

Koncepcia rozvoja Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra

Vypracoval: RNDr. Igor Slaninka, PhD.

1. Úvod

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ďalej ako „ŠGÚDŠ“) je kľúčovou inštitúciou vykonávajúcou geologický výskum a prieskum územia Slovenska. V rámci Slovenskej republiky vykonáva štátnu geologickú službu. Základným všeobecne záväzným právnym predpisom regulujúcim geologický výskum a geologický prieskum je zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach. Podrobnosti niektorých ustanovení geologického zákona upravuje vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z. Činnosť ŠGÚDŠ sa riadi aj Zriaďovacou listinou, štatútom, organizačným poriadkom a ďalšími internými dokumentami (smernice, rozhodnutia, pokyny, atď.). S realizáciou geologických prác súvisia aj ďalšie dôležité právne predpisy, napr. Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže, Zákon č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon), Zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu, Zákon č. 364/2004 o vodách, atď.

2. Koncepcia geologického výskumu a prieskumu v podmienkach ŠGÚDŠ

Rámcové definovanie smerovania geologického výskumu a prieskumu v podmienkach Slovenskej republiky je aktuálne zakotvené v dokumente „Koncepcia geologického výskumu a geologického prieskumu územia Slovenskej republiky“ schváleného Vládou SR v uznesení č. 549/2017 zo dňa 29.11.2017 (link: <https://www.minzp.sk/files/sekcia-geologie-prirodných-zdrojov/koncepcia-geologickeho-vyskumu-geologickeho-prieskumu.pdf>).

Potenciálny rozsah činnosti ŠGÚDŠ je široký a zahŕňa takmer kompletne portfólio geologických prác, hlavne:

- výskum geologickej stavby územia SR spojený s geologickým mapovaním (napr. <https://www.geology.sk/geoinfportal/>);
- zostavovanie a vydávanie geologicko – náučných máp, príprava a realizácia geoparkov;
- výskum a prieskum hydrogeologických štruktúr a zdrojov podzemných vôd vrátane prírodných liečivých, stolových minerálnych vôd, ich využívania a ochrany;
- výskum geotermálneho potenciálu perspektívnych oblastí Slovenska;
- činnosť strediska čiastkového monitorovacieho systému geologickej faktory;
- výskum, prieskum, monitoring a sanácia geologických hazardov a rizík z nich vyplývajúcich;
- geologický prieskum a monitoring životného prostredia zameraný na environmentálne záťaž, znečistené územia a vyhodnocovanie s nimi spojených rizík;
- výskum zákonitostí vzniku a rozmiestnenia nerastných surovín;
- výskum, hodnotenie, dokumentovanie a zobrazovanie inžinierskogeologických pomerov záujmového územia;
- tvorba databáz, informačných systémov a digitálnych máp, tvorba geologického informačného systému na báze digitalizovanej geologickej mapy Slovenska;
- činnosť referenčného geoanalytického laboratória pre oblasť geologických materiálov;
- registrovanie, zhromažďovanie a sprístupňovanie výsledkov geologických prác, výkon funkcie Ústrednej geologickej knižnice SR; vydávanie geologických publikácií.

3. Možnosti aktualizácie zamerania činnosti ŠGÚDŠ

Meniace sa podmienky a potreby spoločnosti z hľadiska získavania a celospoločenského využívania geologických informácií musia výraznejšie ovplyvňovať aj aktivity ŠGÚDŠ. Preto je dôležité, aby ŠGÚDŠ zabezpečoval potreby spoločnosti na úrovni

súčasnej doby. Vzhľadom na aktuálnu situáciu a vývoj v spoločnosti je dôležité na ŠGÚDŠ posilniť realizáciu, prípadne upraviť činnosť najmä v nasledujúcich témach:

a. Výskum a prieskum podzemných vôd

Hodnotenie podzemných vôd, ich optimálne využívanie a ochrana, s väzbou na požiadavky Rámcovej smernice o vodách predstavuje jednu z kľúčových tém činnosti ŠGÚDŠ. Tradičnejšou náplňou činnosti ŠGÚDŠ v oblasti podzemných vôd je predovšetkým plošné mapovanie ich výskytu a dokumentovanie kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov zvodneného prostredia. V minulosti to bolo prostredníctvom na papieroch zostavovaných hydrogeologických máp, v súčasnosti sa dokumentácia hydrogeologických vlastností hornín, prameňov a vrtov vykonáva pomocou moderných geografických informačných systémov (ďalej aj ako „GIS“). Koncepcným riešením do budúcnosti je prenos obsahu hydrogeologických máp do všeobecne prístupného online priestoru so zrozumiteľným vyjadrením všetkých zobrazovaných parametrov podzemných vôd a hornín/zvodnencov, ako aj pokračovanie v systematickom zbere údajov o podzemnej vode pre celé územie Slovenskej republiky.

Pribúdajúce zdroje znečistenia na celom území Slovenska čím ďalej tým viac ohrozujú vodárensky využívané zdroje podzemných vôd a okolité horninové prostredie (napr. Žitný ostrov). ŠGÚDŠ má potenciál poskytovať podkladové hydrogeologické a hydrogeochemické informácie potrebné na prehodnotenie spôsobu ich ochrany. Dôležité je systematické zhromažďovanie informácií o kvalite podzemných vôd z rôznych zdrojov (geologické prieskumy a monitoring, sledovanie v rámci kompetencií OÚ ŽP a iných štátnych úradov či inštitúcií), ich spracovanie, interpretácia a následná prezentácia štátnej správe a verejnosti. Tieto informácie v kombinácii s údajmi o zraniteľnosti prostredia sú odrazovým bodom pri zefektívnení ochrany podzemných vôd. Potrebné je aj dobudovanie centrálnej evidencie ochranných pásiem podzemných vôd, nakoľko aktuálne takáto evidencia neexistuje.

Špecifickou časťou podzemných vôd sú minerálne a liečivé vody, ktoré predstavujú veľké prírodné bohatstvo Slovenska. K ich skúmaniu, ochrane a optimálnemu využívaniu by mala prispieť aj aktívnejšia činnosť odborných kapacít ŠGÚDŠ, ktorá bude koordinovaná aj s príslušnými zložkami MZ SR. Jednou z možností je aj vytvorenie verejne dostupného informačného systému pre minerálne vody Slovenska.

ŠGÚDŠ môže svojimi odbornými kapacitami a skúsenosťou prispieť aj k celkovému zefektívneniu systému zodpovednosti za ochranu a využívanie podzemných vôd – vrátane aktívnej podpory pri vytváraní Koncepcie vodnej politiky, potrebných úprav legislatívy, rozdelenie systému kompetencií v ochrane vôd, činnosti Komisie pre schvaľovanie množstiev vôd na MŽP SR, atď.

b. Riešenie environmentálnych záťaží a znečistených území

Problematika znečistenia podzemných vôd a horninového prostredia v spoločnosti významne rezonuje. Z hľadiska ŠGÚDŠ je nevyhnutné posilniť riešenie environmentálnych záťaží a znečistených území. Posilnením potrebných odborných kapacít a realizáciou organizačných zmien je možné výrazne napomôcť k efektívnejšiemu postupu riešenia tohto problému v podmienkach Slovenska. Intenzívnejšie zapojenie ŠGÚDŠ je možné najmä v oblasti prieskumu a monitorovania znečistených území, ďalej v ich evidencii a centrálnom systematickom zhromažďovaní, prioritizácii EZ a interpretácii získaných informácií.

