispersām sistēmām (ADS). Šīs sistēmas to augstās īpatnējās virsmas dēļ var izmantot dažādos svarīgos procesos – sorbcijā, katalīzē, jonu apmaiņā un virknē citos procesos. Viena no Latvijā plaši pieejamām ADS ir māli, bet to sorbcijas īpašības ir visai ierobežoti pētītas, taču to augstās virsmas enerģijas un vieglās pieejamības dēļ šis materiāls ir īpaši perspektīvs. Jaunu mālu īpašību apzināšana un pētīšanas metodikas izstrāde ir aktuāla Latvijas resursu izmantošanas un apsaimniekošanas uzlabošanas nosacījums, kā rezultātā var tikt izstrādāti jauni, videi saudzīgi produkti ar augstu pievienoto vērtību. Tāpēc ir svarīgi noskaidrot jaunas pielietošanas iespējas, šo izejvielu modificējot gan fizikāli, gan ķīmiski, paplašinot šo svarīgo izejvielu piemērotību jaunu materiālu, tai skaitā dabīgās kosmētikas izejvielu iegūšanai.

Ir pierādīts, ka minerālās izejvielas var aizvietot dažādas sintētiskās substances un samazināt nepieciešamo konservantu daudzumu produktā, kas padara produktu mazāk alerģisku un ražošanas ciklu videi draudzīgāku. Tāpat attīstoties tehnoloģijām un parādoties jaunām pētīšanas metodēm, aizvien tiek iegūta informācija par mālu atsevišķu frakciju,

minerālu vai to dažādu kompozīciju efektīvu pielietošanu medicīnas tehnoloģijās un augsto tehnoloģiju jomā. Tas ļautu iegūt materiālus ar pilnīgi jaunām īpašībām, ievietojot mālu nanodaļiņas citos jau zināmos materiālos – polimēros, keramikā, betonā, kā arī veidojot jaunus putu materiālus. Ir svarīgi sistemātiski izpētīt un apzināt Latvijas mālu resursu kompozicionālās īpatnības un atbilstošās izmantošanas iespējas. Apakšprojekts tiek realizēts RTU Biomateriālu inovāciju un attīstības centrā, atbildīgā izpildītāja Līga Bērziņa-Cimdiņa.

3. Jauni keramikas produkti un tehnoloģijas.

No cietām minerālām izejvielām par tautsaimnieciski nozīmīgākiem ir jāuzskata dažāda ģeoloģiskā vecuma māli, dolomīts, kaļķakmens, ģipsakmens un kvarca smiltis, no kā tautsaimniecībā plašāk tiek pielietoti kvartāra un devona māli diferencētu būvniecības izstrādājumu ražošanai. Tomēr to plašāku izmantošanu ierobežo atbilstošu zinātnisko pētījumu kavēšanās. Tās ir maz izpētītas un apzinātas Latvijas viegli kūstošo mālu ķīmiskās un mineraloģiskās īpatnības un atbilstošās izmantošanas iespējas jaunu inovatīvu keramikas materiālu ieguvei. Līdz šim tie nav novērtēti kā augsti dispersa, t.sk., nanodaļiņu saturoša sistēma, pielietošanai jaunu keramikas produkcijas veidu ražošanai, pie kuriem galvenokārt būtu attiecināmi augsttemperatūras gan blīvas, gan porainas keramikas produkti izmantošanai augsttemperatūras tehnoloģiskajos procesos, kā arī vides tehnoloģijās dabas piesārņojuma novēršanai. Pasaulē arvien vairāk tiek pievērsta vērība dabas materiālu, galvenokārt mālu un mālu minerālu izmantošanai jaunu produktu izstrādei, no kuriem šobrīd var atzīmēt, piemēram, mālu sorbentus šķidrām vidēm, katalizatorus farmaceitiskajai ražošanai u.c.

Veidojot jaunas kompozīcijas augsttemperatūras keramikas materiālu izstrādei no sintētiskām neorganiskām izejvielām un dabīgām minerālām izejvielām – māliem /mālvielām, arī karbonātus saturošām izejvielām (dolomīta, kaļķakmens), pēdējo klātesamība ievērojami saīsina to izstrādes tehnoloģisko ciklu un uzlabo gala produkta īpašības. Tie ir jauni augstvērtīgi produkti ar augstiem mehāniskiem rādītājiem un ķīmisko izturību, jo tie ir relatīvi ilgmūžīgi produkti ar pietiekami augstu eksporta potenciālu.

