

PROJEKT PRE STAVEBNÝ ZÁMER

Akustická štúdia

Rekreačná lokalita Boldog – 2. Etapa

Posúdenie kumulatívneho nárastu hluku z budúcej dopravy
na súvisiacich prístupových komunikáciách vo vzťahu k
existujúcej a plánovanej zástavbe

Miesto stavby: parc.č. 400/2, k.ú. Boldog

Investor: Tibor Kvál, Reca 555, 925 26 Reca

Zhotoviteľ.: Ing. Jaroslav Hruškovič

Dátum: 04 / 2026



1. Základné údaje

Zadávateľ:

Tibor Kvál
925 26 Boldog 555

Spracovateľ:

Ing. Jaroslav Hruškovič
Čerešňová 61

900 25 Chorvátsky Grob

Odborná spôsobilosť:

Autorizovaný stavebný inžinier

- Evidenčné číslo SKSI: 7078
- Kategória: I1 – Inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb
- Podkategória: 430 – stavebná fyzika
- Špecifikácia: akustika

Zapísaný v zozname autorizovaných osôb Slovenskej komory stavebných inžinierov (SKSI).

Názov stavby:

Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa

Lokalita:

Rekreačná lokalita Boldog – rozšírenie, 2. etapa, parc. č. 400/2, k. ú. Boldog, okres Senec

Podklady použité pre spracovanie:

- [1] Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku v životnom prostredí.
- [2] Jurina, J.: Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa, Prehľadná situácia zmien, ARBREX s.r.o., 11/2025.
- [3] Mihálek, G.: Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa, Situácia – pôvodný stav (AR-01), 06/2024.
- [4] Mihálek, G.: Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa, Zastavovacia situácia (AR-04), 06/2024.
- [5] Mihálek, G.: Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa, Koordinačná situácia (AR-05), 06/2024.
- [6] Okresný úrad Senec: Informácia pre verejnosť podľa § 24 zákona č. 24/2006 Z. z. – Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa, 2025.
- [7] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov veľkých investičných celkov, Hlavné mesto SR Bratislava, dostupné online.
- [8] VALREA s.r.o.: Vyjadrenie k akustickému dimenzovaniu stavieb – Rekreačná lokalita Boldog, 1. etapa, Senec, 08.04.2026.

2. Popis projektu

Navrhovaná činnosť predstavuje zmenu funkčného využitia územia z pôvodne plánovaného športovo-rekreačného areálu s verejnou vybavenosťou na individuálnu rekreačnú výstavbu [6]. Zámer spočíva vo výstavbe 13 samostatne stojacich rekreačných domov bez spoločných objektov [2].

Riešené územie sa nachádza v katastrálnom území Boldog, okres Senec, na parcele č. 400/2 [2]. Územie nadväzuje na existujúcu zástavbu „Rekreačná lokalita Boldog – 1. etapa“, pričom navrhovaná 2. etapa predstavuje jej prirodzené rozšírenie [2], [3], [4], [5]. Urbanistické riešenie územia vychádza z pozdĺžneho usporiadania stavebných pozemkov pozdĺž existujúcej komunikácie III/1044, ktorá tvorí dopravnú kostru územia [4], [5]. Jednotlivé pozemky majú výmeru približne od 535 m² do 920 m² a sú určené pre individuálnu rekreačnú výstavbu [2].

Dopravné napojenie je riešené prostredníctvom existujúcej asfaltovej komunikácie, pričom v rámci zámeru dochádza k jej úprave a rozšíreniu. Súčasťou riešenia je aj návrh vnútornej obslužnej komunikácie zabezpečujúcej prístup k jednotlivým pozemkom [4], [5].

Technická infraštruktúra zahŕňa najmä:

- napojenie na existujúci verejný vodovod DN300,
- individuálne riešenie odkanalizovania prostredníctvom žump,
- elektrické napojenie prostredníctvom NN rozvodov.

Územie sa nachádza v blízkosti významných prírodných prvkov, najmä hydrického biokoridoru Zichyho potoka a chráneného vtáčieho územia SKCHVÚ023 Úľanská mokrad', čo zvyšuje požiadavky na citlivé začlenenie zámeru do krajiny [6].

Hlavným cieľom projektu je vytvorenie kvalitného rekreačného prostredia s dôrazom na komfort užívateľov a harmonické začlenenie novej zástavby do existujúceho územia [2].

Navrhovaná výstavba spolu s už realizovanou 1. etapou vytvára základ pre modernú rekreačnú lokalitu s nízkou intenzitou zástavby a dopravného zaťaženia [2], [6].

Z akustického hľadiska ide o územie s prevažne pokojovým charakterom, kde dominantným zdrojom hluku je existujúca cestná doprava na ceste III/1044. Navrhovaná činnosť nevytvára významné nové stacionárne zdroje hluku, pričom jej vplyv sa prejaví najmä miernym nárastom dopravného zaťaženia súvisiaceho s obsluhou rekreačných objektov [1], [6].

3. Zdôvodnenie potreby akustickej štúdie

Vypracovanie akustickej štúdie pre predmetný zámer vyplýva z požiadaviek dotknutých orgánov v rámci zisťovacieho konania podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Toto konanie bolo začaté na Okresnom úrade Senec, odbore starostlivosti o životné prostredie, na základe oznámenia o zmene navrhovanej činnosti „Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa“ [6].

V rámci tohto konania boli zo strany dotknutých orgánov vznesené stanoviská a požiadavky na doplnenie podkladov. Jednou z požiadaviek je stanovisko Regionálneho úradu verejného zdravotníctva (RÚVZ), ktorý požaduje vypracovanie hlukovej štúdie zameranej na posúdenie akustickej situácie v záujmovej lokalite [6].

Predmetom požadovaného posúdenia je najmä:

- vyhodnotenie kumulatívneho nárastu hluku z budúcej dopravy,
- posúdenie vplyvu tejto dopravy na existujúce a navrhované objekty,
- zohľadnenie súvisiacich prístupových komunikácií, najmä cesty III/1044.

Zmena navrhovanej činnosti spočíva v transformácii územia na individuálnu rekreačnú výstavbu, čo síce nepredstavuje vznik významných stacionárnych zdrojov hluku, avšak prináša určitý nárast dopravného zaťaženia. Tento nárast môže mať vplyv na hlukové pomery v území, najmä vzhľadom na existujúcu zástavbu v okolí.

Cieľom akustickej štúdie je preto:

- objektivizovať súčasný stav hlukovej záťaže v území,
- kvantifikovať zmenu hlukových pomerov v dôsledku realizácie zámeru,
- posúdiť súlad s hygienickými limitmi podľa vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z.

4. Postup spracovania

Akustická štúdia je spracovaná kombináciou terénneho merania a výpočtového modelovania s cieľom objektívne posúdiť súčasný stav hlukovej záťaže a predikovať zmeny vyvolané navrhovanou činnosťou.

Vzhľadom na už vybudované umiestnenie vjazdu do riešeného územia sa uvažuje s dopravným napojením na južnom okraji zóny. Nová doprava preto nebude vedená v blízkosti existujúcich objektov rekreačnej lokality Boldog, 1. etapa. Táto lokalita je v súčasnosti ovplyvňovaná najmä existujúcou dopravou vedenou po komunikácii III/1044. Nová doprava sa bude na túto komunikáciu pripájať v nízkej rýchlosti a vo vzdialenosti približne 50 m od najbližších existujúcich objektov, pričom jej vplyv na existujúcu hlukovú situáciu sa predpokladá ako zanedbateľný. Napriek tomu bola hluková situácia v území 1. etapy riadne vyhodnotená v rámci tejto štúdie.

Postup spracovania zahŕňa tieto kroky:

1. Meranie súčasného stavu
2. Zostavenie a kalibrácia modelu súčasného stavu, kategorizácia územia
3. Výpočet dopravného zaťaženia generovaného zámerom
4. Modelovanie budúceho stavu
5. Vyhodnotenie výsledkov a porovnanie s limitmi podľa vyhlášky č. 549/2007 Z. z.

5. Meranie súčasného stavu

Meranie súčasného stavu bolo realizované na dvoch meracích miestach s cieľom čo najlepšie objektivizovať existujúcu hlukovú situáciu v území. Meracie miesta boli zvolené tak, aby sa nachádzali pred objektmi s fasádami najbližšie k cestnej komunikácii, čím sa zabezpečilo, že hodnoty hluku budú stanovené pre najviac exponované, teda kritické objekty priamo na základe meraní.

- Meracie miesto M1:

Meranie bolo realizované pred domami najbližšie k ceste – Rekreačná lokalita

Boldog – 1. etapa. Vzdialenosť od osi najbližšieho jazdného pruhu bola zvolaná 7,5m. Merací prístroj bol umiestnený vo výške 1,9 m.



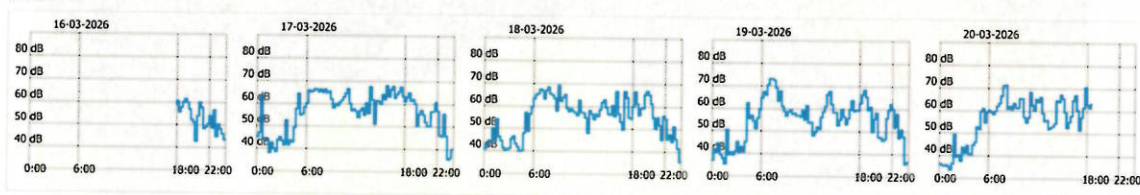
Merania prebiehali od dňa 16.03.2026 vo večerných hodinách, pričom záznamy boli realizované v trvaní 3 dní s krokom 15 sekúnd.

Výsledné ekvivalentné hladiny akustického tlaku boli stanovené ako energetický priemer hodnôt LAeq:

Referenčný interval	Dátum a čas od	Dátum a čas do	LAeq M1 [dB]
noc	16.03.2026 22:00	17.03.2026 06:00	54,3
deň	17.03.2026 06:00	17.03.2026 18:00	63,8
večer	17.03.2026 18:00	17.03.2026 22:00	59,6
noc	17.03.2026 22:00	18.03.2026 06:00	50,7
deň	18.03.2026 06:00	18.03.2026 18:00	62,7
večer	18.03.2026 18:00	18.03.2026 22:00	61,7
noc	18.03.2026 22:00	19.03.2026 06:00	52,2
deň	19.03.2026 06:00	19.03.2026 18:00	64,5
večer	19.03.2026 18:00	19.03.2026 22:00	61,6
noc	19.03.2026 22:00	20.03.2026 06:00	52,8
deň	20.03.2026 06:00	20.03.2026 18:00	63,9

Nižšie je uvedený graf zachytávajúce denný priebeh merania s krokom 15 minút.

M1:



6. Zostavenie a kalibrácia modelu súčasného stavu

Na základe nameraných hodnôt bol zostavený a následne kalibrovaný výpočtový model súčasného stavu. Model vychádza z reálnej geometrie územia, dopravnej infraštruktúry a identifikovaných zdrojov hluku, pričom jeho parametre boli upravené tak, aby zodpovedali výsledkom terénnych meraní.

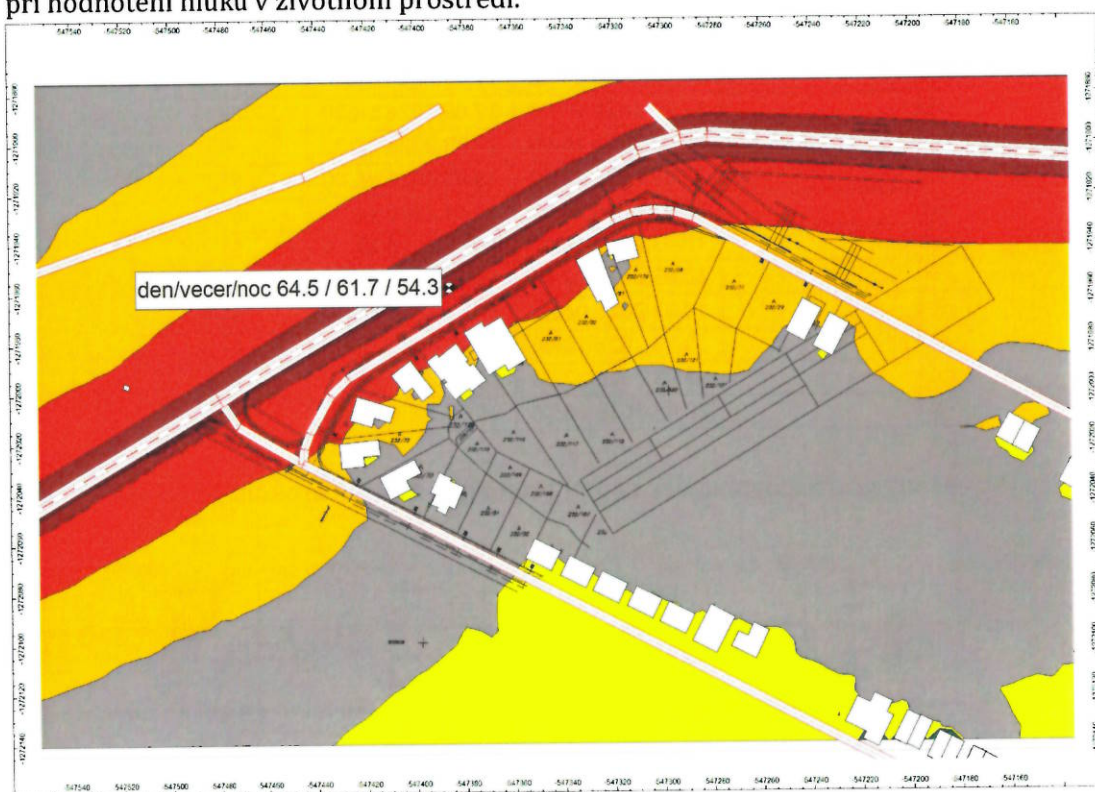
Z dôvodu konzervatívneho posúdenia boli zo všetkých nameraných referenčných intervalov vybrané vždy najvyššie hodnoty hladiny akustického tlaku. Model súčasného stavu tak pracuje s najnepriaznivejšími hodnotami, ktoré reprezentujú hornú hranicu hlukovej záťaže v území.

Pre účely modelovania boli použité tieto hodnoty:

Referenčný interval	LAeq M1 [dB]
deň	64,5
večer	61,7
noc	54,3

Pri kalibrácii modelu sa v prvom kroku nastavuje model súčasného stavu bez uvažovania výpočtových neistôt, teda tak, aby stredné hodnoty vypočítaných hladín hluku zodpovedali stredným hodnotám nameraných veličín. Následne sa v druhom kroku do výpočtu zavádzajú neistoty merania a modelovania, ktoré sa uplatňujú pri stanovení posudzovaných hodnôt.

Z uvedeného dôvodu sa môžu výsledné hodnoty zobrazené na hlukových mapách javiť ako vyššie v porovnaní s priamo nameranými hodnotami. Tento postup je však metodicky správny a v súlade so štandardnými štatistickými a výpočtovými postupmi používanými pri hodnotení hluku v životnom prostredí.



Obr. Kalibrácia modelu

Kalibrovaný model umožňuje výpočet posudzovaných hodnôt pre súčasný stav. V modeli bola uvažovaná neistota modelácie šírenia zvuku ktorú softvér CadnaA vyjadruje pomocou hodnoty smerodajnej odchýlky a táto bola pripočítaná ako $\text{totd} + 1.65 \cdot \text{Sigma}$, čo vyjadruje, že model pracuje s 95%-ným konfidenčným intervalom.

Po prepočítaní je možné zobraziť informatívne mapu súčasného stavu, ale najmä štatisticky vyjadriť úrovne na domoch bezprostredne pri ceste, ktorých priečelia sú orientované do cesty.

Úrovně hluku na fasádach posudzovaných objektov sa v súčasnom stave pohybujú približne v intervale:

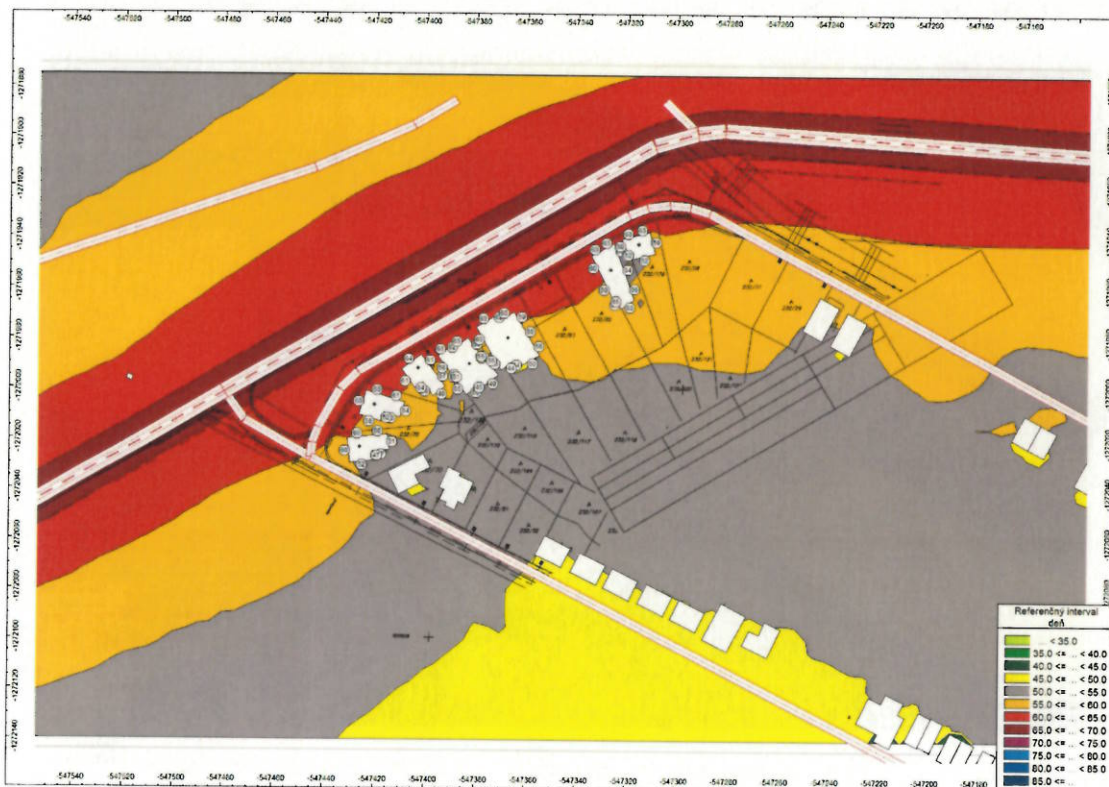
- deň: 60,0 – 63,6 dB
- večer: 57,2 – 60,8 dB
- noc: 49,8 – 53,4 dB

Všetky posudzované objekty sa nachádzajú v území kategórie II podľa vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z. [1].