ŠGÚDŠ by malo poskytovať aj odbornú a konzultačnú podpornú činnosť pri návrhu a realizácii sanácií, najmä však pri nezávislom štátnom odbornom geologickom dohľade nad ich realizáciou. Efektívnosť a odborná realizácia prieskumov a nápravných opatrení (sanácií) environmentálnych záťaží, najmä financovaných z verejných zdrojov, je prvoradým záujmom štátu a spoločnosti.

c. Hodnotenie a adaptácia na klimatické zmeny

V súčasnosti celosvetovo diskutované klimatické zmeny predstavujú výzvu aj pre geologický výskum a prieskum realizovaný na ŠGÚDŠ. V súvislosti s **hodnotením a adaptáciou na klimatické zmeny** je v rámci ŠGÚDŠ potrebné posilniť príslušné aktivity, napr. hydrogeologický výskum a prieskum suchom ohrozených oblastí, resp. zdrojov pitných vôd. Evidované dostupné prírodné zdroje a využiteľné množstvá podzemných vôd sú vystavené postupne narastajúcemu účinku klimatickej zmeny – bude preto potrebné spracovať prognózu ich ovplyvnenia v najbližších dekádach modelovým riešením pri viacerých scenároch možného vývoja zrážkovej činnosti a teplôt vzduchu. Ďalším príkladom je výskum vplyvu klimatických zmien, najmä sucha, na mokrade z hľadiska hydrogeológie a hydrogeochémie. Pri riešení tejto tematickej oblasti sa bude prihliadať aj na požiadavky Rámcovej smernice o vodách a na spoluprácu s ďalšími odbornými inštitúciami zameranými na hodnotenie biotickej zložky mokradí.

d. Prírodné geohazardy

Výskum a prieskum geologických hazardov, prírodných i antropogénnych, bude ďalším z pilierov činnosti ŠGÚDŠ. Vzhľadom na prírodné danosti sú najvýznamnejšie: svahové pohyby, procesy erózie, objemová nestálosť sedimentov, poklesávanie územia, seizmicita, pod. Ich inventarizácia, prieskum a monitorovanie umožňuje vyhodnocovať mechanizmus negatívnych zmien v geologickom prostredí a predvídať ich dosahy v čase a priestore, ako i aktivovať opatrenia, ktoré by účinky týchto faktorov znižovali na prijateľnú mieru.

V súčasnosti v súvislosti s dostupnosťou podrobného digitálneho modelu georeliéfu (DMR5.0) získaného technológiou laserového skenovania zemského povrchu (LiDAR) sa registrácia a mapovanie svahových deformácií (ale aj iných geologických objektov) dostáva do nových dimenzií. Vďaka nim je možné svahové deformácie mapovať a registrovať s vysokou mierou detailnosti zodpovedajúcou mierkam máp katastra nehnuteľností a informácie vkladať do GIS. Takto spracované systémy poskytujú aj multiužívateľský online prístup, čo výrazne zefektívňuje tímovú spoluprácu, posilňuje prístup aj iných organizácií v rámci rezortu MŽP, prípadne ďalších partnerov k údajom. Detailnejšie sa v rámci geohazardov bude ŠGÚDŠ zaoberať:

- Identifikáciou, registráciou a mapovaním geofaktorov: Prognózovanie vývoja zmien vybraných geologických faktorov. Hodnotenie katastrofických a havarijných geohazardov na Slovensku štatistickými metódami. Súčinnosť so zložkami krízového riadenia pri riešení mimoriadnych situácií, vyvolaných geohazardmi, vyhodnotenie skúseností pre krízový a rizikový manažment. Systematické spracovanie informácií do geografického informačného systému (GIS).
- Monitoringom geohazardov s použitím najnovších technológií a diaľkového prieskumu Zeme (InSAR, LiDAR): Kontinuálne zaznamenávanie a vyhodnocovanie zmien sledovaných relevantných ukazovateľov, ovplyvňujúcich aktivitu svahových pohybov a iných geohazardov. Vzájomné prepojenie odvodených varovných signálov s praktickými sanačnými opatreniami. Na základe odvodenia zákonitostí vývoja geohazardov poskytovanie kvalifikovanej informácie štátnym orgánom, miestnym samosprávam a občanom všeobecne, predovšetkým s využitím on-line informačných systémov.