Lielā mērā šādu materiālu, kā arī tradicionālo keramikas materiālu energopatēriņu attiecīgā tehnoloģiskā cikla realizēšanai samazina jaunu tehnoloģijas paņēmieni pielietošana. Arvien plašāk pasaulē attīstās tehnoloģijas ar mazu/zemāku jebkura veida enerģijas patēriņu, pie kurām attiecināma arī t.s. ģeopolimērmēte, kas keramikas tehnoloģiskā ciklā paredz dabīgo kārtaino alumosilikātu ķīmisku priekšapstrādi, kas sašķeļ to dabīgo struktūru, kā rezultātā tiek ievērojami samazināts siltuma enerģijas patēriņš attiecīgā keramikas produkta izstrādei, realizējot tā apdedzināšanu/saķepināšanas ciklu pie ievērojami zemākām apdedzināšanas temperatūrām, kā to paredz tradicionālais keramikas cikls.

Latvijā daudzus gadu desmitus ir attīstīta tradicionālās sadzīves un būvkeramikas ražošana, kura daļēji, uzlabojot tehnoloģisko ciklu, ir saglabājusies joprojām. Plašākas eksporta iespējas uz tuvējām kaimiņvalstīm ir būvkeramikai. Šajā ievirzē arī veikti galvenie pētījumi un izstrādes – galvenokārt RTU SMI, bet ievērojami mazāk ir akcentēti un

arī pētīti līdz šim cita veida keramikas produkti. Pētījums tiek veikts RTU Silikātu materiālu institūtā, atbildīgā izpildītāja G. Sedmale.

4. Energotaupīgas augsti poraina keramzīta iegūšanas tehnoloģijas no Latvijas māliem.

Šūnu keramika ir plaši celtniecības tehnoloģijā pielietota, no mālu izejvielām mākslīgi iegūta viegla pildviela granulu veidā ar šūnveida iekšējo uzbūvi un blīvu, vairāk vai mazāk necaurlaidīgu apvalku. Tas ir materiāls ar porainu iekšējo struktūru un noteiktu ārējo veidolu. Blakus sākotnēji tradicionālajam pielietojumam – celtniecības materiāls ar tādām īpašībām kā stiprība, maza tilpuma masa, siltuma izolācijas īpašības, šūnu keramikai arvien plašāk izvērsas citi nozīmīgi pielietojumu veidi, kur priekšplānā izvirzās tādas īpašības kā korozijas izturība, bioloģiskā saderība, filtrējošās īpašības, virsmas aktivitāte.

Ir zināmi šūnu keramikas pielietojumi dzeramā ūdens apstrādes tehnoloģijās, arvien paplašinās šūnu keramikas pielietojums un pieprasījums vides tehnoloģijās, sadzīves, rūpniecības un lauksaimniecības ūdens piesārņojuma lokalizēšanai. Piemēram, firma „Optiroc” Oslo (Norvēģija) eksportam piedāvā keramzīta tipa šūnu keramiku „Filtralite”, kas specializēta bioplēves veidošanai mikroorganismu un baktēriju augšanai, fosfora un slāpekļa savienojumu saistīšanai no atklātām ūdens tilpnēm, filtrējošu slāņu veidošanai lielas jaudas ūdens apstrādes sistēmās.

Līdz šim Latvijā eksistējuši keramzīta ražošana (Kuprava, Nīcgale) bija specializēta celtniecības vajadzībām, turklāt keramzīta ieguves process pēc tradicionālās tehnoloģijas bija laika un energoietilpīgs, tā iegūšanas tehnoloģija pēc iegūšanas izmaksām mūsdienās nav konkurētspējīga.