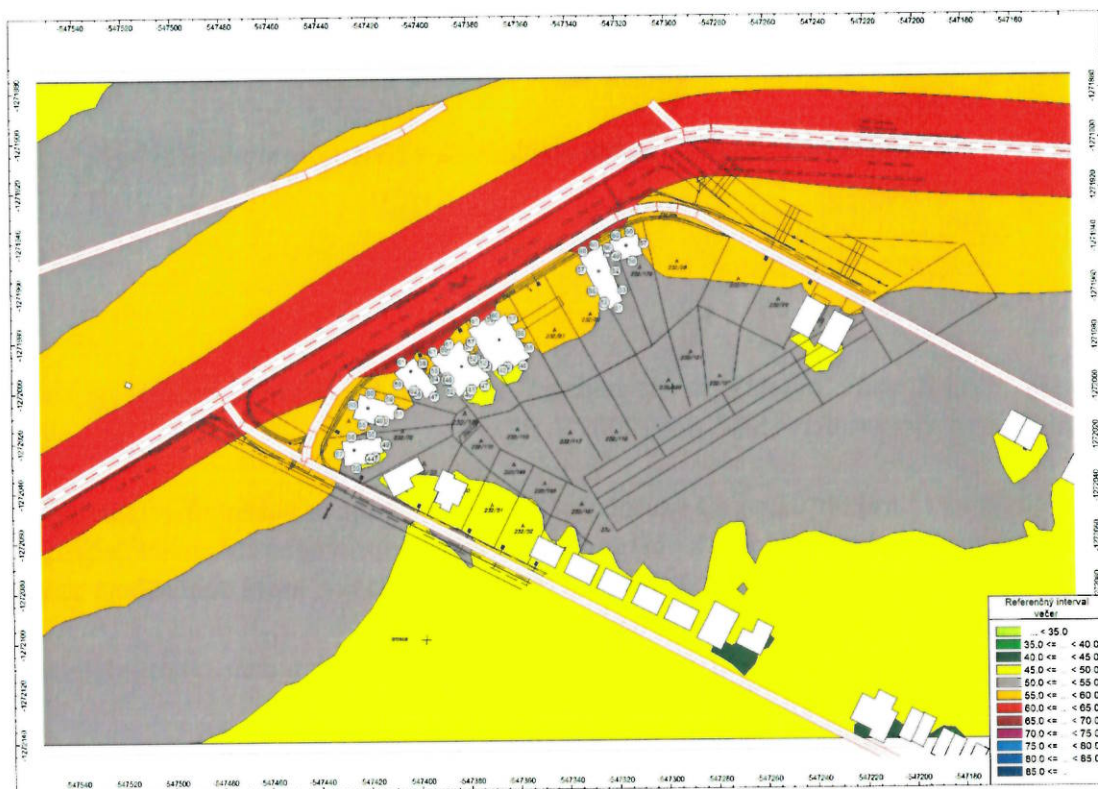
Vzhľadom na charakter územia a skutočnosť, že ide o existujúcu pozemnú komunikáciu, na ktorej za dlhé obdobie došlo k postupnému nárastu dopravného zaťaženia, je možné aplikovať ustanovenie prílohy č. 1, bod 1.6 uvedenej vyhlášky, ktoré zohľadňuje práve situácie spôsobené postupným narastaním dopravy [1].

Na základe tohto ustanovenia sú prípustné hodnoty hluku pred fasádami obytných budov stanovené nasledovne [1]:

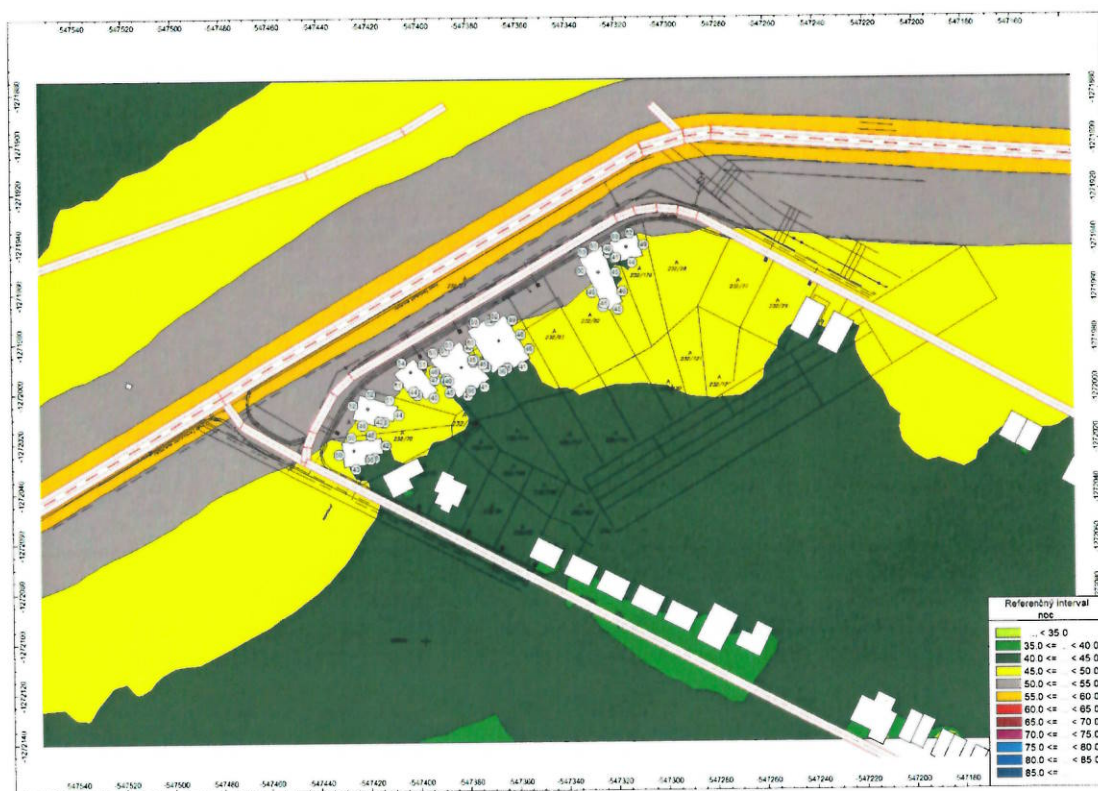
Kategória územia	Deň [dB]	Večer [dB]	Noc [dB]
II	55	55	50



Obr.: Rekreačné územie, súčasný stav, referenčný interval deň



Obr.: Rekreačné územie, súčasný stav, referenčný interval večer



Obr.: Rekreačné územie, súčasný stav, referenčný interval noc

Vyhodnotenie vypočítaných hodnôt pre súčasný a pre budúci stav je uvedené v kapitole 9.

7. Výpočet dopravného zaťaženia generovaného zámerom

Pri výpočte dopravného zaťaženia generovaného navrhovanou činnosťou sa vychádza z dokumentu „Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov veľkých investičných celkov“, spracovaného pre potreby hlavného mesta SR Bratislavy [7]. Túto metodiku je možné primerane použiť aj v obci Boldog.

Uvedená metodika stanovuje postup pre odhad dopravnej záťaže na základe funkčného využitia územia, pričom pre potreby tejto štúdie bola použitá kategória „Bývanie“ [7].

Navrhovaný zámer pozostáva z 13 samostatne stojacich rekreačných domov [2]. V súlade s bežnou praxou a odporúčaniami metodiky sa pre objekty bývania uvažuje s minimálne 2 parkovacími státiami na jeden objekt [7]. Tento predpoklad zodpovedá reálnemu spôsobu využívania rekreačných aj rezidenčných objektov, kde sa predpokladá prítomnosť minimálne dvoch osobných vozidiel na domácnosť.

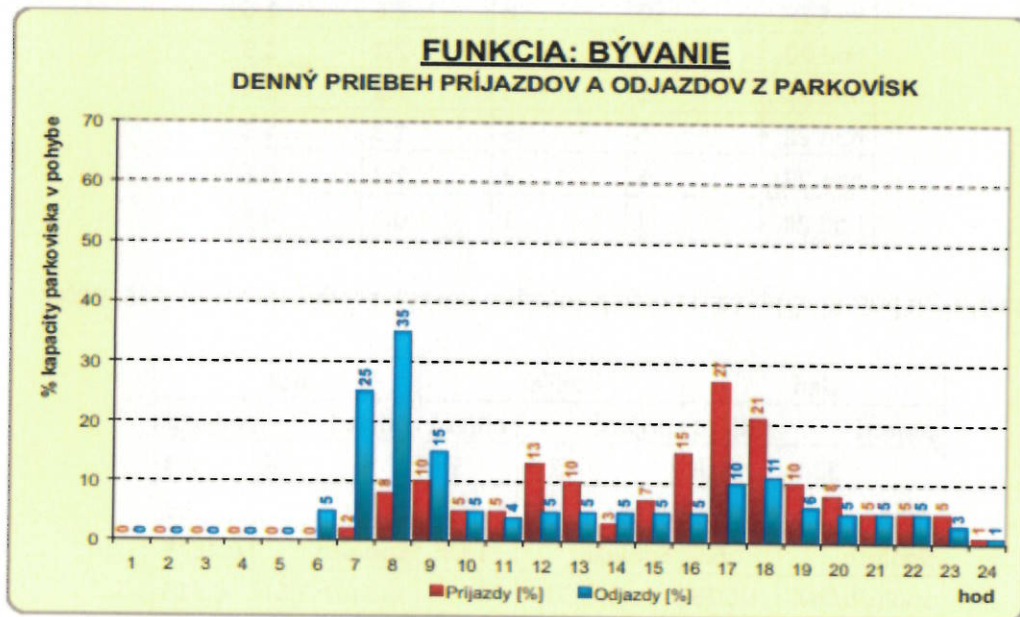
Na základe uvedeného je celkový počet parkovacích státí:

- počet objektov: 13
- počet parkovacích státí na objekt: 2

Celkový počet parkovacích státí: 26

Tento počet parkovacích miest predstavuje základ pre stanovenie intenzity dopravy generovanej zámerom, pričom sa predpokladá, že každé parkovacie státie generuje určitý počet príjazdov a odjazdov za deň v závislosti od charakteru využitia územia.

Na základe týchto údajov bol stanovený počet dopravných pohybov (príjazdov a odjazdov) v jednotlivých referenčných časových intervaloch, ktorý je vstupom do akustického modelu budúceho stavu.



Obrátkovosť parkoviska			kapacita	26 miest
	prijazd %	odjazd %	prijazd	odjazd
hod 1.	0	0	0.0	0.0
hod 2.	0	0	0.0	0.0
hod 3.	0	0	0.0	0.0
hod 4.	0	0	0.0	0.0
hod 5.	0	0	0.0	0.0
hod 6.	0	5	0.0	1.3
hod 7.	2	25	0.5	6.5
hod 8.	8	35	2.1	9.1
hod 9.	10	15	2.6	3.9
hod 10.	5	5	1.3	1.3
hod 11.	5	4	1.3	1.0
hod 12.	13	5	3.4	1.3
hod 13.	10	5	2.6	1.3
hod 14.	3	5	0.8	1.3
hod 15.	7	5	1.8	1.3
hod 16.	15	5	3.9	1.3
hod 17.	27	10	7.0	2.6
hod 18.	21	11	5.5	2.9
hod 19.	10	6	2.6	1.6
hod 20.	8	5	2.1	1.3
hod 21.	5	5	1.3	1.3
hod 22.	5	5	1.3	1.3
hod 23.	5	3	1.3	0.8
hod 24.	1	1	0.3	0.3

Z tohto výpočtu potom vyplývajú počty prejazdov pre referenčné intervaly deň, večer a noc:

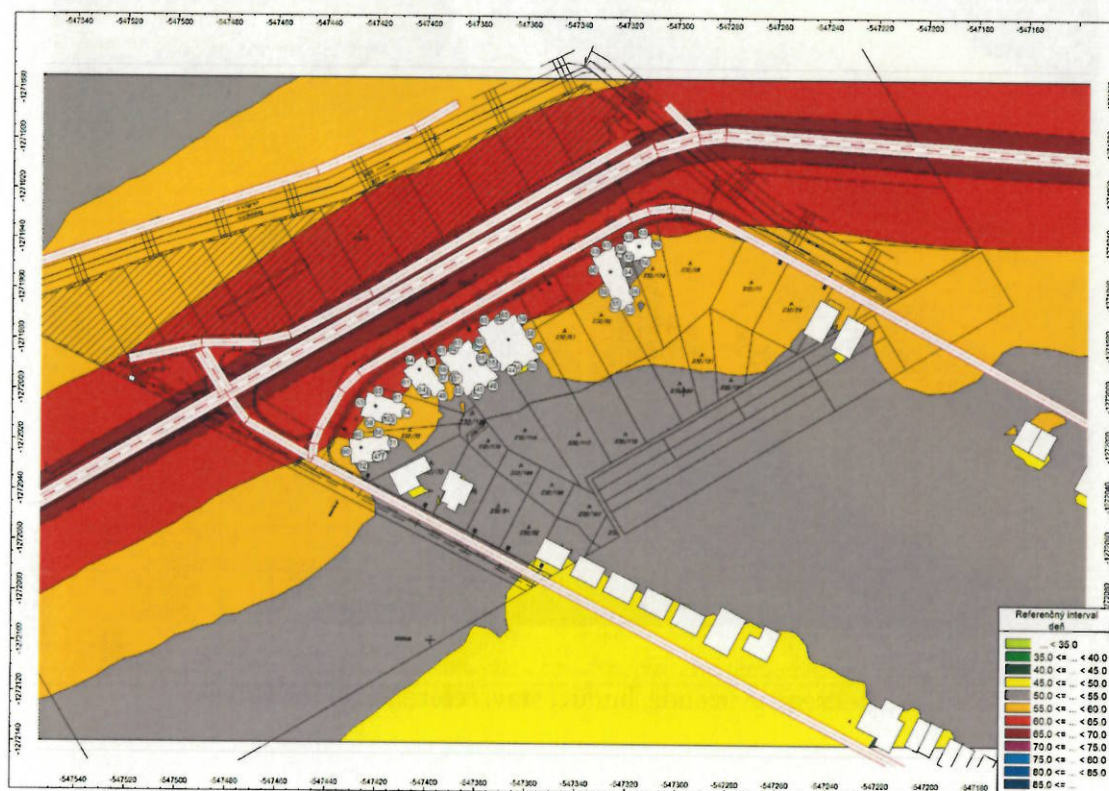
deň		večer		noc	
prijazd	odjazd	prijazd	odjazd	prijazd	odjazd
32.8	33.8	7.3	5.5	1.6	2.3
spolu	66.6	spolu	12.7	spolu	3.9
Spolu/h	5.5	Spolu/h	3.185	Spolu/h	0.4875
spolu/h/PM	0.213	spolu/h/PM	0.123	spolu/h/PM	0.019

8. Modelovanie budúceho stavu

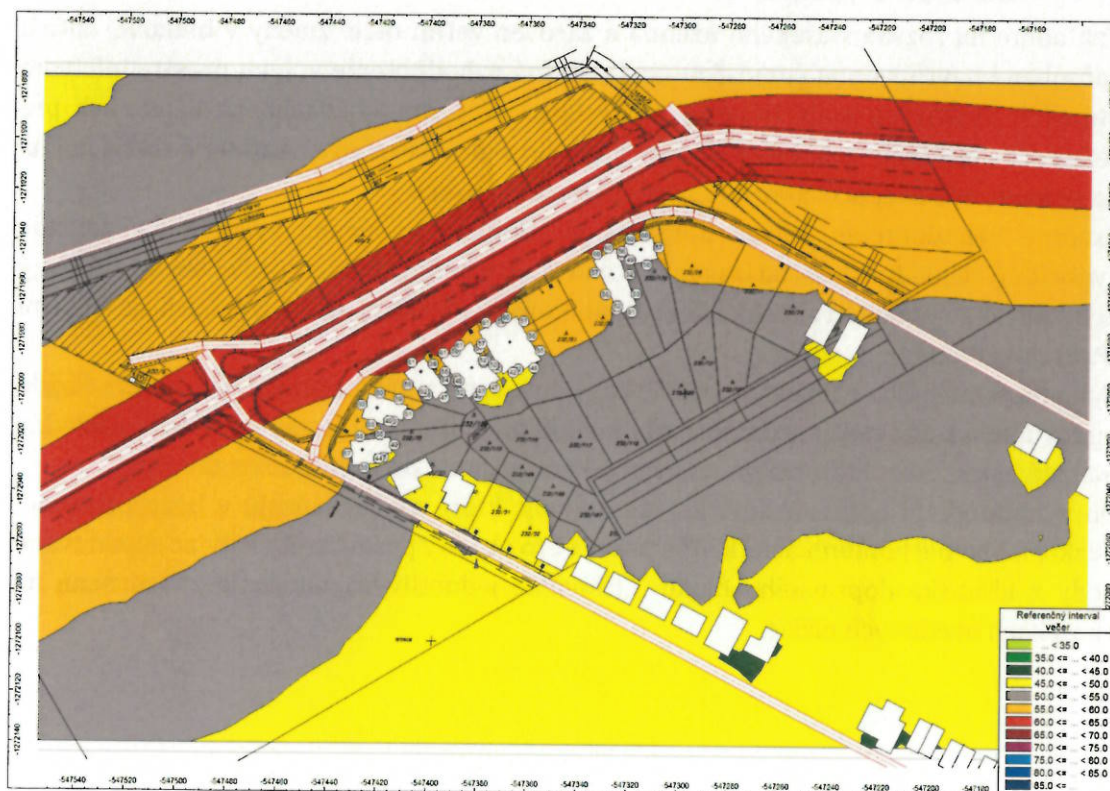
Model súčasného stavu bol následne modifikovaný pre budúci stav, a to pridaním novej dopravy vyvolanej navrhovanou činnosťou podľa nápočtov uvedených v kapitole 7.