e. Zelená energia - geotermálna energia a plytké tepelné zdroje

Spomedzi geologických činností ŠGÚDŠ nemôžu byť, najmä v dnešnej nízkouhlíkovej dobe, vynechané výskum a zhodnotenie zdrojov zelenej geotermálnej energie, skúmanie podmienok jej vzniku kombináciou hydrauliky, geotermie, geochemie a izotopovej geológie, a následne navrhovanie adekvátnych foriem jej využitia a ochrany. Na národnej úrovni tiež bude potrebné presadzovať vybudovanie a systematický rozvoj doteraz absentujúcej kvantitatívnej i kvalitatívnej monitorovacej siete geotermálnych vôd so

zohľadníť požiadaviek Rámcovej smernice o vodách (hodnotenie útvarov geotermálnych vôd). Bude potrebné realizovať nové prehodnotenie tepelno-energetického potenciálu a stanovenie podmienok exploatacie geotermálnej energie s ohľadom na ich trvalú udržateľnosť a vzájomnú interakciu využívaných zdrojov a exploatovaných kolektorov na úrovni jednotlivých perspektívnych štruktúr. Aj v oblasti tzv. plytkej geotermálnej energie (využívanie tepla pomocou tepelných čerpadiel) bude potrebné vytvoriť podklady pre trvalo udržateľný manažment týchto zdrojov a prispievať k stanoveniu legislatívneho rámca ich využívania.

f. Geologické podklady pre mestské prostredie, urbanizáciu a plánovanie krajiny

V dobe zvyšovania hustoty obyvateľstva najmä v mestských aglomeráciách, doprevádzanej antropogénnymi dopadmi na životné prostredie, narastá aj význam tzv. urbánnej geológie. Tá predstavuje geologický výskum a prieskum (napr. inžinierskogeologický, geochemický, hydrogeologický) zameraný na riešenie problémov mestského prostredia, urbanizácie a plánovania krajiny. Príkladom môže byť mestská aglomerácia Bratislavy, kde je sústredená značná časť obyvateľstva Slovenska, ako aj veľký antropogénny dopad na životné prostredie. V tomto prípade je to umocnené prítomnosťou susediacej významnej vodohospodárskej oblasti Žitný ostrov, ktorá sa nachádza v smere prúdenia podzemných vôd z oblasti Bratislavy. V oblasti Bratislavy ŠGÚDŠ rieši geologickú úlohu s cieľom zhodnotenia a monitoringu najmä geologických, hydrogeologických a geochemických (znečistenie) podmienok, umožňujúcich lepšiu ochranu a využitie životného prostredia v Bratislave a jej okolí (vstup podzemných vôd na Žitný ostrov).

g. Geologické mapovanie

Systematické geologické mapovanie patrí medzi tradičné činnosti ŠGÚDŠ a zároveň takto získané informácie poskytujú nevyhnutný základ pre nadstavbové geologické činnosti a ochranu životného prostredia. Preto je potrebné dokončiť rozpracované geologické mapy v mierke 1: 50 000 a 1: 25 000 a doriešiť územia so zastaranými a neúplnými poznatkami o geologickej stavbe. Mapovanie je však nutné prispôbiť potrebám štátu a zamerať sa aj na účelové geologické mapovanie, ktoré poskytne podklady pre riešenie aktuálnych problémov. Účelové mapovanie umožní, okrem iného:

- zostavovať mapy kvartérnych pokryvných sedimentov (ktoré sú produktom klimatických a neotektonických procesov) v podrobnejších mierkach pre optimálne využívanie a ochranu životného prostredia, zabezpečenia kvality a kvantity podzemných vôd a ochrany pred svahovými deformáciami v oblastiach plánovanej výstavby;
- venovať sa paleoklimatickým zmenám počas najmladšej geologickej histórie ako referenčnému rámcu pre posúdenie vplyvov prírodných a antropogénnych činiteľov na súčasné klimatické zmeny,
- zostavovať a vydávať trojrozmerné geologické modely terciérnych paniev vnútorných Západných Karpát pre rôzne účely, napr. využívania „zelenej“ geotermálnej energie;
- využiť znalosti regionálneho geologického výskumu pre pokrytie územia geologickými náučnými mapami v turisticky dôležitých oblastiach, ako akcelératora vedomostne orientovaného prírodného poznávania.