RTU Silikātu materiālu institūtā ir veikti pētījumi par Latvijas mālu atbilstību keramzīta ieguvei ar saīsinātu termiskās apstrādes ciklu. Konstatēts, ka illītu un jaukto slāņu minerālus saturošs izejvielu maisījums noteiktos apstākļos var izveidot keramzīta struktūru daudz īsākā laikā. Keramzīta iegūšanai saīsinātā procesā termiskā šoka apstākļos svarīga loma ir izmantoto mālvielu mineraloģiskajam sastāvam, to virsmas un termokīmiskām īpašībām un piedevām, kuru rezultātā ir iespējams ekstremāls temperatūras celšanas ātrums un strauja produkta atdzesēšana. Pēc aprakstītā paņēmiena ir iespējams iegūt materiālu ar poru tilpumu 80-95% un tilpuma masu 0,2 -0,3 g/cm³. Ir iespējams veidot granulu ārējo apvalku ar ierobežotu ūdens caurlaidību, kuru, piemēram, ir iespējams izmantot kā peldošu sorbējošu barjeru naftas produktu piesārņojuma lokalizēšanai. Fāžu sastāvs un mikroelementu klātbūtne mālu sākotnējā sastāvā veido iegūtā keramzīta bioloģisko saderību un var veicināt mikrobu un baktēriju augšanu uz granulu virsmas. Savukārt hidrovizlu mālu mineraloģiskais sastāvs, kas pēc piroplastiskā stāvokļa atdzesējot kristalizējas, var veidot laukšpatu un alumosilikātu kristāliskās fāzes ar augstu korozijas izturību.

Līdzšinējās izstrādes Latvijā balstās uz klasisko keramzīta ražošanas tehnoloģiju ar divpakāpju termisko apstrādi un īpašu atdzesēšanu ar kopējo termiskās apstrādes un atdzesēšanas ilgumu vidēji 60 min. Šīs tehnoloģijas realizācija ir laika un energoietilpīga un ir nepieciešamas fosilas organiskas piedevas – naftas produkti, ogļu putekļi u.c. Arī citas zināmās tehnoloģijas augsti porainas šūnu keramikas ieguvei izmanto

fosilas organisko savienojumu piedevas. Pētījumā paredzēts par organisko komponenti izmantot vietējo atjaunojamo resursu - koksni un augu valsts pārstrādes blakusproduktiem. Pētījums tiek veikts RTU Silikātu materiālu institūtā, atbildīgais izpildītājs V. Švinka.

5. Kūdra un sapropelis kā augstvērtīgas izejvielas jaunām tehnoloģijām un produktiem ar augstu pievienoto vērtību.

Purvi aizņem 10,4% no Latvijas teritorijas un pie pašreizējiem kūdras ieguves tempiem, ņemot vērā kūdras resursu atjaunošanās ātrumu, kūdras apjoma pietiks vēl nākošajiem 800 gadiem. Šobrīd purvu resursi Latvijā galvenokārt tiek izmantoti zemas pievienotās vērtības produktu ražošanai – kūdras izmantošanai enerģētikā un lauksaimniecībā. Ekstensīvā kūdras un purvu resursu izmantošana būtiski nesekmē tautsaimniecības attīstību, vienlaikus izraisot plašu teritoriju degradāciju un vides problēmas. Purvu un kūdras resursi ietver: kūdru, sapropeli, ārstnieciskās dūņas, pārtikas un bioloģiskos resursus.

Kūdras un purvu resursu neefektīvas un neracionālas izmantošanas cēloņi ir mūsdienu prasībām neatbilstošu purvu un kūdras izpēti metožu pielietošana, kā arī sabiedrības un lēmumu pieņēmēju neinformētība; kā sekas ir arī nepilnīgā purvu un sapropela resursu izmantošanu reglamentējošā likumdošana.

Relatīvi plaši purvu un kūdras resursu pētījumi Latvijā ir veikti 20. gs. pirmajā pusē, savukārt pēdējo 20 gadu laikā plaši un detāli purvu un kūdras zinātniskie pētījumi nav veikti. Pretēji tas ir valstīs ar ievērojamiem kūdras krājumiem (Krievija, Somija, Kanāda u.c.) - šeit tiek veikti apjomīgi pētījumi, kas palīdz izstrādāt jaunas kūdras izmantošanas jomas un tehnoloģijas. Balstoties uz ārvalstu pieredzi, arī Latvijā Valsts pētījumu programmas ietvaros paredzēts paplašināt kūdras izmantošanas veidu izpēti, tādējādi radot jaunus risinājumus augstas pievienotās vērtības inovatīvu produktu ražošanai, kas neprasa liela apjoma kūdras ieguvu, tādējādi veicinot ilgtspējīgu Latvijas kūdras un sapropela resursu izmantošanu, saudzējot dabu un veicinot konkurētspēju. Starp jauniem inovatīviem produktiem var minēt kūdras sorbentus ūdeņu, tehnisko produktu, gaisa attīrīšanai, kūdras un sapropela preparātus izmantošanai medicīnā, kosmētikā, kūdras kompozīcijas izmantošanai lauksaimniecībā. Plašas lietošanas jomas ir pierādītas humusvielām, kuras izdala no kūdras. Minētās lietošanas jomas paredzēts izstrādāt, izmantojot materiālzinātņu metodes un ķīmijas un farmācijas tehnoloģijās attīstītas pieejas. Pētījumu virziens tiek realizēts LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē, atbildīgais izpildītājs M. Kļaviņš.