Po zapracovaní dopravného prítiaženia do výpočtového modelu boli následne vypočítané očakávané úrovne hluku na fasádach posudzovaných budov pre budúci stav. Takto stanovené hodnoty predstavujú podklad pre vyhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti

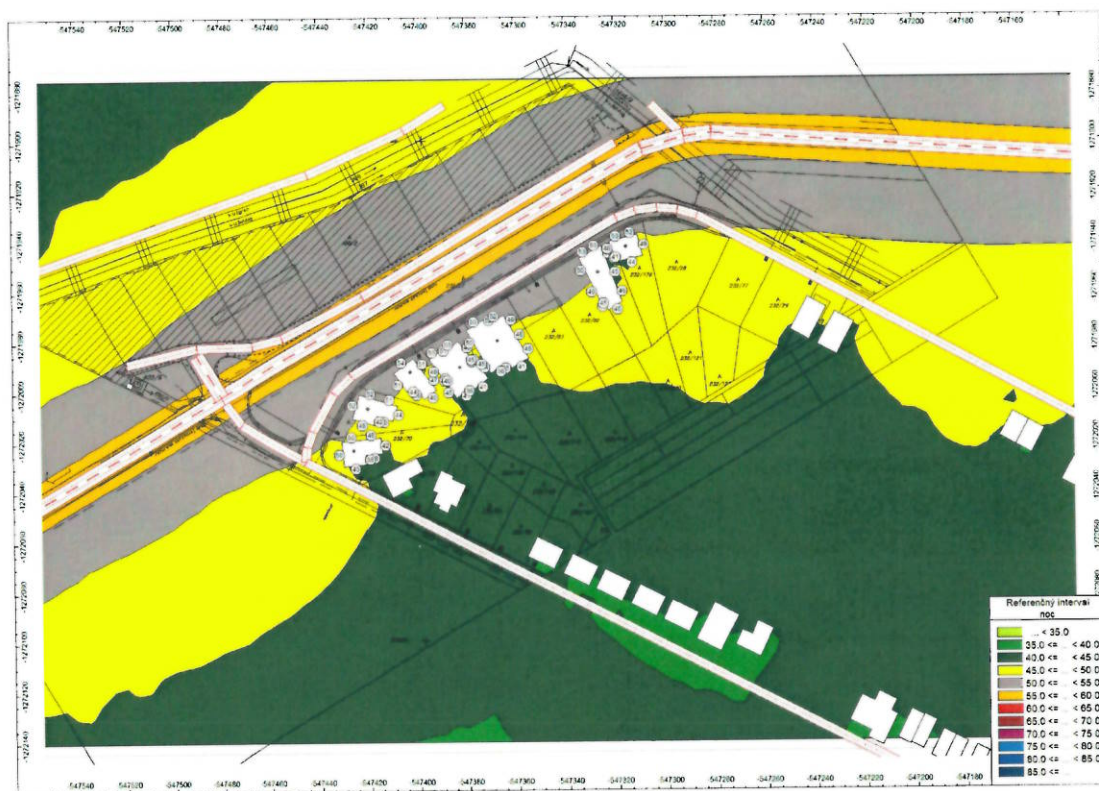
na akustickú situáciu v dotknutom území a pre ich následné porovnanie so súčasným stavom a s príslušnými prípustnými hodnotami.



Obr.: Rekreačné územie, budúci stav, referenčný interval deň



Obr.: Rekreačné územie, budúci stav, referenčný interval večer



Obr.: Rekreačné územie, budúci stav, referenčný interval noc

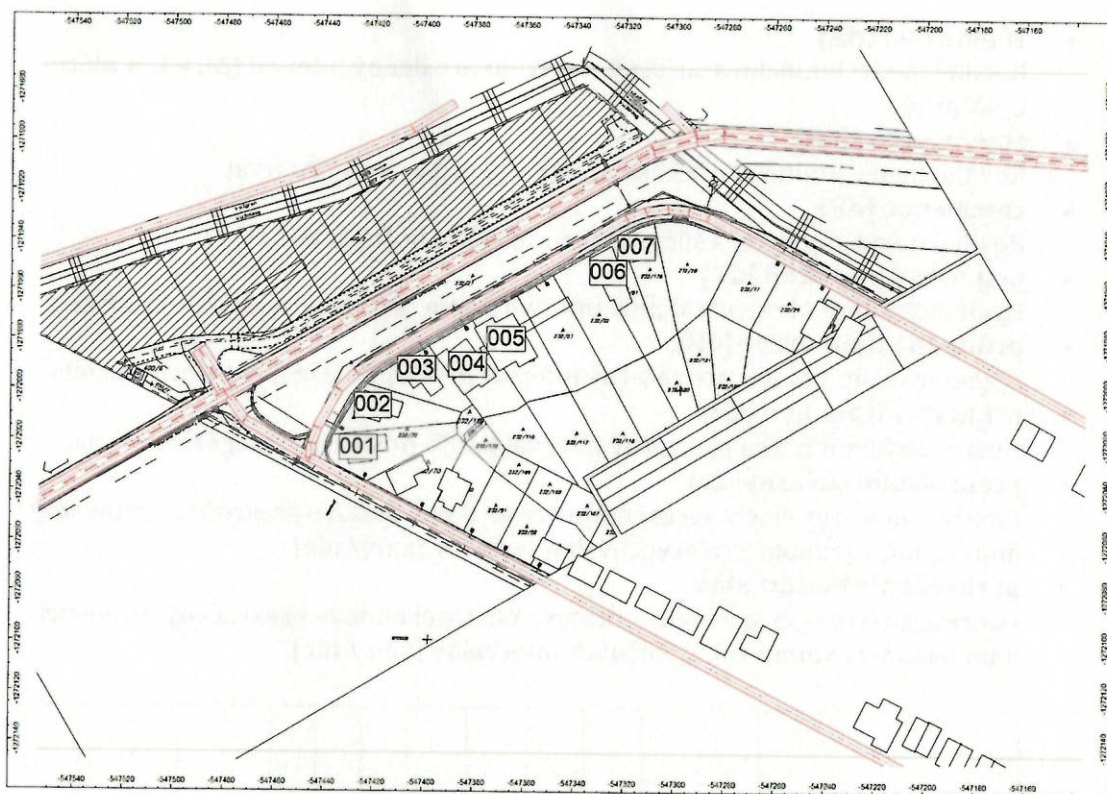
9. Vyhodnotenie výsledkov

Vzhľadom na rozsah riešeného územia a zároveň veľmi malé zmeny v hlukovej záťaži spôsobené navrhovanou činnosťou nie je účelné vyhodnotenie vplyvu prostredníctvom plošných hlukových máp. Hlukové mapy uvedené v predchádzajúcich kapitolách pre referenčné intervaly deň, večer a noc majú preto skôr ilustračný charakter a slúžia najmä na získanie celkovej predstavy o rozložení hluku v území.

Exaktné vyhodnotenie vplyvu navrhovanej činnosti je možné vykonať na základe vypočítaných hladín hluku na fasádach konkrétnych budov. Pre tento účel bol pre súčasný aj budúci stav použitý rovnaký súbor hodnotených objektov nachádzajúcich sa v území „Rekr. lok. Boldog – 1. etapa“.

Vyhodnotenie bolo realizované pre budovy číslované zľava doprava, pričom pre každú budovu bola stanovená maximálna hladina hluku na fasáde. Táto hodnota bola následne použitá ako reprezentatívna pre daný objekt a zahrnutá do prehľadovej tabuľky.

Do vyhodnotenia boli zahrnuté iba tie budovy, ktoré sa nachádzajú v bezprostrednej blízkosti hlavnej komunikácie, keďže práve tieto objekty predstavujú najviac exponované body z hľadiska dopravného hluku. Číslovanie jednotlivých budov je znázornené na obrázkoch uvedených nižšie.



Obr.: Číslovanie budov pre účely vyhodnotenia

Vypočítané úrovne na fasádach boli pre jednotlivé budovy a referenčné časové intervaly vypísané do porovnávacej tabuľky. V tabuľke sú zároveň uvedené aj doplňujúce informácie umožňujúce správne zaradenie jednotlivých budov a interpretáciu výsledkov. Význam jednotlivých stĺpcov tabuľky je nasledovný:

- **budova číslo**
Identifikačné číslo posudzovanej budovy, zodpovedajúce označeniu vyššie.
- **kategória územia**
Zaradenie budovy do kategórie územia podľa vyhlášky č. 549/2007 Z. z. (napr. II alebo III), ktoré určuje prípustné hodnoty hluku.
- **lokalita**
Označenie územia, v ktorom sa budova nachádza.
- **Laeq deň súčasný stav [dB]**
Ekvivalentná hladina akustického tlaku A na fasáde budovy pre denný interval (6:00 – 18:00) v súčasnom stave.
- **Laeq večer súčasný stav [dB]**
Ekvivalentná hladina akustického tlaku A na fasáde budovy pre večerný interval (18:00 – 22:00) v súčasnom stave.
- **Laeq noc súčasný stav [dB]**
Ekvivalentná hladina akustického tlaku A na fasáde budovy pre nočný interval (22:00 – 6:00) v súčasnom stave.
- **Laeq deň budúci stav [dB]**
Ekvivalentná hladina akustického tlaku A na fasáde budovy pre denný interval po realizácii zámeru.
- **Laeq večer budúci stav [dB]**
Ekvivalentná hladina akustického tlaku A na fasáde budovy pre večerný interval po realizácii zámeru.
- **Laeq noc budúci stav [dB]**
Ekvivalentná hladina akustického tlaku A na fasáde budovy pre nočný interval po realizácii zámeru.

- **zmena deň [dB]**
Rozdiel medzi budúcim a súčasným stavom pre denný interval ($\Delta L = L_{\text{budúci}} - L_{\text{súčasný}}$).
- **zmena večer [dB]**
Rozdiel medzi budúcim a súčasným stavom pre večerný interval.
- **zmena noc [dB]**
Rozdiel medzi budúcim a súčasným stavom pre nočný interval.
- **prípustný limit deň [dB]**
Hygienický limit hluku pre denný interval podľa príslušnej kategórie územia.
- **prípustný limit večer [dB]**
Hygienický limit hluku pre večerný interval podľa príslušnej kategórie územia.
- **prípustný limit noc [dB]**
Hygienický limit hluku pre nočný interval podľa príslušnej kategórie územia.
- **prekročenie súčasný stav**
Informácia o tom, či je v súčasnom stave na danej budove prekročený prípustný limit aspoň v jednom z referenčných intervalov (áno / nie).
- **prekročenie budúci stav**
Informácia o tom, či je v budúcom stave na danej budove prekročený prípustný limit aspoň v jednom z referenčných intervalov (áno / nie).

budova číslo	kategória územia	lokalita	Laeq deň súčasný stav [dB]	Laeq večer súčasný stav [dB]	Laeq noc súčasný stav [dB]	Laeq deň budúci stav [dB]	Laeq večer budúci stav [dB]	Laeq noc budúci stav [dB]	zmena deň [dB]	zmena večer [dB]	zmena noc [dB]	prípustný limit deň [dB]	prípustný limit večer [dB]	prípustný limit noc [dB]	prekročenie súčasný stav	prekročenie budúci stav
001	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	60	57.2	49.8	60	57.2	49.8	0	0	0	55	55	50	áno	áno
002	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	62.3	59.4	52.1	62.3	59.4	52.1	0	0	0	55	55	50	áno	áno
003	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	63.6	60.8	53.4	63.6	60.8	53.4	0	0	0	55	55	50	áno	áno
004	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	63	60.1	52.8	63	60.1	52.8	0	0	0	55	55	50	áno	áno
005	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	63.1	60.2	52.9	63.1	60.2	52.9	0	0	0	55	55	50	áno	áno
006	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	62.8	60	52.7	62.8	60	52.7	0	0	0	55	55	50	áno	áno
007	II	Rekr. lok.Boldog – 1. etapa	62.4	59.6	52.2	62.4	59.6	52.2	0	0	0	55	55	50	áno	áno

Z porovnania vypočítaných hodnôt pre súčasný a budúci stav vyplýva, že v prípade všetkých posudzovaných budov zaradených do kategórie územia II nedochádza k zmene ekvivalentných hladín hluku vyjadrenej na jedno desatinné miesto. Hodnoty pre súčasný a budúci stav sú zhodné, pričom vo všetkých prípadoch dochádza k prekročeniu prípustných limitov. Ide o objekty nachádzajúce sa v rekreačnej lokalite „Rekreačná lokalita Boldog – 1. etapa“, kde je teda možné konštatovať, že všetky hodnotené budovy v tejto kategórii sú s prekročením prípustných limitov už v existujúcom stave. Toto prekročenie je spôsobené nízkimi limitmi pre kategóriu II, nie vplyvom navrhovanej činnosti.

Z pohľadu vplyvu navrhovanej činnosti je rozhodujúce, že rozdiely medzi súčasným a budúcim stavom vychádzajú na úrovni 0,0 dB. Táto nulová hodnota je však daná

zaokrúhlením výsledkov na jedno desatinné miesto. V skutočnosti dochádza aj v budúcom stave k miernemu zvýšeniu hladín hluku, ktoré je však veľmi malé, na úrovni stotín decibelu, a z hľadiska akustického vnímania aj hodnotenia vplyvov zanedbateľné. Na základe uvedeného možno konštatovať, že navrhovaná činnosť nemá z hľadiska hluku významný vplyv na posudzované územie, keďže nespôsobuje merateľné zvýšenie hlukovej záťaže a nemení existujúci stav z hľadiska plnenia hygienických limitov.

10. Interpretácia výsledkov

Na základe vykonaného modelovania a následného vyhodnotenia výsledkov je možné konštatovať, že navrhovaná činnosť spôsobuje len minimálne zvýšenie hlukovej záťaže v dotknutom území.

Z formálneho hľadiska ide v niektorých prípadoch o navýšenie hluku v území, kde už v súčasnosti dochádza k prekračovaniu prípustných limitov, na posudzovaných budovách zaradených do kategórie územia II. Táto skutočnosť však v súčasnosti nie je spôsobená navrhovanou činnosťou, ale vyplýva zo súčasnej dopravnej situácie a prísnejších hygienických limitov pre danú kategóriu územia.

Z hľadiska samotného príspevku novej dopravy je však rozhodujúce, že ide o extrémne nízky nárast hluku. Na sledovaných budovách pozdĺž komunikácie sa zvýšenie po zaokrúhlení na jedno desatinné miesto neprejaví vôbec (0,0 dB).

Takto malé zmeny sú z fyzikálneho aj percepčného hľadiska prakticky neidentifikovateľné:

- Zmena na úrovni stotín dB je hlboko pod prahom rozlíšiteľnosti ľudského sluchu, ktorý sa v literatúre uvádza približne na úrovni 1 dB (v ideálnych podmienkach) a v reálnom prostredí skôr 2 až 3 dB.
- Ide zároveň o hodnotu, ktorá je nižšia než bežná neistota výpočtových modelov, ako aj meracích metód používaných v akustike.
- Z praktického hľadiska teda takýto rozdiel nie je možné ani spoľahlivo zmerať, ani subjektívne vnímať.

Je potrebné zdôrazniť, že zmeny oveľa väčšie ako táto sú bežne spôsobované aj prirodzenými fluktuáciami dopravy a prevádzkovými podmienkami, napríklad:

- zmenou intenzity dopravy v jednotlivých dňoch alebo hodinách,
- zmenou podielu ťažkých vozidiel,
- zmenou povrchu vozovky (napr. opotrebenie, opravy, vlhkosť),
- zmenou dopravného značenia alebo organizácie dopravy (prednosť v jazde, križovatky, spomaľovacie prvky),
- spôsobom jazdy vodičov (zrýchľovanie, brzdenie).