h. Hodnotenie geologických podmienok pre bezpečné environmentálne ukladanie rádioaktívnych podkladov

Jadrová energetika tvorí významný podiel energetického mixu Slovenska. Jej existujúcim nedoriešeným problémom (bez ohľadu na jej ďalšiu budúcnosť) je trvalé environmentálne prijateľné riešenie rádioaktívneho odpadu a vyhoreného jadrového paliva. Vo svete najakceptovateľnejším riešením je ich uloženie do bezpečného hlbinného geologického úložiska. V celom procese riešenia zohráva geologický výskum a prieskum vhodných geologických štruktúr významnú, no časovo náročnú úlohu. ŠGÚDŠ sa ako

organizácia vykonávajúca štátnu geologickú službu dlhodobo zapája, v spolupráci s MH SR, ÚJD a JAVYS, a.s., do riešenia tohto problému. Na základe plánovaných aktivít štátu sa v najbližšom období predpokladá spustenie geologického prieskumu na minimálne dvoch najperspektívnejších lokalitách. ŠGÚDŠ bude pripravené spolupracovať v danej oblasti.

i. Vplyv ťažby a ťažobných odpadov na životné prostredie

Slovensko patrí medzi krajiny s bohatou banskou históriou, ktorá umožnila významný historický rozvoj krajiny. Sprievodným javom sú však aj dopady na životné prostredie vo forme existencie ťažobných odpadov, hald, odkalísk, podrúbaných území, starých banských diel, atď. Výskum a prieskum vplyvu banskej činnosti (najmä historickej) a najmä ťažobných odpadov na životné prostredie tak tvorí oprávnenú súčasť aktivít ŠGÚDŠ. Dopady ťažby a priemyselného spracovania ťažených surovín sú v niektorých častiach Slovenska veľmi výrazné, napríklad Slovensko je „lídrom“ v Európe v obsahoch antimónu v životnom prostredí. V súvislosti s hodnotením ťažobných odpadov na životné prostredie je však potrebné brať do úvahy aj potenciál druhotného využitia niektorých druhov ťažobných odpadov. V záujme štátu, ako vlastníka nerastného bohatstva krajiny, je aj výskum, prieskum a hodnotenie surovínového potenciálu územia so zameraním sa najmä na kritické nerastné suroviny, ktoré sú vyžadované pre rozvoj moderných zelených priemyselných odvetví a činností.

j. Laboratórne a analytické služby

Vedecko-výskumná a odborná činnosť ŠGÚDŠ, ako aj expertná a posudková činnosť sa nezaobíde bez ďalšieho rozvoja moderných analytických kapacít. Preto je nutné zabezpečiť aj ďalší rozvoj referenčného laboratória pre oblasť analýzy geologických materiálov, horninového prostredia a prírodných vôd (chemické a iné analýzy). Vzhľadom na špecifiká činnosti ŠGÚDŠ je dôležitý aj ďalší rozvoj elektrónovej mikroanalýzy, umožňujúcej štúdium procesov v horninovom prostredí, pôdnom pokryve a jeho interakciu s prírodnými vodami s následnými možnosťami predikcie a modelovania napr. aj znečisťovania a dekontaminácie životného prostredia potenciálne toxickými ťažkými kovmi.