6. Uz keramzīta bāzes izveidot jauni biotehnoloģijas produkti un tehnoloģijas.

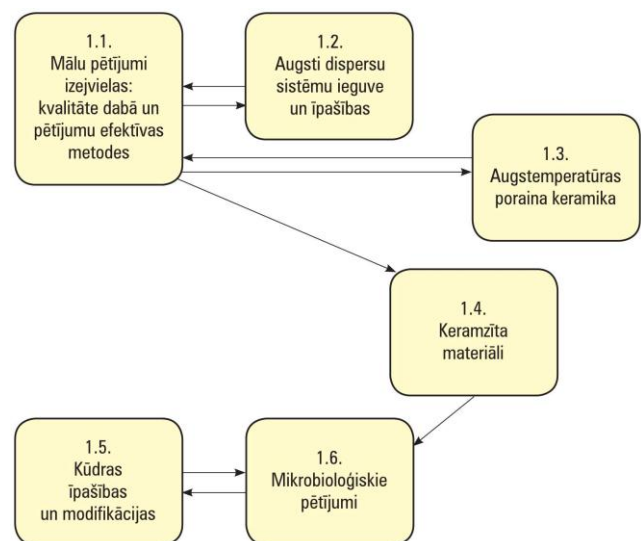
Mikrobioloģija un biotehnoloģija ir Latvijai tradicionāls fundamentālo un lietišķo pētījumu virziens, kurā ir visai augsti starptautiski atzīti zinātniskie rezultāti. Pētniecības potenciāls ir koncentrēts galvenokārt Latvijas Universitātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūtā (LUMBI) un LU Bioloģijas fakultātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas katedrā. Biotehnoloģijas pētījumos lietderīgi izmantojams arī zinātnes infrastruktūras objekts – LU Bioloģijas fakultātes Latvijas Mikroorganismu kultūru kolekcija ar tajā glabātajām

filoģenētiski, fizioloģiski un ekoloģiski daudzveidīgajām mikroorganismu kultūrām un asociācijām, kas iegūtas un atlasītas vairāku Latvijas zinātnieku paaudžu darba rezultātā un kam ir liels potenciāls praktiskai pielietošanai.

Jauno tehnoloģiju un produktu izstrādāšana pamatojas uz universālu dabas parādību – vielu un šūnu sorbciju, tikai šajā gadījumā būs atšķirīgi sorbenti, ar stingri definētu un konkrētiem mērķiem piemērojamu formu un poru struktūru, kā arī speciālas mikroorganismu kultūras ar papildus barības un aktivitātes elementiem. Šādi biotehnoloģiski mikrokompleksi funkcionēs konkrētos vides apstākļos, veicot vides vai vides objektu detoksifikāciju, piesārņojuma sorbciju un/ vai biodegradāciju. Pētījuma ietvaros ir plānots pētīt minēto mikrokompleksu efektivitāti gaisa biofiltrācijas un augsnes bioremediācijas kontekstā.

Nesējmateriāla izvēle ir svarīgs faktors augstas piesārņotāja degradācijas pakāpes nodrošināšanai un efektīvai sistēmas uzturēšanai ilgā laika periodā. Šajā nozīmē neorganiskie inerti materiāli, t.sk. keramikas materiāli, pēdējā laikā ir arvien vairāk pētīti. Keramikas materiāliem kā nesējam biofiltrācijas kolonnā ir virkne priekšrocību. Tie ir ķīmiski inerti un praktiski neizmainās biodegradācijas laikā, turklāt tiem piemīt viendabīga, relatīvi nemainīga struktūra un noteikti izmēri, kas samazina sablīvēšanos un nodrošina labāku vielu izplatīšanos, tie ir daudz izturīgāki un tos ir vieglāk tīrīt un nomainīt.