Tieto vplyvy spôsobujú variabilitu akustického výkonu zdroja, ktorá je v reálnych podmienkach často väčšia než vypočítaný prírastok stotín dB. Prirodzené kolísanie dopravného hluku počas bežnej prevádzky má väčší vplyv než príspevok posudzovaného zámeru.

Zároveň je potrebné zohľadniť aj aktuálne trendy v doprave. V poslednom období dochádza k postupnému zvyšovaniu podielu elektrických vozidiel, ktoré majú výrazne nižšiu hlučnosť najmä pri nízkych a stredných rýchlostiach. Tento trend vedie k celkovému znižovaniu hluku z cestnej dopravy, čím môže byť v budúcnosti

kompenzovaný (alebo pravdepodobne už aj bol kompenzovaný) aj takýto malý nárast intenzity dopravy.

Na základe uvedených skutočností je možné konštatovať, že:

- vypočítané zvýšenie hluku je na úrovni zanedbateľnej zmeny,
- ide o zmenu, ktorá je nepostrehnuteľná z hľadiska vnímania aj merania,
- a zároveň je výrazne menšia než bežné prevádzkové fluktuácie dopravného hluku.

Z tohto dôvodu je možné vplyv navrhovanej činnosti na hlukovú situáciu v území hodnotiť ako nevýznamný.

Na základe vyhlásenia stavebníka [8] je možné konštatovať, že existujúce rodinné domy v lokalite „Rekreačná lokalita Boldog – 1. etapa“ boli už v čase ich realizácie navrhnuté a dimenzované tak, aby ich obvodové plášte zabezpečili vyhovujúce vnútorné prostredie nielen pre vtedajší stav dopravy, ale aj s ohľadom na jej budúce možné navýšenie [8]. Budovy boli osadené v súlade s ustanovením bodu 1.9 vyhlášky č. 549/2007 Z. z., pričom prípustné hodnoty hluku v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia nesmú byť prekročené o viac ako 5 dB [1]. Vzhľadom na tieto skutočnosti je možné konštatovať, že posudzované budovy sú na dané hlukové zaťaženie pripravené a uvažovaným navýšením dopravy nedôjde k zhoršeniu ich akustickej kvality z hľadiska ochrany vnútorného prostredia.

Pre budúcu výstavbu v lokalite „Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa“ možno konštatovať, že vzhľadom na blízkosť posudzovanej komunikácie a prekročenie prípustných hodnôt hluku pre kategóriu územia II bude potrebné riešiť návrh budov obdobným spôsobom ako v prípade existujúcej zástavby. Umiestnenie týchto stavieb je možné aj v takto zaťaženom území, avšak za podmienky splnenia požiadaviek bodu 1.9 vyhlášky č. 549/2007 Z. z., najmä zabezpečenia ochrany vnútorného prostredia, riešenia vetrania bez nutnosti otvárania okien a vytvorenia tichej zóny. V súčasnosti nie je projektová dokumentácia spracovaná v takej podrobnosti, aby bolo možné jednoznačne preukázať splnenie týchto požiadaviek, na druhej strane ide o štandardné technické opatrenia, ktoré nie je problematické zapracovať do návrhu a možno dôvodne predpokladať, že budú súčasťou ďalších stupňov projektovej dokumentácie.

Tichá zóna bude prirodzene vytvorená na odvrátenej strane objektov, orientovanej mimo posudzovanú komunikáciu, kde dôjde k výraznému zníženiu hlukovej záťaže vplyvom tienenia samotnými budovami. Vetranie bez nutnosti otvárania okien je možné zabezpečiť bežnými technickými prostriedkami, napríklad pomocou prvkov riadeného prívodu vzduchu. Z hľadiska dimenzovania obvodového plášťa je potrebné vychádzať z požiadaviek STN 73 0532-2:2024, konkrétne z princípov uvedených v tabuľke 9A. Keďže z výpočtov vyplýva, že najviac exponované fasády budú zaťažené hladinou hluku približne $L_{Aeq} = 65$ dB počas dňa a približne 55 dB v nočnom období, vyplýva z toho požiadavka na vzduchovú nepriezvučnosť obvodového plášťa vrátane výplní otvorov na úrovni minimálne $R'w = 33$ dB. Takáto hodnota je bežne dosiahnuteľná štandardnými stavebnými konštrukciami aj oknami dostupnými na trhu. Na základe uvedeného je možné konštatovať, že navrhovaná výstavba je z hľadiska akustických požiadaviek technicky realizovateľná.

11. Záver

Na základe vykonaného modelovania a vyhodnotenia výsledkov pre súčasný a budúci stav je možné konštatovať, že navrhovaná činnosť má len minimálny vplyv na hlukovú situáciu v území.

Z výsledkov vyplýva, že v území zaradenom do kategórie II dochádza k prekračovaniu limitov už v súčasnom stave, pričom ide o dôsledok existujúcej dopravnej záťaže a prísnejších hygienických limitov pre túto kategóriu územia.

Z formálneho hľadiska teda dochádza k situácii, že navrhovaná činnosť prispieva k hlukovej záťaži aj v území, kde sú prípustné hodnoty už prekročené. Tento príspevok je však z kvantitatívneho hľadiska veľmi nízky.

Vypočítané rozdiely medzi súčasným a budúcim stavom dosahujú po zaokrúhlení 0,0 dB. Takéto zmeny sú z hľadiska fyziky šírenia zvuku, presnosti výpočtových metód aj subjektívneho vnímania prakticky nerozoznateľné.

Na základe uvedeného je možné konštatovať, že:

- nedochádza k významnému zhoršeniu akustickej situácie v území,
- navrhovaná činnosť nespôsobuje nové prekročenia limitov,
- a jej príspevok k celkovej hlukovej záťaži je zanedbateľný.

Existujúce okolité budovy boli už v čase svojej realizácie navrhnuté a dimenzované s ohľadom na zvýšené hladiny hluku, keďže boli osadené do územia s existujúcim prekročením prípustných hodnôt. Ich obvodové plášte a celkové akustické riešenie preto zodpovedajú aj budúcim predpokladaným hladinám hluku v lokalite a zabezpečujú vyhovujúce vnútorné prostredie.

Z uvedených dôvodov je možné hodnotiť vplyv navrhovanej činnosti na životné prostredie z hľadiska hluku ako akceptovateľný.

Navrhované riešenie je v súlade s požiadavkami vyhlášky č. 549/2007 Z. z., najmä s ustanoveniami týkajúcimi sa umiestňovania stavieb v území s prekročenými hodnotami hluku za predpokladu zabezpečenia ochrany vnútorného prostredia.

Príloha

Mgr. Andrea Valkárová, Lichnerova 78, 903 01 Senec

Ing. Jaroslav Hruškovič
Čerešňová ulica 1483/61
90025 Chervátsky Grob
Slovensko

Vec: Vyjadrenie k akustickému dimenzovaniu stavieb – Rekreačná lokalita Boldog, 1. etapa

Spoločnosť VALREA s.r.o., Lichnerova 78, 903 01 Senec ako stavebník objektov v rekreačnej lokalite Boldog – 1. etapa, na pozemkoch parc. č. 232/70, 232/183, 232/184, 232/185, 232/85 a 232/227, týmto prehlasuje, že v čase spracovania projektovej dokumentácie a realizačnej dokumentácie boli tieto stavby dimenzované v súlade s požiadavkami STN 73 0532, a to najmä čo sa týka návrhu obvodového plášťa. Vzhľadom na úroveň hluku, ktoré sa v predmetnej lokalite vyskytujú, bolo uvažované so zatažením hlukom až do úrovne 65 dB počas denného obdobia a 60 dB počas referenčného intervalu noc. Z toho vyplýva, v súlade s uvedenou normou, požiadavka na obvodový plášť so stavebnou nepriezvučnosťou $R_w = 38$ dB.

Stavebné prvky obvodového plášťa boli navrhnuté a vybrané tak, aby túto nepriezvučnosť spĺňali, t.j. murivo aj výplne otvorov (okná) dosahujú požadovanú úroveň nepriezvučnosti. Uvažovaná rezerva v návrhu zohľadňuje aj prípadný budúci nárast dopravy, a to ako prirodzený nárast dopravy, tak aj nárast dopravy vyvolaný realizáciou 2. etapy rekreačnej lokality Boldog, kde síce v menšej miere, avšak dôjde k zvýšeniu intenzity dopravy.

Budovy 1. etapy, ktorých sme stavebníkom, majú zároveň v smere k jazeru orientovanú tzv. tichú zónu, ktorá spĺňa podmienky vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

Na základe uvedeného konštatujeme, že rekreačná lokalita Boldog – 1. etapa je dimenzovaná na zvýšené hlukové zataženie s dostatočnou rezervou, a to aj s ohľadom na realizáciu 2. etapy.

V Senci, dňa 08.04.2026

VALREA s.r.o.
Lichnerova 151/78, S
IČO: 36772011 IČ DPH: [redacted]
VALREA s.r.o.
Mgr. Andrea Valkárová

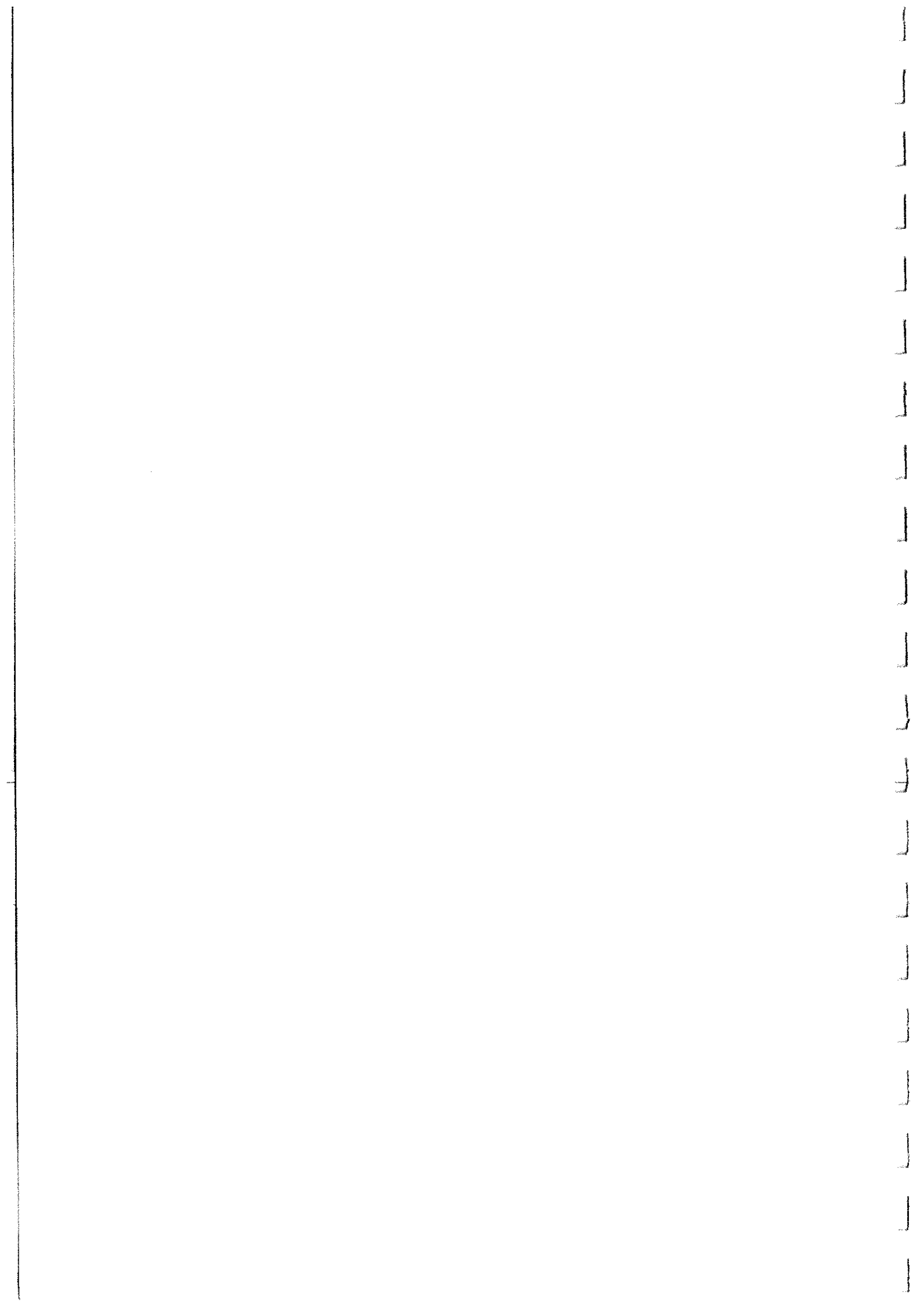


EKOHYDROGEO

**REKREAČNÁ LOKALITA BOLDOG – 2. ETAPA
HYDROGEOLOGICKÉ POSÚDENIE MOŽNOSTI
VSAKOVANIA ZRÁŽKOVÝCH VÔD**

ODBORNÝ GEOLOGICKÝ POSUDOK

MAREC 2026





EKOHYDROGEO

INFO@EHG.SK

WWW.EHG.SK

EKOHYDROGEO spol. s r. o.

Záhradnícka 93

821 08 Bratislava

TEL: 0905 873 856

Názov geologickej úlohy: **Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa, hydrogeologické posúdenie možnosti vsakovania zrážkových vôd**

Číslo geologickej úlohy: 14326

Druh geologických prác: Odborný geologický posudok

Objednávateľ geologických prác: Tibor Kvál
Reca č. 555
925 26 Reca



Zhotoviteľ geologických prác: EKOHYDROGEO spol. s r. o.

Podpis štatutára a odtlačok pečiatky zhotoviteľa prác:

RNDr. Martin Varga
konateľ spoločnosti

EKOHYDROGEO spol. s r.o.
Záhradnícka 93, 821 08 Bratislava
IČO: 35 965 398
IČ DPH: SK2022087672



Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Martin Varga



Riešiteľ: Ing. Jana Vargová

Dátum vyhotovenia: marec 2026

OBSAH

ÚVOD	3
1 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA	3
2 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA	5
2.1 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	5
2.2 KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA	5
2.3 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	6
2.4 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	6
2.5 HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	8
2.6 ÚZEMIA CHRÁNENÉ OSOBITNÝMI PREDPISMI	10
3 DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ	10
4 POSÚDENIE MOŽNOSTI LIKVIDÁCIE ZRÁŽKOVÝCH VÔD	13
4.1 LEGISLATÍVNE MOŽNOSTI VYPÚŠŤANIA VÔD Z POVRCHOVÉHO ODTOKU	13
4.2 PLÁNOVANÝ SPÔSOB LIKVIDÁCIE ZRÁŽKOVÝCH VÔD	15
4.3 VÝPOČET MNOŽSTVA ZRÁŽKOVÝCH VÔD A PARAMETROV VSAKU	16
5 ZÁVER	18
6 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	19

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1	Priemerné teploty vzduchu, úhrny zrážok a počty dní so snežením (SHMÚ Kráľová pri Senci) za obdobie rokov 1991 – 2020 (Mikulová – Šťastný a kol., 2022)
Tab. 2	Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu a úhrny zrážok v klimatologickej stanici SHMÚ Kráľová pri Senci za roky 2024 a 2025 (zdroj: SHMÚ)
Tab. 3	Prietoky Čiernej vody vo vodomernej stanici Bernolákovo v roku 2023 a prietoky za dlhodobé obdobie pozorovania (Blaškovičová a kol., 2024)
Tab. 4	Charakteristické hladiny podzemnej vody v monitorovacom objekte SHMÚ č. 8 Reca (Slivová a kol., 2025)
Tab. 5	Typické znečisťujúce látky na parkoviskách a očakávaná miera znečistenia zrážkových vôd (MDV SR, TP 112, 2019)

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1	Prehľadná situácia skúmaného územia
Obr. 2	Situácia skúmaného územia na podklade katastrálnej mapy a ortofotomapy
Obr. 3	Geologická mapa skúmaného územia a širšieho okolia (Maglay a kol., 2006)
Obr. 4	Hydrogeologická mapa skúmaného územia a širšieho okolia (Bottlík – Bodiš a kol., 2013)
Obr. 5	Situácia archívnych hydrogeologických vrtov
Obr. 6	Zastavovacia situácia (Mihálek, 2024)
Obr. 7	Príklad riešenia plošného vsakovacieho zariadenia (TP 112/2019)

ÚVOD

Tibor Kvál si objednal vypracovanie odborného geologického posudku za účelom posúdenia možnosti vsakovania zrážkových vôd do podzemnej vody pre projektovanú stavbu „Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa“. Stavba je projektovaná na parcele KN-C 400/2 v katastrálnom území Boldog. Stavba zahŕňa vybudovanie 13 stavebných pozemkov s príslušnou miestnou komunikáciou a so všetkými inžinierskymi sieťami.

Podľa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie budú zrážkové vody z komunikácie odvádzané vyspádovaním do plánovanej vegetácie – zelených pásov popri komunikácii.

Predmetom geologického posudku je posúdenie možnosti likvidácie zrážkových vôd z komunikácie z aspektu vsakovacej schopnosti horninového prostredia, samočistiacich schopností horninového prostredia a možného ovplyvnenia kvality podzemnej vody.