k. Informačné systémy v geológii

Rozvoj moderných informačných technológií je nevyhnutnou súčasťou ďalšieho úspešného pôsobenia ŠGÚDŠ v podmienkach súčasnej informačnej spoločnosti. Ďalší rozvoj komplexného štátneho **informačného systému v geológii**, aj ako súčasť informačného systému verejnej správy, a flexibilné **poskytovanie údajov štátnym orgánom a verejnosti** je tak kritickou podmienkou efektívneho fungovania ŠGÚDŠ. Aj keď GIS sú už v rámci ŠGÚDŠ etablované, ich ďalší rozvoj bude naďalej predstavovať kľúčovú výzvu v činnosti. GIS sú silným nástrojom na analyzovanie, hodnotenie, prognózovanie a modelovanie znečistenia, hydrogeologických podmienok, havarijných udalostí ohrozujúcich životné prostredie. GIS-y sú týmto spôsobom nápomocné pri hľadaní návrhov optimálneho riešenia manažmentu územi reálne alebo potenciálne postihnutých udalosťami, procesmi znižujúcimi kvalitu životného prostredia.

Významnou je aj funkcia ŠGÚDŠ v procese informovania verejnosti o kvalite a podmienkach horninového prostredia, jeho znečistenia a potenciálneho vplyvu na kvalitu života obyvateľov a potenciálu rozvoja krajiny. Informačná otvorenosť je považovaná za esenciálnu súčasť ďalšieho pôsobenia ŠGÚDŠ.

l. Expertná (posudková) činnosť

Činnosť štátnej geologickej služby ŠGÚDŠ by mala byť intenzívne spojená aj s expertíznou (posudkovou) činnosťou pre rôzne oblasti činností – ochrana a kontrola životného prostredia (napr. aktivity SIŽP), environmentálna kriminalistika, kontrolná činnosť štátnych inštitúcií (napr. NKU), atď. V rámci činností je potrebné vytvoriť priestor pre vypracovanie posudkov a stanovísk vyžadovaných najmä MŽP SR a ďalšími štátnymi, prípadne verejnými inštitúciami.

m. Podpora vzdelávania mladej geologickej generácie a prezentácia geológie verejnosti

Dlhodobé udržanie vedeckého, odborného a vzdelanostného potenciálu ŠGÚDŠ si vyžaduje aj aktívnu prácu s mladými, potenciálnymi adeptami geológie. Aktuálna nepriaznivá veková štruktúra pracovníkov ŠGÚDŠ si vyžaduje patričnú pozornosť. Riešením môže byť užšia spolupráca s pedagogickými inštitúciami pri výchove a vzdelávaní, formou podpory pri bakalárskych, magisterských a PhD prácach, podpory pri organizovaní podujatí s cieľom prezentácie prírodovedných (geologických) aktivít atď.

4. Záver

Vyššie uvedené oblasti, či témy ďalšieho pôsobenia ŠGÚDŠ si budú vyžadovať prijatie opatrení, či zabezpečenie požiadaviek spomedzi ktorých možno spomenúť najmä:

- rozvoj/optimalizáciu potrebných odborných špecializácií, celková adaptácia organizácie na nové požiadavky štátu a spoločnosti,
- potrebné personálne zmeny v organizácii, reflektujúce významné zastúpenie vyšších vekových kategórií medzi odbornými pracovníkmi a modifikáciu odborného zamerania,
- zlepšenie spolupráce s MŽP SR a ostatnými rezortnými, aj mimorezortnými organizáciami, akademickými a vedeckými inštitúciami, vrátane poskytnutia flexibilnej súčinnosti pri ochrane životného prostredia (súvisiaceho s geologickým prostredím, vrátane podzemných vôd), konzultácie a expertízne služby pre orgány štátnej správy a ďalšie relevantné inštitúcie,
- zlepšenie poskytovania informácií pre širokú odbornú aj laickú verejnosť,
- dobudovanie/aktualizácia on-line serverových riešení kľúčových úloh (databáza, GIS, grafické výstupy), postupná modernizácia potrebných prístrojov a zariadení,
- ďalší rozvoj medzinárodnej spolupráce v záujme zachovania so svetom porovnateľnej úrovne poskytovaných služieb (najmä zapájanie sa do európskych projektov, bilaterálna spolupráca).

V Dol'anoch 16.02.2021

RNDr. Igor Slaninka, PhD.