Pēdējo gadu laikā LUMBI veica pētījumus par amonjaka degradāciju biofiltrācijas kolonnās, izmantojot keramzītu kā nesējmateriālu nitrificējošo baktēriju asociācijas imobilizēšanai. Salīdzinot ar citiem testētiem inertiem materiāliem (dažāda veida akmeņi, šķembas), keramzīts bija visefektīvākais, pateicoties tā porainībai un mazajam svaram. Taču eksperimentos līdz šim tika izmantots tikai viens keramzīta veids un, lai optimizētu mikroorganismu imobilizāciju uz keramikas nesējiem, ir nepieciešami papildus pētījumi ar iespēju variēt keramikas izstrādājumu apstrādes veidu.



1.att. Valsts pētījumu programmas 1. projekta – Zemes dzīles - atsevišķo pētījumu savstarpējā mijiedarbība pirmajā programmas realizācijas gadā. Ar bultiņām ir atspoguļotas pētījumu rezultātu un datu galvenās plūsmas.

Биомассы palielināšanās un aktivitāte ir atkarīga no barības vielu pieejamības. Inerto materiālu gadījumā ir nepieciešama pastāvīga barības elementu pievadīšana. Tas var tikt uzskatīts par trūkumu, taču savā ziņā tā ir priekšrocība, jo tad barības vielu saturs var tikt precīzi noteikts un regulēts. Tas nav iespējams organisko materiālu gadījumā, kas jau satur barības elementus. Uz keramzīta bāzes izveidoti jauni biotehnoloģijas produkti un tehnoloģijas. Līdzšinējie LUMBI iegūtie dati norāda uz lielu potenciālu iespēju paaugstināt biofiltrācijas efektivitāti, kombinējot barības vielu sastāvu un to padeves shēmu gaisa biofiltrācijas kolonnā ar keramzītu kā nesējamateriālu. Minētie pētījumi tiek realizēti Latvijas Universitātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūtā, atbildīgā izpildītāja O. Mutere.

Iepriekšēji īsi raksturotās sešas pētnieku grupas, kas kopā izstrādā 17 atsevišķas zinātnisko pētījumu tēmas savu darbību ne tikai savstarpēji koordinē, bet aktīvi apmainās ar iegūtajiem pētījumu rezultātiem, arī paraugiem un citu informāciju.

REZULTĀTI PIRMAJĀ PĒTĪJUMU GADĀ

Tieši šī sadarbība un efektīva zinātniskās domas apmaiņa sekmēja pētījumu uzsākšanu un ļāva sasniegt augstus zinātniskos rezultātus jau pirmajā pētniecības gadā: aizstāvētas trīs doktora disertācijas, sagatavoti divi Latvijas patenti, izdoti 6 zinātniskie raksti, publicēšanai iesniegti 11 zinātniskie raksti, publicēti 6 zinātnisko konferenču pilnu ziņojumu teksti. Pētījumu rezultāti tika prezentēti un apobēti zinātniskos kongresos – 2 ziņojumi, un konferencēs – 14 mutiski ziņojumi

un 6 stenda ziņojumi. Projektam ir izveidota sava mājas lapa internetā www.lu/VPP/, kur pieejama plašāka informācija par Valsts pētījumu programmā un „Zemes dzīļu” projektā paveikto un kas tiek regulāri papildināta.

Valsts programmas realizācija 2010. gadā ir sākumposms un vairums no pētījumiem apakšprojektos vēl tikai uzsākti, tomēr tas ir ļāvis sasniegt arī visai nozīmīgus rezultātus, kas skaitliskā izteiksmē raksturojas ar ievērojamu publikāciju skaitu un jaunu pētnieku iesaistīšanu projektā visos iepriekšēji minētos pētniecības virzienos. Šāda pieeja ļauj cerēt, ka sekmīgi tiks realizēta projekta ideoloģija – panākt tehnoloģiskās inovācijas un jauninājumus sasniegt katrā no apakšprojektiem. Minētais vienlīdz patiesi ir attiecībā gan uz māliem, gan uz kūdru, gan arī uz zemes dzīļu izpēti, gan uz jaunu keramikas produktu ražošanu, gan arī sorbentu un jaunu mikrobioloģisko kultūru attīstību.