Pre vypracovanie posudku boli využité archívne geologické materiály, t. j. neboli realizované nalievacie skúšky pre overenie priepustnosti horninového podložia. Pre vypracovanie posudku boli použité nasledovné vstupné podklady:

- projekt pre stavebné povolenie „Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa“ (Mihálek, 06/2024),
- záväzné stanovisko Okresného úradu odbor starostlivosti o životné prostredie, úsek štátnej vodnej správy, Senec č. OU-SC-OSZP-2026/009302/V-3-Bo z 15. 01. 2026
- usmernenie generálneho riaditeľa sekcie vôd Ministerstva Slovenskej republiky o vodách z povrchového odtoku a pôsobnosti orgánov štátnej vodnej správy č. 1/2021-4 z 18. 10. 2021,
- technické podmienky Ministerstva dopravy a výstavby SR, TP 112: Nakladanie s dažďovými vodami odvádzanými z pozemkov pozemných komunikácií a parkovísk (07. 02. 2019),
- údaje z hydrogeologických a inžinierskogeologických prieskumov v okolí stavby,
- údaje z ročeniek Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ).

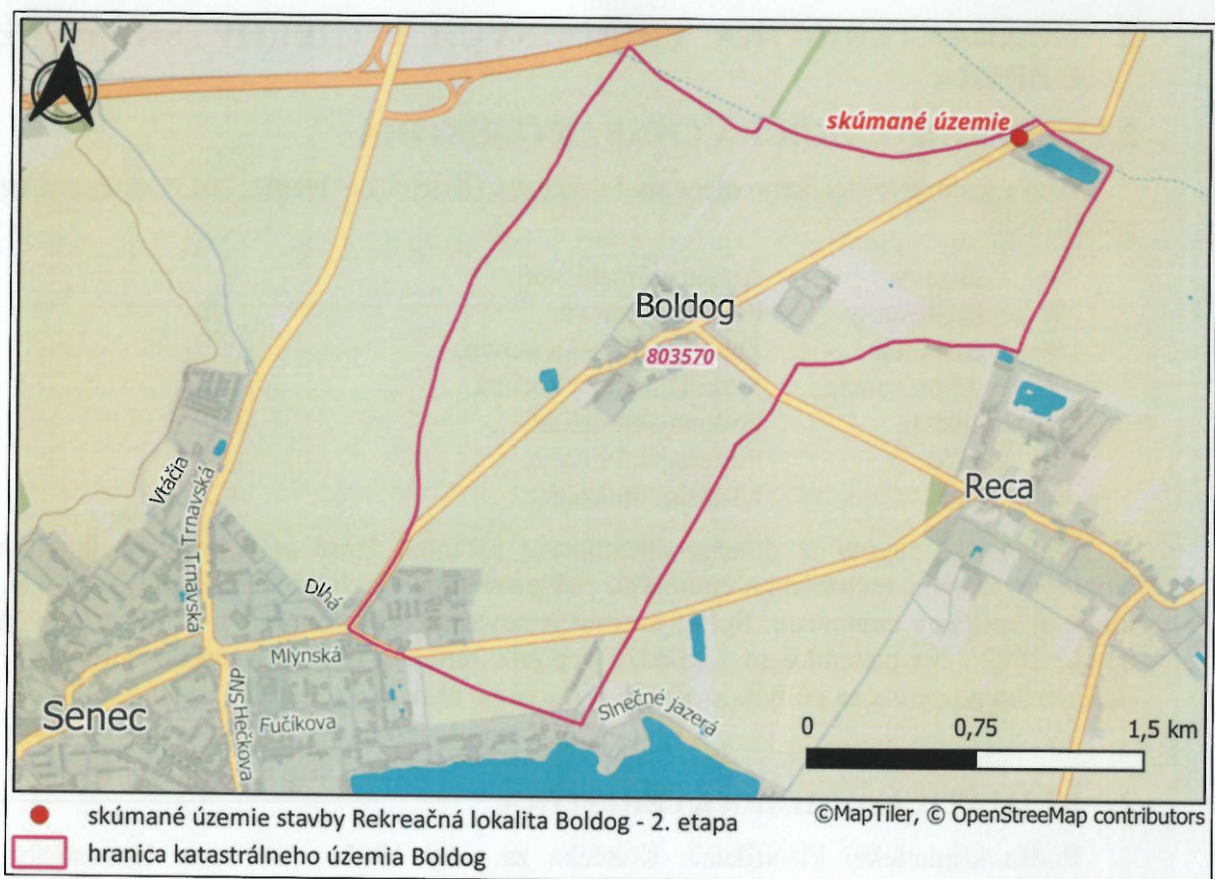
Hydrogeologický posudok bol vypracovaný v súlade so *zákonom č. 569/2007 Z. z. z 25. októbra 2007 o geologických prácach (geologický zákon)* v znení neskorších predpisov.

1 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

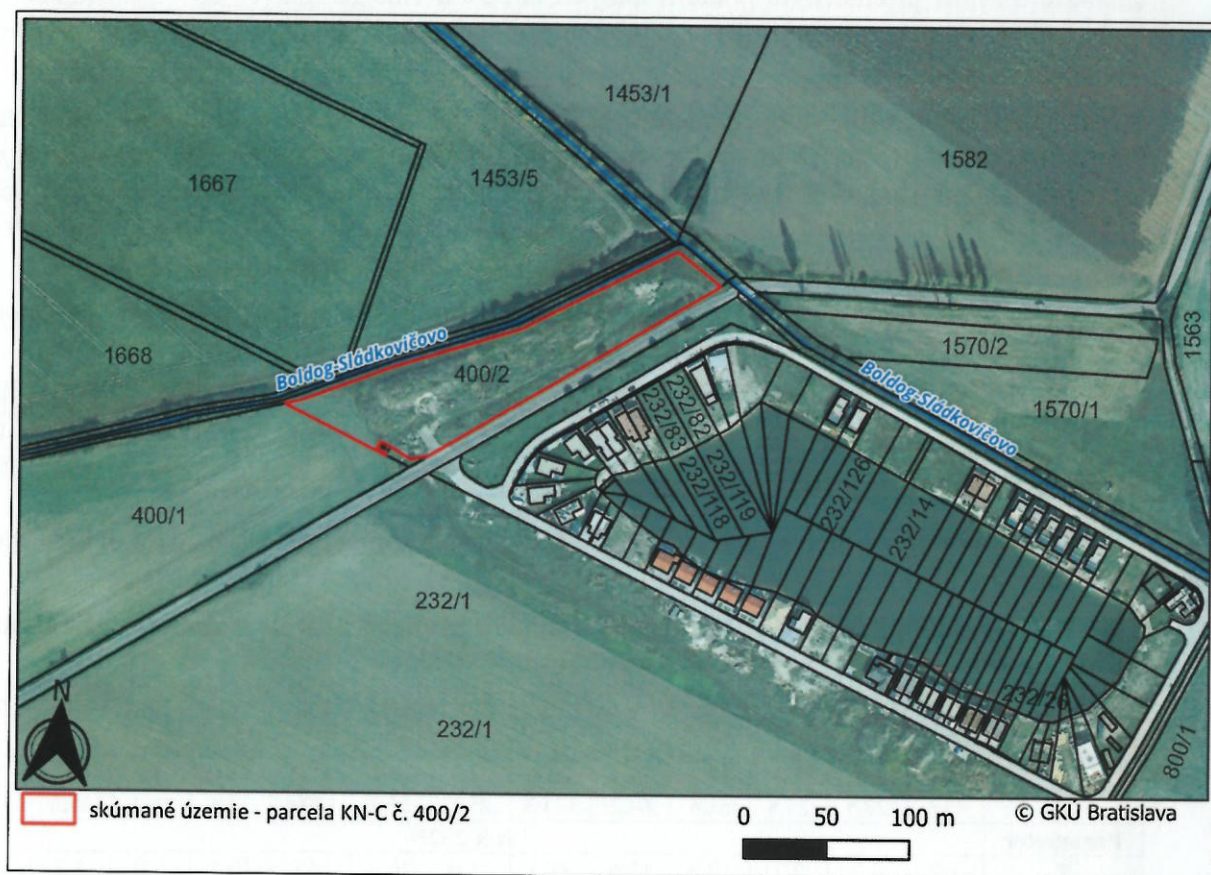
Skúmané územie stavby je situované v severovýchodnej časti obce Boldog, mimo zastavaného územia obce, v blízkosti cesty III. triedy č. 1044 (obr. 1). Stavba je projektovaná na parcele KN-C 400/2 v katastrálnom území Boldog (obr. 2).

Na základnej mape SR v mierke 1 : 10 000 sa skúmané územie nachádza na mapovom liste 45-11-12. Identifikačné údaje o skúmanom území sú nasledovné:

- kraj (číselný kód) → Bratislavský (1),
- okres (kód) → Senec (108),
- obec (kód) → Boldog (503681),
- katastrálne územie (kód) → Boldog (803570),
- parcela → KN-C č. 400/2.



Obr. 1 Prehľadná situácia skúmaného územia



Obr. 2 Situácia skúmaného územia na podklade katastrálnej mapy a ortofotomapy

2 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

2.1 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Kočík – Ivanič, 2011) skúmané územie prináleží do:

- sústavy Alpsko-himalájskej,
- podsústavy Panónska panva,
- provincie Západopanónska panva,
- subprovincie Malá Dunajská kotlina,
- oblasti Podunajská nížina,
- celku Podunajská rovina,
- časti Úľanská mokrad'.

Podunajská rovina je mladou štruktúrnou rovinou, ktorá sa formovala akumulácnou činnosťou Dunaja, tektonickou činnosťou poklesového a výzdvihového charakteru a v menšej miere aj eolickou činnosťou. Reliéf územia je rovinný, so sklonom $<1,0^\circ$ (Zvara in Miklós a kol., 2002). Na pozemku sa nachádza depónia zeminy. Absolútna výška terénu v mieste skúmaného pozemku sa pohybuje od 121,9 do 127,0 m n. m.

2.2 KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA

Podľa klimatickej klasifikácie Končeka za roky 1961 – 2010 (in Klimatický atlas Slovenska, 2015) sa skúmané územie nachádza v teplej oblasti a okrsku T1. Teplá oblasť je charakterizovaná priemerným počtom letných dní 50 a viac za rok ($t \geq 25^\circ\text{C}$). Okrsk T1 je teplý, veľmi suchý, s miernou zimou, s priemernou teplotou v januári viac ako -3°C a indexom zavláženia $I_z = -20$ až -40 .

Podľa údajov z dlhodobých meraní SHMÚ (r. 1991 – 2020) v klimatologickej stanici Kráľová pri Senci (cca 5,7 km južne od skúmaného územia) sa priemerné mesačné teploty vzduchu pohybujú od $-0,1^\circ\text{C}$ (január) do $21,9^\circ\text{C}$ (júl) a priemerná ročná teplota dosahuje $11,0^\circ\text{C}$ (tab. 1). Priemerné mesačné úhrny zrážok kolíšu od 26,9 mm (február) do 63,9 mm (júl). Za rok naprší v priemere 550,6 mm zrážok (Mikulová – Šťastný a kol., 2016).

Tab. 1 Priemerné teploty vzduchu, úhrny zrážok a počty dní so snežením (SHMÚ Kráľová pri Senci) za obdobie rokov 1991 – 2020 (Mikulová – Šťastný a kol., 2022)

KP	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
T	-0,1	1,6	5,9	11,6	16,2	20,3	21,9	21,4	16,0	10,6	5,6	0,9	11,0
Z	34,8	26,9	32,7	32,2	53,8	57,2	63,9	62,8	56,0	45,2	45,2	39,9	550,6

Vysvetlivky: KP – klimatický prvok, TP – teplý polrok (IV. – IX. mesiac), T – teplota vzduchu ($^\circ\text{C}$), Z – úhrn zrážok (mm)

Priemerné teploty vzduchu a úhrny zrážok z klimatologickej stanice SHMÚ Kráľová pri Senci za roky 2024 a 2025 sú uvedené v tab. 2 (zdroj: SHMÚ).

Tab. 2 Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu a úhrny zrážok v klimatologickej stanici SHMÚ Kráľová pri Senci za roky 2024 a 2025 (zdroj: SHMÚ)

Parameter	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
rok 2024													
T	1,8	8,4	9,4	12,7	17,1	20,8	23,8	24,1	17,2	11,6	3,9	1,7	12,7
Z	45,6	23,5	25,8	61,4	64,2	134,3	25,2	26,9	140,4	33,4	10,4	18,3	609,4
rok 2025													
T	1,7	0,7	7,7	12,6	13,6	21,3	21,0	20,3	16,9	10,1	5,0	3,2	11,2
Z	13,0	13,6	64,6	21,6	32,9	49,3	109,9	108,2	57,7	22,8	58,6	25,3	577,5

Vysvetlivky: T – teplota vzduchu ($^\circ\text{C}$), Z – úhrn zrážok (mm)

2.3 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Podľa vodohospodárskej mapy v mierke 1 : 50 000 (list 45-11 Senec) sa skúmané územie nachádza v hlavnom povodí Dunaja (4), čiastkovom povodí Váhu (4-21), základnom povodí Malého Dunaja po ústie Čiernej vody (vrátane) (4-21-15) a podrobnom povodí Kanála Boldog – Sládkovičovo – ústie (4-21-15-022) s rozlohou 51,792 km².

Kanál Boldog – Sládkovičovo preteká v blízkosti severnej hranice skúmanej parcely približne v rkm 14,1 – 14,4 (obr. 2). Čierna voda preteká meandrujúco južne od Senca, vo vzdialenosti cca 4,6 km južne od skúmaného územia, v generálnom smere Z → V. Čierna voda pramení pri obci Svätý Jur pri ľavom brehu Šúrskeho kanála a má dĺžku 54,97 km. V Podunajskej nížine vytvára početné meandre, slepé ramená a hlavný tok pretínajú mnohé vodné kanály. Za obcou Čierna voda sa tok vlieva do Malého Dunaja. V oblasti Senca preteká v rkm 30 – 34.

Toky v území majú dažďovo-snehový režim odtoku, ktorý je charakteristický vysokými vodnosťami v mesiacoch február až apríl, najvyššími prietokmi v marci a najnižšími v septembri. Podružné zvýšenie vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy je vplyvom vyšších zrážkových úhrnov výrazné (Šimo a Zafko in Miklós a kol., 2002). Charakteristické prietoky Čiernej vody vo vodomernej stanici Bernolákovo (približne 12,7 km juhozápadne od skúmaného územia) v roku 2023 a za dlhodobé obdobie pozorovania sú uvedené v tab. 3.

Tab. 3 Prietoky Čiernej vody vo vodomernej stanici Bernolákovo v roku 2023 a prietoky za dlhodobé obdobie pozorovania (Blaškovičová a kol., 2024)

Stanica: Bernolákovo (S200)				Tok: Čierna voda				Staničenie: 43,30				Plocha: 72,18	
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Q _m	0,064	0,249	0,097	0,188	0,232	0,205	0,009	0,048	0,023	0,031	0,318	0,932	0,199
Q _{max} 2023	2,583		Dátum:		25.12.2023		Q _{min} 2023		0,000		Dátum:		24.07.2023
Q _{max} 1961-2022	9,390				20.12.1966		Q _{min} 1961-2022		0,000		07.08.1962 (viackrát)		

Vysvetlivky: Q_m – priemerné mesačné prietoky sú aritmetickým priemerom priemerných denných prietokov (m³.s⁻¹) za mesiac; trinásť hodnota zvýraznená tučným písmom predstavuje hodnotu priemerného ročného prietoku

V okolí skúmaného územia sa nachádzajú viaceré vodné plochy, ktoré vznikli ťažbou štrkopieskov. Ide o odkrytú hladinu podzemnej vody. Takáto vodná plocha sa nachádza cca 77 m juhovýchodne od hranice skúmaného pozemku (obr. 2)

2.4 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Podľa regionálneho geologického členenia panónskej panvy (Vass a kol., 1988) sa skúmané územie nachádza v jednotke I. rádu vnútrohorské panvy a kotliny (9), jednotke II. rádu podunajská panva (9B), jednotke III. rádu trnavsko-dubnícka panva (9BB) a jednotke IV. rádu blatníanska priehlbina.

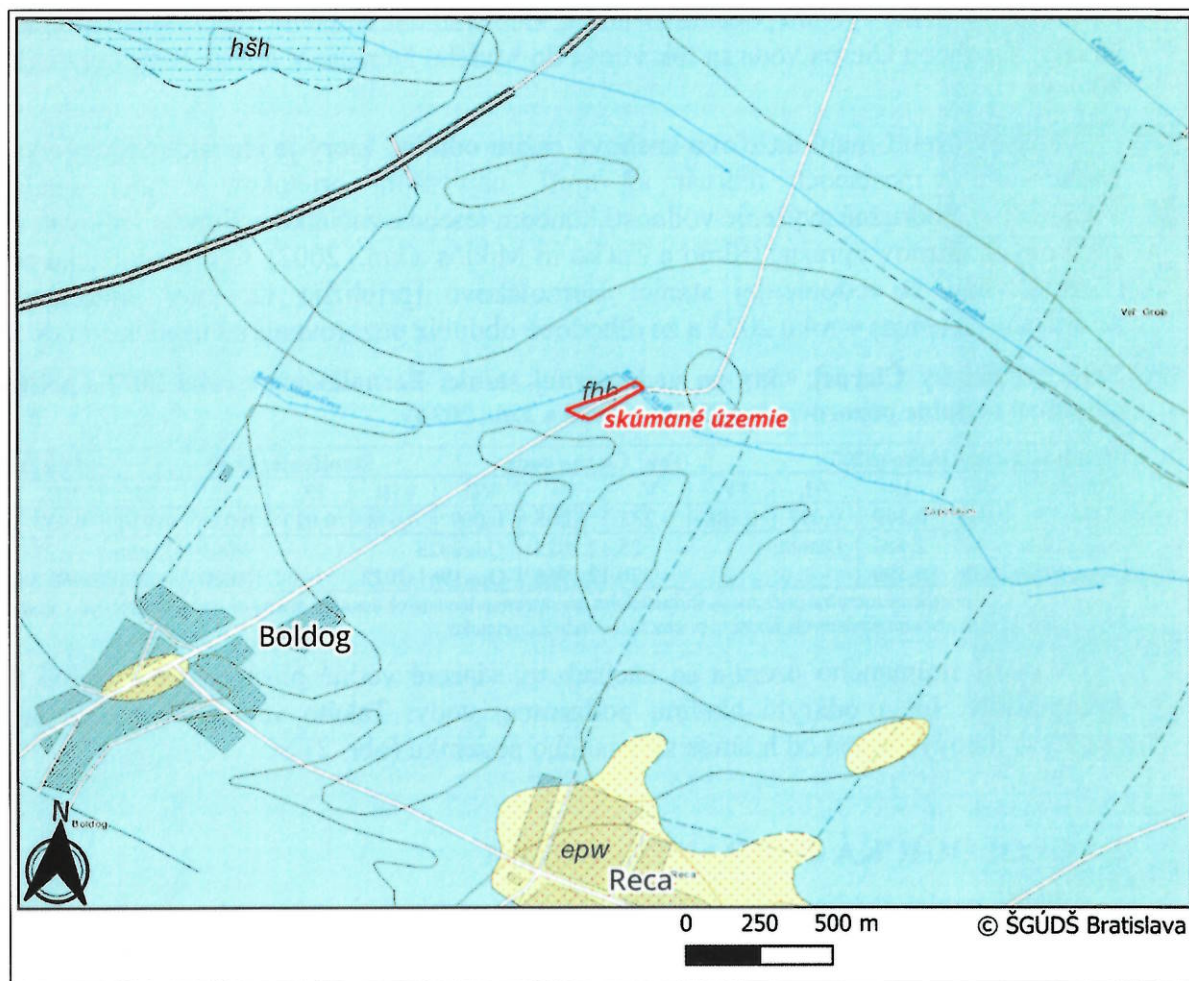
Na geologickej stavbe blatníanskej priehlbiny sa podieľajú sedimenty kvartérneho a neogénneho útvaru, v ktorého podloží vystupujú kryštallické bridlice tatrika (Fusán a kol., 2014).

Neogénna výplň tvoria sedimenty miocénu (báden – panón) a pliocénu. Na základe štruktúrneho vrtu Senec-1 je možné hrúbku neogénu v skúmanom území predpokladať okolo 2540 m (Homola, 1958 in Biela, 1978). Najmladšie sedimenty neogénu sú reprezentované vrchnomiocénnym až spodnopliocénnym *volkovským súvrstvím* a vrchnopliocénnym *kolárovskeým súvrstvím*. *Volkovské súvrstvie* má v južnej časti blatníanskej priehlbiny pelitický vývoj, ktorý je charakteristický monotónnym striedaním sivozelených, zelenosivých, sivých, žlto- až hrdzavoškvrnitých piesčitých ílov a prachov s malým zastúpením vrstiev jemno- až hrubo-zrnných pieskov hrúbok 5 až 30 m (Harčár a kol. 1988 in Bottlík – Bodiš a kol., 2013).

Ojedinele sa v súvrství vyskytujú tiež vložky uhoľného ílu a lignitu. V okrajových častiach panvy je volkovské súvrstvie tvorené prevažne štrkami, pieskami a pieskovecami.

Kolárovske súvrstvie je na volkovskom súvrství uložené transgresívne a s miernou diskordanciou (Janáček, 1969 in Maglay a kol., 2017). Reprezentované je prevažne stredno- až hrubozrnnými pieskami, v ktorých sa nachádzajú vrstvy drobných štrkov a vápnitých ílov. Okrajový vývoj súvrstvia je tvorený hrubozrnnými štrkami a strednozrnnými pieskami.

Sedimenty neogénu nevystupujú na povrch v širšom okolí skúmaného územia (obr. 3). Archívnymi geologickými vrtmi v blízkom okolí boli neogénne íly navŕtané v hĺbkach 9,0 m až 12,5 m pod terénom.



Obr. 3 Geologická mapa skúmaného územia a širšieho okolia (Maglay a kol., 2006)

Legenda:

KVARTÉR

Holocén vcelku



fhh – fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nívne hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív

hsh – proluviálne sedimenty: prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a hlinitými štrkami v nivných náplavových kužeľoch

Mladší pleistocén



epw – colické sedimenty: jemnozrnné naviate piesky (nevápnité, vápnité)

Kvartér je v skúmanom území tvorený fluvialnými sedimentmi (obr. 3), ktoré pozostávajú z dvoch litofaciálne odlišných súvrství: na povrchu tenkým, len niekoľko metrov hrubým (1,0 – 2,5 m), zväčša horizontálne zvrstveným súvrstvím nívnych jemnozrnných až piesčitých sedimentov holocénneho veku a pod ním hrubším súvrstvím štrkovitých sedimentov tzv. dnovej akumulácie vrchného pleistocénu.

Pre súvrstvie dnovej akumulácie je charakteristické cyklické striedanie vrstiev štrkov, štrkov piesčitých, pieskov štrkovitých a pieskov, a to tak vo vertikálnom ako aj horizontálnom smere, pričom zmeny litológie sa vyznačujú už na krátke vzdialenosti. Smerom k povrchu v štrkoch pribúda jemnozrnná frakcia (hlinité a ílovité štrky). Hrúbka akumulácie kolíše intervale 7 – 12 m s nárastom na juh. V miestach, kde sa v podloží kvartéru vyskytujú štrky kolárovskeho súvrstvia, celková hrúbka štrkopieskov narastá. Z petrografického hľadiska sú štrky tvorené najmä zrnami kremeňov, kremencov a granitov, menšie zastúpenie majú vápence, dolomity a pieskovce. Zrná sú dobre zaoblené a ich veľkosť zväčša nepresahuje 10 cm, miestami sa však vyskytujú aj veľmi hrubé frakcie veľkosti 15 – 25 cm. Často prítomný piesok je jemno- až strednozrnný.

2.5 HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Skúmané územie sa nachádza v hydrogeologickom rajóne *Q 052 – Kvartér JZ časti Podunajskej roviny* a čiastkovom rajóne *VH00 – subrajón povodia Váh* (Šuba a kol., 1984). Rozloha čiastkového rajónu je 1439,70 km². V bilančných tabuľkách vodohospodárskej bilancie množstva podzemnej vody za rok 2024 (Čaučík a kol., 2025) je pre čiastkový rajón VH00 v bilančnom profile *Malý Dunaj – pod preložkou Čiernej vody* uvedené využiteľné množstvo podzemnej vody 2839,22 l.s⁻¹. Sumárny odber podzemnej vody v uvedenom roku bol 536,45 l.s⁻¹ a bilančný stav využívania čiastkového rajónu bol zhodnotený ako dobrý.

V zmysle vymedzených útvarov podzemných vôd (Kullman ml. a kol., 2005) sa skúmané územie nachádza v kvartérnom útware *Medzizrnných podzemných vôd kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy* (SK1000300P), ktorého rozloha je 1668,112 km² a predkvartérnom útware *Medzizrnných podzemných vôd centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov* (SK2001000P), ktorého rozloha je 6248,37 km² (NV SR č. 282/2010 Z. z. zo 4. decembra 2019, ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemnej vody v znení neskoršieho predpisu).

V oblasti skúmaného územia sa nachádzajú dva základné typy podzemných vôd, a to podzemná voda plytkého obehu viazaná na kvartérne sedimenty, ktorá sa vyznačuje prevažne voľnou hladinou podzemnej vody a podzemná voda viazaná na neogénne sedimenty. Z hľadiska predmetného posudku je podstatná len kvartérna zvoď.

Hydrogeologickým kolektorom v **kvartérnych** sedimentoch sú pleistocénne štrky a piesky dnovej akumulácie (obr. 4). Hrúbka kolektora v skúmanom území dosahuje 7 – 12 m. V miestach ich sedimentárnej spojitosti so štrkami najvrchnejšieho pliocénu hrúbka kolektora narastá až na viac ako 20 m.

Tieto kolektory s medzizrnnou priepustnosťou a voľnou hladinou podzemnej vody, zaradované do vysokej až veľmi vysokej triedy prietočnosti ($T > 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$; obr. 4), sú prekryté približne 1 – 2,5 m hrubou vrstvou nívnych hĺn a piesčitých hĺn, ktoré vytvárajú polopriepustné vertikálne ohraničenie súvislo zvodnenej vrstvy. Merné výdatnosti vrtov sú vysoké, dosahujú desiatky l.s⁻¹. V podloží štrkopieskov sa nachádzajú neogénne íly. Tieto sedimenty majú funkciu počvového izolátora. Zdrojom dopĺňovania podzemnej vody sú povrchové toky, atmosférické zrážky a skryté prestupy podzemnej vody z Trnavskej pahorkatiny. Generálny smer prúdenia podzemnej vody v skúmanej oblasti je od SZ na JV.



Obr. 4 Hydrogeologická mapa skúmaného územia a širšieho okolia (Bottlík – Bodiš a kol., 2013)

Legenda:



fQn – fluválne sedimenty: štrky, piesčité štrky a piesky dnovej akumulácie v nízkych a nadnivných terasách prevažne s pokryvom hĺn; pleistocén – holocén; kolektor s medzizimovou priepustnosťou; $T > 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

Charakteristické hladiny podzemnej vody namerané v pozorovacom objekte základnej siete SHMÚ č. 8 Reca (obr. 4) za celé obdobie pozorovania (hydrologické roky 1969 – 2023) a v hydrologickom roku 2024 (Slivová a kol., 2025) sú uvedené v tab. 4. Rozkyv hladín za rok 2024 dosahoval 0,65 m. Dlhodobý rozkyv hladiny podzemnej vody v tejto sonde dosahuje 1,7 m.

Tab. 4 Charakteristické hladiny podzemnej vody v monitorovacom objekte SHMÚ č. 8 Reca (Slivová a kol., 2025)

Terén (m n. m.)	Hladiny pozorované do roku 2023 (m n. m. / m p. t. / dátum)			Hladiny pozorované v roku 2024 (m n. m. / m p. t. / dátum)		
	maximum	minimum	priemer	maximum	minimum	priemer
122,84	120,77 / 2,07 (10. 04. 1996)	119,07 / 3,77 (20. 07. 2017)	119,67 / 3,17	120,08 / 2,76 (11. 01. 2024)	119,43 / 3,41 (01. 11. 2023)	119,82 / 3,02

Podzemná voda je v úzkom hydraulickom a hydrochemickom vzťahu najmä s povrchovou vodou a jej chemické zloženie je menej formované interakciami voda – hornina. Skúmané územie je intenzívne poľnohospodársky využívané, husto osídlené s množstvom zdrojov antropogénneho znečistenia, ktorých dosah je prevažne do hĺbky cca 40 m. Podzemná voda často obsahuje nadlimitné koncentrácie dusičnanov, chloridov, fosforečnanov, rozpustených látok a celkovej tvrdosti. Zdroje znečistenia sú komunálneho, poľnohospodárskeho

a priemyselného charakteru (Bottlík – Bodiš a kol., 2013). Vysoké koncentrácie dusičnanov v podzemnej vode viedli aj k ukončeniu využívania vodárenského zdroja Boldog. Z kationov sa v podzemnej vode najviac prejavujú Ca^{2+} a Mg^{2+} , z aniónov HCO_3^- . Podľa Gazdovej klasifikácie je podzemná voda fluvialnych sedimentov najčastejšie prechodného, resp. zmiešaného typu so strednou hodnotou mineralizácie 1073 mg.l^{-1} (Bodiš, 2013).

V objekte SHMÚ č. 8 Reca (obr. 4) hĺbky 13,53 m s perforáciou v intervale 4,0 – 11,0 m p. t. je realizovaný aj systematický monitoring kvality podzemnej vody. V objekte boli v roku 2024 prekročené limitné hodnoty podľa vyhlášky MZ SR č. 91/2023 Z. z. z 13. marca 2023, ktorou sa ustanovujú ukazovatele a limitné hodnoty kvality pitnej vody a kvality teplej vody, postup pri monitorovaní pitnej vody, manažment rizík systému zásobovania pitnou vodou a manažment rizík domových rozvodných systémov v ukazovateľoch dusičnany, pomer dusičnanov a dusitanov a amónne ióny (zdroj: SHMÚ).

2.6 ÚZEMIA CHRÁNENÉ OSOBITNÝMI PREDPISMI

Skúmané územie sa nachádza v území, kde platí 1. stupeň územnej ochrany so všeobecnou ochranou prírody a krajiny podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Pozemok nezasahuje do žiadnych chránených území národnej ani európskej sústavy NATURA 2000. V tesnej blízkosti severnej hranice skúmaného pozemku sa rozprestiera chránené vtáčie územie Úľanská mokrad' (SKCHVU023).

Z hľadiska ochrany podzemnej vody nie je skúmané územie súčasťou chránenej vodohospodárskej oblasti, nezasahuje do ochranných pásiem vodárenských zdrojov v zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. z 13. mája 2004 o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) ani ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov a minerálnych vôd v zmysle zákona č. 538/2005 Z. z. o prírodných liečivých vodách, prírodných liečebných kúpeľoch, kúpeľných miestach a prírodných minerálnych vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Vo vzdialenosti cca 1,2 km západne od skúmanej lokality je evidovaná environmentálna záťaž SC (001) / Boldog – S od obce – sklad pesticídov (identifikátor záťaže SK/EZ/SC/813), registrovaná ako potvrdená environmentálna záťaž s vysokou prioritou. Vysoké koncentrácie pesticídov, najmä DDT a jeho rozkladných produktov (DDE, DDD), ktoré prekročovali IT a ID limity, boli zistené v plytkom pôdnom horizonte v hĺbke 0,4 m pod povrchom. Zo záverov rizikovej analýzy vyplýva, že hodnotené územie v súčasnosti nepredstavuje priame environmentálne riziko, keďže nedochádza ku kontinuálnemu šíreniu kontaminantov do okolia zdroja znečistenia podzemnými vodami (zdroj: <https://envirozataze.enviroportal.sk>).

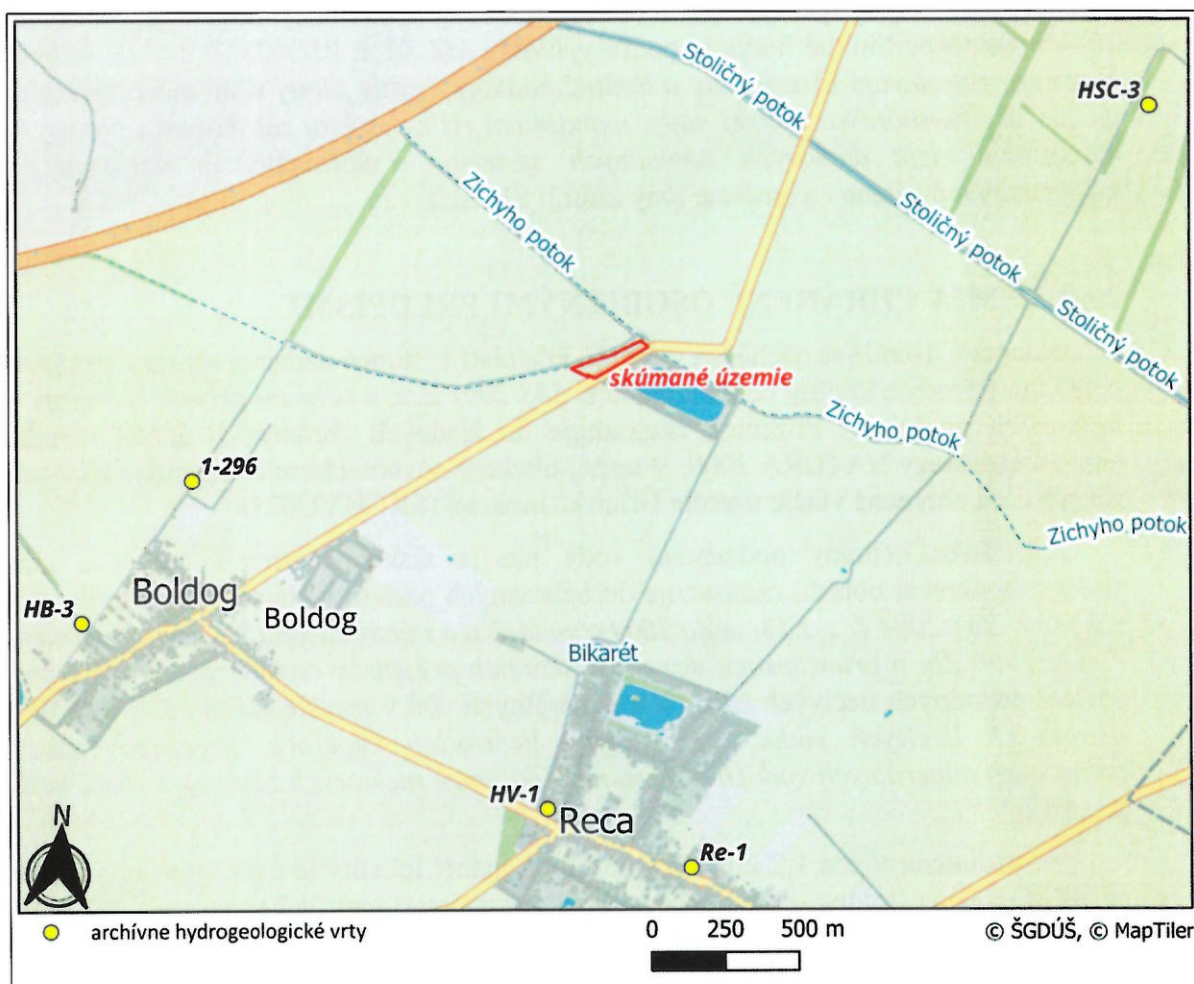
3 DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

Súčasné poznatky o geologickej stavbe skúmaného územia a širšieho okolia boli spracované v *Geologickej mape Podunajskej nížiny – Trnavskej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000* (Maglay a kol., 2006) a textových vysvetlivkách (Maglay a kol., 2011).