Valdis Segliņš: Professor, Dr. geol.

University of Latvia, Faculty of Geography and Earth Sciences, Department of Geology

Address: Raiņa bulv. 19, LV1050, Riga, Latvia

Phone: + 371 67331766, Fax: + 371 67332704;

e-mail: valdis.seglins@lu.lv

Uldis Sedmalis: Professor, Dr.habil.chem.

Riga Technical University, Faculty of Material Science and Applied Chemistry, Institute of Silicate Materials

Address: Azenes iela 14/24, LV 1048 Riga, Latvia

Phone: + 371 67089266, Fax: + 371 67615765;

e-mail: sperberga@ktf.rtu.lv

Valdis Seglins, Uldis Sedmalis. Collaboration in Studies of Mineral Resources of Latvia and their Processing Technologies Development - State Research Programme Subsoil

This article describes the aim and major tasks to be completed during the implementation of State Research Programme Subsoil. The main goal of this programme is to promote the exploitation of Latvian subsoil by exploring and finding new raw materials and by development and elaboration of new products. The problems identified along with the concentrated potential of Latvian scientists allow distinguishing six interconnected research directions with high potential of application in the national economy. The development of these research directions would enable us to achieve high scientific results and demonstrate high synergy and substantial opportunities for development within numerous research priorities. 6 main research directions have been set as priorities:

1. Evaluation of Latvian clay suitability for development of new products and technologies.
2. Development of technologies for high disperse systems based on Latvian clays for new innovative applications in sorption processes, environmental technologies, medicine and cosmetics.
3. New ceramics products and technologies.
4. Technologies for energy efficient highly porous ceramic from Latvian clays.
5. Peat and sapropel as high value raw materials for new technologies and products with high added value.
6. New biotechnological products and technologies on the basis of porous ceramic.

For the implementation of the aforementioned sub-projects 6 individual research groups at the University of Latvia and Riga Technical University have been formed. In the year 2010 these research groups have elaborated 17 research themes. For the needs of the Project flexible and aim-guided thematic groups have been formed, encompassing the fields of scientific research in geology, chemistry, biology, environmental and material sciences.

Валдис Сеглиньш, Улдис Седмалис. Сотрудничество в области исследований и разработки технологий использования латвийских ресурсов недр Земли – Государственная программа исследований «Недра Земли»

В данной статье описана цель и главные задачи в ходе внедрения Государственной программы исследований «Недра Земли». Главной целью этой программы является стимулирование исследований Латвийских недр Земли путём поиска и обнаружения нового сырья, а также разработки и развития новых продуктов. Благодаря проблемам, обнаруженным в ходе исследований, а также концентрированному потенциалу латвийских учёных, было выявлено шесть взаимосвязанных исследовательских направлений с высоким потенциалом применения в народном хозяйстве. Развитие этих направлений даст возможность достичь высоких научных результатов и продемонстрировать существенные возможности сотрудничества и развития многих приоритетных исследовательских направлений. Такими направлениями были названы:

1. Оценка пригодности латвийской глины для заработка новых продуктов и технологий их производства.
2. Развитие и исследование технологий по инновационному применению латвийской глины в области технологий окружающей среды, медицины, косметической отрасли и в процессах сорбции.
3. Новые технологии и продукты из керамики.
4. Энергосберегающие технологии получения высокопористого керамзита из латвийской глины.
5. Торф и сапропель, как высококачественный сырьевой материал для разработки новых технологий и продуктов с высокой добавочной стоимостью.
6. Новые биотехнологические продукты и технологии, созданные на базе керамзита.

Для внедрения вышеупомянутых направлений на базе Латвийского университета и Латвийского Технического университета, было создано 6 отдельных исследовательских групп. В 2010 году этими группами было разработано 17 отдельных исследовательских тем. Для нужд Проекта также были созданы эластичные и целевые тематические группы, которые включают в себя научно-исследовательские отрасли в области геологии, химии, биологии, окружающей среды и материаловедения.