Hydrogeologická charakteristika skúmaného územia bola na úrovni regionálneho výskumu spracovaná pri zostavení *Základnej hydrogeologickej mapy SR v mierke 1 : 200 000, list 45 Nitra* (Franko a Pospíšil, 1983), ku ktorým boli v roku 2012 publikované textové vysvetlivky (Jetel a kol., 2012).

V podrobnejšej mierke bolo skúmané územie vyhodnotené v *Základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape severnej časti Podunajskej roviny v mierke 1 : 50 000* s textovými vysvetlivkami (Bottlík –Bodiš a kol., 2013).

Priamo v mieste skúmaného pozemku nebol zrealizovaný žiadny prieskumný vrt, ktorým by boli overené geologické pomery. Podľa archívu Geofondu boli viaceré geologické prieskumy uskutočnené v širšom okolí skúmaného územia (obr. 5).



Obr. 5 Situácia archívnych hydrogeologických vrtov

Najbližšie k skúmanému územiu bol vybudovaný hydrogeologický monitorovací vrt 1-296 (cca 1,4 km juhozápadne; Pospiechová a kol., 2021). Vrtnými prácami boli overené nasledovné geologické pomery:

1-296 Boldog (terén = 123,63 m n. m.)

kvartér

0 – 1,0 m	ornica
1,0 – 1,5 m	hlina piesčitá, hnedá
1,5 – 2,5 m	piesok štrkovitý, hnedý
2,5 – 8,0 m	štrk piesčitý, s valúnmi Ø < 8 cm, svetlosivý až hnedý
8,0 – 9,0 m	štrk piesčitý, s valúnmi Ø < 5 cm, s hrubozrnným pieskom, sivý

Hladina podzemnej vody: narazená 4,0 m, ustálená 2,89 m p. t.

Vrt bol zabudovaný PVC zárubicami Ø 110 mm s perforáciou v intervale 2,0 – 8,0 m p. t. Na základe výsledkov čerpacej skúšky bol vypočítaný koeficient prietochnosti v hodnote $1,042 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ a koeficient filtrácie v hodnote $4,17 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Pre sledovanie vývoja kvality podzemnej vody boli v okolí VZ Boldog v rokoch 1987 – 1988 vybudované pozorovacie objekty HB-1 až HB-13 (Nádašský – Khirová, 1988). Vrtý boli vybudované ako hydraulicky úplné – vyvrtané boli po nepriepustné ílovité podložie, perforácia bola osadená pozdĺž celej štrkopiesčitej polohy. Najbližším vrtom **HB-3** (cca 1,9 km JZ; obr. 5) boli overené nasledovné geologické pomery:

HB-3 (terén = 124,73 m n. m.)

kvartér

- | | |
|--------------|--|
| 0,0 – 0,75 m | ornica čiernohnedá |
| 0,75 – 3,0 m | štrk stredný zahlinený, Ø val. 10 – 20 mm, piesok strednozrný cca 30 %
uľahlý, hnedý |
| 3,0 – 12,5 m | štrk piesčitý, stredný až hrubý Ø val. do 100 mm, piesok stredno až
hrubozrný cca 10 – 65 %, uľahlý, svetložltý |

neogén

- | | |
|---------------|---|
| 12,5 – 14,0 m | íl zelenosivý s konkréciami CaCO ₃ |
|---------------|---|

Hladina podzemnej vody: narazená, ustálená 3,6 m p. t.

Pre overenie kvalitatívneho režimu podzemnej vody bolo uskutočnené režimové sledovanie kvality a hladiny podzemnej vody (Bačová a kol., 1989). Počas režimových meraní v období 03/1988 – 02/1989 hladina podzemnej vody vo vrte HB-3 kolísala v rozpätí 119,75 – 120,53 m n. m., rozkyv hladiny dosahoval 0,78 m. Kvalitatívnym monitoringom bolo potvrdené, že v oblasti línie vrtov HB-2, HB-3, HB-5, HB-6 je kvalitatívne vyhovujúca voda, ktorá spĺňala kritériá pre pitnú vodu. Voda v tejto oblasti bola výrazného Ca-Mg-HCO₃ typ s mineralizáciou približne 700 mg.l⁻¹. V rámci posudku pre možnosti získania náhradných studní v areáli VZ Boldog (Varga, 2023) bol vyhodnotený účelový monitoring BVS a. s. Hladina podzemnej vody vo vrte HB-3 v období 02/2022 – 04/2023 kolísala v rozpätí 120,41 – 120,56 m n. m., rozkyv hladiny bol 0,29 m. Podzemná voda z vrtu HB-3 (vzorka zo dňa 05. 06. 2023) nevyhovovala limitným hodnotám pre pitnú vodu podľa vyhlášky MZ SR č. 91/2023 v ukazovateľoch dusičnany, nasýtenie kyslíkom a celková tvrdosť.

Vrt **HV-1** hĺbky 18,0 m bol odvrtaný cca 1,5 km južne od skúmaného pozemku (obr. 5; Zelman, 1974). Vrtnými prácami boli overené nasledovné geologické pomery:

HV-1

kvartér

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 0 – 2,6 m | navážka |
| 2,6 – 4,5 m | zahlinené piesčité štrky do Ø 10 cm |
| 4,5 – 11,0 m | piesčité štrky šedo do Ø 10 cm |
| 11,0 – 11,6 m | tuhý íl piesčitý |
| 11,6 – 20,0 m | štrk piesčitý šedý do Ø 10 cm |

Hladina podzemnej vody: narazená 2,8 m, ustálená 2,4 m p. t.

Vrt bol zabudovaný oceľovou zárubnicou Ø 267 mm s perforáciou v intervaloch 8,0 – 11,0 m a 14,0 – 18,0 m p. t. Čerpacou skúškou (02. 08. – 16. 08. 1974) bola overená maximálna výdatnosť 11,0 l.s⁻¹ pri znížení hladiny 0,10 m. Hladina podzemnej vody pred čerpacou skúškou bola 2,7 m p. t.

Vo vzdialenosti 1,7 km južne bol vybudovaný vrt **Re-1** hĺbky 21,6 m (obr. 5; Kiripolský, 1970). Vrtnými prácami bola overená vrstva navážky 1,1 m, pod ktorou sa nachádzali piesčité hliny do hĺbky 2,4 m p. t. Piesčité štrky boli overené v intervaloch 2,4 – 9,6 m a 12,0 – 21,6 m p. t. V intervale 9,6 – 12,0 m bola prevrtaná vrstva slabo piesčitých ílov. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbkach 3,7 m a 12,0 m p. t a ustálená v hĺbke 3,1 m p. t. Vrt bol

zabudovaný oceľovou zárubnicou Ø 219 mm s perforáciou v intervale 14,0 – 20,0 m. Na základe výsledkov čerpacej skúšky bol vypočítaný koeficient filtrácie $1,81 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Hydrogeologický vrt HSC-3 hĺbky 10,0 m bol vybudovaný cca 1,9 km severovýchodne (obr. 5; Jendrašák a kol., 1981). Vrtom bola overená vrstva piesčitej hlíny do hĺbky 2,1 m, pod ktorou sa nachádzali piesčité štrky do hĺbky 9,0 m p. t. Neogénne podložie zastúpené jemnopiesčitými siltami bolo overené v intervale 9,0 – 10,0 m p. t. Hladina podzemnej vody bola narazená aj ustálená 0,8 m p. t. Vrt bol zabudovaný oceľovou zárubnicou Ø 630 mm s perforáciou v intervale 6,0 – 9,0 m. Na základe výsledkov čerpacej skúšky bol vypočítaný koeficient filtrácie $1,02 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.

4 POSÚDENIE MOŽNOSTI LIKVIDÁCIE ZRÁŽKOVÝCH VÔD

4.1 LEGISLATÍVNE MOŽNOSTI VYPÚŠŤANIA VÔD Z POVRCHOVÉHO ODTOKU

Vzhľadom na klimatickú krízu, riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody je potrebné uviesť, že orgány štátnej vodnej správy musia prednostne požadovať odvádzanie vôd z povrchového odtoku do podzemných vôd vždy tam, kde je to technicky možné a nebránia tomu prírodné podmienky, napríklad prostredníctvom vsakovacích objektov (prípadne s retenčnými nádržami), dažďových záhrad, jazierok a podobne. Ak nie je možné zachytávať vodu z povrchového odtoku na mieste dopadu zrážok alebo v jeho tesnej blízkosti, možno ju odvádzat' do povrchových vôd a tiež do kanalizácie, pričom posledná možnosť sa má využiť iba v prípadoch vysokej zastavanosti územia, napríklad v centrách miest a nemožnosti odvádzat' vodu z povrchového odtoku do vsaku ani do vodného toku (*Usmernenie generálneho riaditeľa sekcie vôd MŽP SR o vodách z povrchového odtoku a pôsobnosti orgánov štátnej vodnej správy č. 1/2021-4 z 18. 10. 2021*).

Vodou z povrchového odtoku je voda zo zrážok, ktorá nevsiakla do zeme a ktorá je odvádzaná z terénu alebo z vonkajších častí budov do povrchových vôd a do podzemných vôd (§ 2 písm. i) zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon)). Nepriame vypúšťanie do podzemných vôd je definované ako vníkanie znečisťujúcich látok priesakom do podzemných vôd cez pôdu alebo jej pôdne podložie (§ 2 písm. u) vodného zákona).

Podľa NV SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd v znení neskorších predpisov je možné vody z povrchového odtoku odtekajúcich zo zastavaných území, pri ktorých sa predpokladá, že obsahujú látky, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť kvalitu podzemnej vody (v posudzovanom prípade sú to zrážkové vody z komunikácie) vypúšťať do podzemných vôd nepriamo len po predchádzajúcom zisťovaní a vykonaní potrebných opatrení. Znečistenými vodami z povrchového odtoku sú najmä vody z pozemných komunikácií pre motorové vozidlá, z parkovísk, z odstavných a montážnych plôch, z plôch priemyselných areálov, na ktorých sa skladujú škodlivé látky a obzvlášť škodlivé látky (znečisťujúce látky podľa prílohy č. 1 zoznamu I vodného zákona) alebo sa s nimi inak podobne zaobchádza.

Ak sú vody z povrchového odtoku, ktoré obsahujú znečisťujúce látky, odvádzané do podzemných vôd, je potrebné povolenie podľa § 21 ods. 1 písm. d) vodného zákona. Ak sa vyžaduje povolenie na osobitné užívanie vôd, dažďová kanalizácia je vodnou stavbou.

Ak sú vody z povrchového odtoku, ktoré môžu obsahovať znečisťujúce látky, vypúšťané nepriamo do podzemných vôd, vyžaduje sa vykonať predchádzajúce zisťovanie hydrogeologickým posudkom a jedným z opatrení je vybudovanie zariadení na účinné

zachytávanie týchto znečisťujúcich látok, napríklad pri ropných látkach odľučovače ropných látok, špeciálne fólie na zachytávanie ropných látok a podobne.

V zmysle *usmernenia generálneho riaditeľa sekcie vôd MŽP SR o vodách z povrchového odtoku a pôsobnosti orgánov štátnej vodnej správy č. 1/2021-4 z 18. 10. 2021* za málo znečistené vody možno považovať napríklad vody z parkovacích plôch (max. 30 parkovacích plôch), z komunikácií, ktoré sú málo frekventované, zo spevnených plôch využívaných na športové účely, z chodníkov okolo rodinných a bytových domov a podobne. Vzhľadom na technickú úroveň automobilov sú väčšinou dotokové hodnoty znečistenia (napríklad NEL) z parkovísk a ciest zanedbateľné, preto sú odľučovače alebo iné objekty určené skôr pre zabezpečenie v prípadoch havárií ako na čistenie vôd z povrchového odtoku.

Pre komunikácie, ktorú sú málo frekventované, ako sú príjazdy k domom, miestna komunikácia v obytnej zástavbe, kde je počet automobilov menej ako 300 za 24 hodín, sa nevyžaduje odľučovač ropných látok. Pri určovaní, kedy je potrebné prečisťovať vody z povrchového odtoku parkovísk je nutné zohľadniť, či ide o územie s prísnejšími podmienkami na ochranu povrchových vôd a podzemných vôd, napríklad ochranné pásma vodárenských zdrojov, chránené vodohospodárske oblasti, odvádzanie vôd z povrchového odtoku do vodárenského toku, úroveň hladiny podzemnej vody, druh podlažia a jeho hrúbka nad hladinou podzemnej vody a podobne.

Podľa *technických podmienok Ministerstva dopravy a výstavby SR, TP 112: Nakladanie s dažďovými vodami odvádzanými z pozemkov pozemných komunikácií a parkovísk (07. 02. 2019)* sú zrážkové vody zachytené pozemnými komunikáciami pre motorové vozidlá zaradené do kategórie podmienne príпустných vôd z povrchového odtoku, t. j. zrážkovej vody, ktorej kvalita môže byť zhoršená obsahom špecifického znečistenia (tab. 5).

Tab. 5 Typické znečisťujúce látky na parkoviskách a očakávaná miera znečistenia zrážkových vôd (MDV SR, TP 112, 2019)

Typ plochy	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné častice	Ťažké kovy	Uhlíkovodíky	Chloridy
Pozemné komunikácie – málo frekventované <300 automobilov za 24 hodín (príjazdy k domom, miestne komunikácie v obytnej zástavbe)	2	1	1	1	1

Vysvetlivky: 0 neznečistená zrážková voda, 1 mierne znečistená zrážková voda, 2 stredne znečistená zrážková voda

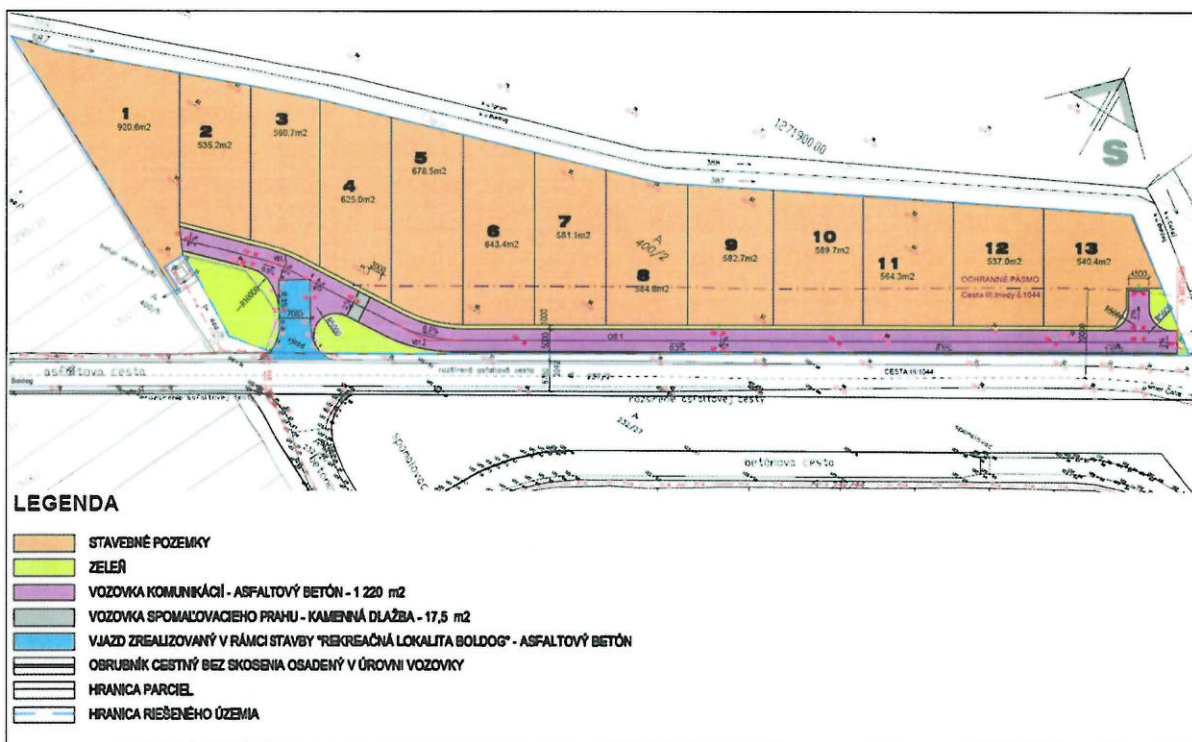
Podľa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie (Mihálek, 2024) budú zrážkové vody z komunikácie odvádzané vyspádovaním do plánovanej vegetácie – zelených pásov popri komunikácii. Plánovaným spôsobom odvádzania zrážkových vôd cez vegetačnú vrstvu bude dochádzať k odbúraniu potenciálneho znečistenia prírodnými procesmi. V povrchovom vsakovaní zariadení dochádza k prečisteniu vôd z povrchového odtoku priesakom cez vrchnú vrstvu pôdneho horizontu (vegetačnú vrstvu), ktorá je vhodná pre zachytenie uhlíkovodíkov, organických zlúčenín kovov, hrubých a jemných nečistôt z prípustných a podmienne prípustných vôd z povrchového odtoku, pretože pri vsakovaní cez zatrávnenú povrchovú vrstvu dochádza k filtrácii nerozpustených látok, iontovej výmene a adsorpcii ťažkých kovov a uhlíkovodíkov a k rozkladu biologicky rozložiteľného znečistenia (ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*).

Z hľadiska ochrany podzemnej vody nie je skúmané územie súčasťou chránenej vodohospodárskej oblasti, nezasahuje do ochranných pásiem vodárenských zdrojov ani prírodných liečivých zdrojov a minerálnych vôd. Zrážková voda z málo frekventovanej

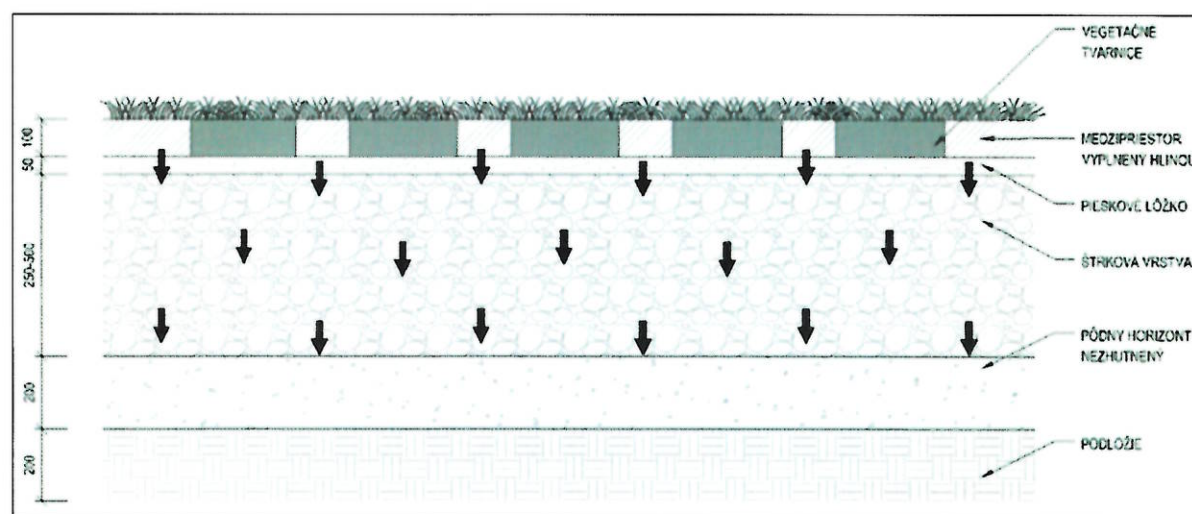
komunikácie bude prečisťovaná prírodnými procesmi cez vegetačnú vrstvu. Lokalita bude napojená na verejný vodovod. **Ovplyvnenie kvality podzemnej vody v lokalite, kvality vodného útvaru podzemných vôd nepredpokladáme.**

4.2 PLÁNOVANÝ SPÔSOB LIKVIDÁCIE ZRÁŽKOVÝCH VÔD

Podľa projektovej dokumentácie (Mihálek, 2024) budú zrážkové vody z komunikácie odvádzané vypádovaním do plánovanej vegetácie – zelených pásov popri komunikácii (obr. 6). Z oboch strán cesty bude vybudovaný zelený pás šírky 0,5 m. Plošné vsakovacie objekty (obr. 7) sa navrhujú ako plochy so zatrávnenou plochou.



Obr. 6 Zastavovacia situácia (Mihálek, 2024)



Obr. 7 Příklad řešení plošného vsakovacieho zariadenia (TP 112/2019)

Priamo v mieste skúmaného pozemku nebol zrealizovaný žiadny prieskumný vrt, ktorým by boli overené geologické pomery. Podľa archívnych vrto v okolí je prirodzené horninové prostredie vo vrchnej vrstve tvorené piesčitými hlinami do hĺbky 1,0 až 2,4 m, pod ktorými sa nachádza súvrstvie piesčitých štrkov. Súvrstvie štrkov piesčitých s overenými hodnotami koeficienta filtrácie $1,81 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ až $1,02 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ je dosť silno až silno priepustné

Podzemná voda v lokalite je viazaná na súvrstvie piesčitých štrkov. Priemerná hladina podzemnej vody sa nachádza na úrovni 119,7 m n. m., t. j. v hĺbke cca 2,3 m pod terénom. Maximálnu hladinu podzemnej vody je možné predpokladať na úrovni 120,5 m n. m. (t. j. cca 1,5 m pod terénom). Nadmorská výška prirodzeného terénu v mieste plánovanej komunikácie je približne 122 m n. m.

Z hydrogeologického hľadiska budú zachytené zrážkové vody vypúšťané do podzemnej vody nepriamo, čo je v súlade s NV SR č. 269/2010 Z. z. v znení neskorších predpisov.

4.3 VÝPOČET MNOŽSTVA ZRÁŽKOVÝCH VÔD A PARAMETROV VSAKU

Pri výpočte množstva zachytených zrážkových vôd vychádzame z aktuálnych návrhových zrážok požadovaných Slovenským vodohospodárskym podnikom š. p. pri dimenzovaní vsakovacích zariadení. Pre lokalitu Boldog je pre výpočty požadovaná intenzita návrhového 5-ročného 15-minútového dažďa $180 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$. V priebehu 15-minútového dažďa spadne teda približne 16,2 mm zrážok.

Podľa projektovej dokumentácie (Mihálek, 2024) bude odvodňovaná plocha komunikácií $1363,4 \text{ m}^2$.

Objem zrážkovej vody spadnutej v priebehu 15-minútového dažďa stanovenej intenzity na odvodňovanú plochu $1363,4 \text{ m}^2$ bude:

$$O = P \times M \times k = 0,51 \text{ m}^3$$

O – objem spadnutých zrážok za 15 minút trvania dažďa zachytený komunikáciami (m^3),

P – odvodňovaná plocha ($1363,4 \text{ m}^2$),

M – množstvo zrážok spadnutých za 15 minút – $0,0162 \text{ m}/15 \text{ minút trvania dažďa}$,

k – odtokový koeficient ($1,0$).

Celkový objem zachytených zrážok komunikáciami v priebehu 15-minútového dažďa stanovenej intenzity je $22,1 \text{ m}^3$. Prietok zrážkových vôd z komunikácie pri danej intenzite dažďa je $24,5 \text{ l.s}^{-1}$.

V ďalšom texte je uvedený orientačný výpočet minimálnej potrebnej plochy povrchového vsakovacieho objektu tvoreného zatrávnenou humusovou vrstvou.

V prípade, ak by neboli budované retenčné zariadenia (vsakovanie bez akumulácie), t. j. vsakovaný odtok musí byť väčší prítok zrážkových vôd, bola vypočítaná potrebná vsakovacia plocha. Pre stanovenie minimálnej potrebnej plochy vsaku vychádzame z koeficienta vsaku horninového prostredia a prietoku zrážkových vôd. Koeficient vsaku charakterizuje vsakovaciu schopnosť nesaturovaného horninového prostredia, pričom pre nasledujúci výpočet použité orientačná hodnota koeficienta filtrácie piesčitých hlin $5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Použitá hodnota koeficienta filtrácie vo výpočtoch reprezentuje substitučnú hodnotu, nakoľko koeficient vsaku nie je možné zamieňať s koeficientom hydraulického vodivosti prostredia. Pre presné určenie koeficienta vsaku v mieste osadenia vsakovacieho objektu by bolo potrebné vykonať vsakovacie skúšky.

$$S_{vsak} = \frac{Q_{vsak}}{k_v}$$

S_{vsak} potrebná vsakovacia plocha (m^2).

k_v koeficient vsaku ($5,0 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$),

Q_{vsak} vsakovaný odtok = prítok zrážkovej vody ($0,0245 m^3 \cdot s^{-1}$),

Vypočítaná minimálna plocha zatravnenej humusovej vrstvy (povrchového vsakovacieho objektu) je $490 m^2$. Uvedená minimálna vsakovacia plocha predstavuje približne 64 % z celkovej plochy zelene projektu (plocha zelene $761,1 m^2$). **Pre zlepšenie infiltrácie zrážkových vôd odporúčame v mieste zelených pásov odstrániť navážku a vykopať ryhu až po vrstvu piesčitých štrkov (predpoklad 1,5 m pod terénom), ktorá bude následne zasypaná hrubozrnným štrkom. Vybudované štrkové lôžko bude na povrchu zahumusované a zatravnené.**

Pri návrhu spôsobu odvádzania dažďovej vody je možné uvažovať aj s inými technickými riešeniami, napríklad vsakovacími priehlbňami so vsakovacou ryhou, štrkovým lôžkom s vloženými drenážnymi rúrami a inými. Definitívny návrh, presné dimenzovanie potrebnej retencie, vsakovacích objektov, hydrotechnické výpočty sú v kompetencii projektanta stavby.

5 ZÁVER

Predmetom geologického posudku bolo v zmysle požiadaviek objednávateľa posúdenie možnosti vsakovania zrážkových vôd do podzemnej vody pre projektovanú stavbu „Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa“. Stavba je projektovaná na parcele KN-C 400/2 v katastrálnom území Boldog. Stavba zahŕňa vybudovanie 13 stavebných pozemkov s príslušnou miestnou komunikáciou a so všetkými inžinierskymi sieťami.

Podľa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie budú zrážkové vody z komunikácie odvádzané vypádovaním do plánovanej vegetácie – zelených pásov popri komunikácii.

Priamo v mieste skúmaného pozemku nebol zrealizovaný žiadny prieskumný vrt, ktorým by boli overené geologické pomery. Podľa archívnych vrtov v okolí je prirodzené horninové prostredie vo vrchnej vrstve tvorené piesčitými hlinami do hĺbky 1,0 až 2,4 m, pod ktorými sa nachádza súvrstvie piesčitých štrkov. Súvrstvie štrkov piesčitých s overenými hodnotami koeficienta filtrácie $1,81 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ až $1,02 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ je dosť silno až silno priepustné.

Podzemná voda v lokalite je viazaná na súvrstvie piesčitých štrkov. Priemerná hladina podzemnej vody sa nachádza na úrovni 119,7 m n. m., t. j. v hĺbke cca 2,3 m pod terénom. Maximálnu hladinu podzemnej vody je možné predpokladať na úrovni 120,5 m n. m. (t. j. cca 1,5 m pod terénom).

Pre výpočty množstva zrážkových vôd bola použitá 15-minútová návrhová zrážka 5-ročná $180 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$. Celkový objem zachytených zrážok komunikáciami v priebehu 15-minútového dažďa stanovenej intenzity je $22,1 \text{ m}^3$. Prietok zrážkových vôd z komunikácie pri danej intenzite dažďa je $24,5 \text{ l.s}^{-1}$. Vypočítaná minimálna plocha zatrávnenej humusovej vrstvy (povrchového vsakovacieho objektu) je 490 m^2 . Uvedená minimálna vsakovacia plocha predstavuje približne 64 % z celkovej plochy zelene projektu (plocha zelene $761,1 \text{ m}^2$). Pre zlepšenie infiltrácie zrážkových vôd odporúčame v mieste zelených pásov odstrániť navážku a vykopať ryhu až po vrstvu piesčitých štrkov (predpoklad 1,5 m pod terénom), ktorá bude následne zasypaná hrubozrnným štrkom. Vybudované štrkové lôžko bude na povrchu zahumusované a zatrávnené.

Z hľadiska ochrany podzemnej vody nie je skúmané územie súčasťou chránenej vodohospodárskej oblasti, nezasahuje do ochranných pásiem vodárenských zdrojov ani prírodných liečivých zdrojov a minerálnych vôd. Zrážková voda z málo frekventovanej komunikácie bude prečisťovaná prírodnými procesmi cez vegetačnú vrstvu. Ovplyvnenie kvality podzemnej vody v lokalite, kvality vodného útvaru podzemných vôd nepredpokladáme.

Z hydrogeologického hľadiska je projektované riešenie likvidácie zrážkových vôd nepriamym vsakovaním do podzemnej vody cez zatrávnenú humusovú vrstvu vyhovujúce.

6 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- BAČOVÁ, Z., JALČ, D., BUČEKOVÁ, M. 1989: Vodný zdroj Senec – Boldog – režimové pozorovanie. IGHP, š. p., závod Bratislava. 25 s.
- BIELA, A. 1978: Hlboké štruktúrne vrty v zakrytých oblastiach vnútorných západných Karpát. Záhorská nížina, Podunajská nížina. Regionálna geológia 10. Geologický ústav Dionýza Štúra. 224 s.
- BLAŠKOVIČOVÁ, L., JENEIOVÁ, K., PODOLINSKÁ, J., LIOVÁ, S., KOTRÍKOVÁ, K., SÍČOVÁ, B., POSPÍŠILOVÁ, I., LOVÁSOVÁ, L., PAUŠOVÁ, Z. 2024: Hydrologická ročenka. Povrchové vody 2023. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava. 235 s.
- BODIŠ, D. 2013: Základná hydrogeochemická mapa severnej časti Podunajskej roviny v mierke 1 : 50 000. MŽP SR, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- BOTTLÍK, F., BODIŠ, D., KLEMENT, F., MAGLAY, J., REMŠÍK, A., LENHARTOVÁ, E., SLANINKA, I., MICHALKO, J. 2013: Základná hydrogeologická a hydrogeochemická mapa severnej časti Podunajskej roviny v mierke 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava. 214 s.
- ČAUČÍK, P., BINČÍK, T., DUREC, M., JANEČKOVÁ, L., JANKAJOVÁ, A., MOLNÁR, L., MORAVČÍK, M., RADÍČ, S. 2025: Vodohospodárska bilancia SR. Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za rok 2024. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava. 417 s.
- FRANKO, O., POSPÍŠIL, P. 1983: Základná hydrogeologická mapa ČSSR, list 45 Nitra, mierka 1 : 200 000. Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- FUSÁN, O., PLANČÁR, J., IBRMAJER, J. 2014: Tektonická mapa podložia terciéru vnútorných Západných Karpát [online] Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. Dostupné na internete: <http://app.geology.sk/temapy>.
- JENDRAŠŠÁK, E., PALKOVIČOVÁ, M., TADANAIOVÁ, H. 1981: Vyhodnotenie hydrogeologického prieskumu. Vodné zdroje n. p., závod Bratislava. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 50 553. 15 s.
- JETEL, J., FRANKO, O., FEDOROVÁ, L. 2012: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej mape SR, list 45 Nitra, 1 : 200 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. ISBN 978-80-89343-79-9. 113 s.
- KIRIPOLSKÝ, J. 1970: Hydrogeologický prieskum so zabudovaním studne pre kultúrny dom v Réci. Melioračno-stavebné združenie Galanta. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 23 865. 9 s.
- KLIMATICKÝ ATLAS SLOVENSKA, 2015, Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava. 132 s. ISBN 978-80-88907-90-9.
- KOČICKÝ, D., IVANIČ, B. 2011: Geomorfologické členenie Slovenska [online] Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. Dostupné na internete: <http://app.geology.sk/temapy>.
- KULLMAN, E. ml., E., MALÍK, P., PATCHOVÁ, A., BODIŠ, D. 2005: Vymedzenie útvarov podzemných vôd na Slovensku v zmysle rámcovej smernice o vodách 200/60/ES. *Podzemná voda*. ISSN 1335 - 1052, 2005, roč. XI., č. 1, str. 5 – 18.
- MAGLAY, J., PRISTAŠ, J., NAGY, A., FORDINÁL, K., BUČEK, S., HAVRILA, M., ELEČKO, M., KOVÁČIK, M., HÓK, J., BARÁTH, I. 2006: Geologická mapa Podunajskej nížiny – Trnavskej pahorkatiny, M 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- MAGLAY, J., PRISTAŠ, J., NAGY, A., FORDINÁL, K., ELEČKO, M., HAVRILA, M., BUČEK, S., KOVÁČIK, M. (BA), HÓK, J., BARÁTH, I., KUBEŠ, P., KUCHARIČ, L., MALÍK, P., KLUKANOVÁ, A., LISČÁK, P., ONDRÁŠIK, M., ZUBEREC, J., BALÁŽ, P., ČURLÍK, J., ŠEFČÍK, P. 2011: Vysvetlivky ku geologickej mape Podunajskej nížiny – Trnavskej pahorkatiny, M 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava. ISBN 978-80-89343-50-8. 322 s.
- MAGLAY, J., FORDINÁL, K., KOVÁČIK, M., VLAČIKY, M., MORAVCOVÁ, M., FRIČOVSKÁ, J., ŽECOVÁ, K., LIŠČÁK, P., GLUCH, A., ZEMAN, I., BENKOVÁ, K., MARCIN, D., BALÁŽ, P., TUČEK, L., NAGY, A., ŠEFČÍK, P., ŠIMON, L., ZLOCHA, M., ZLINSKÁ, A., BARÁTH, I., ONDRÁŠIKOVÁ, B., KUCHARIČ, L., KUBEŠ, P., BOTTLÍK, F., MICHALKO, J., STUPÁK, J. 2017: Geologická mapa regiónu Podunajská nížina – Podunajská rovina v mierke 1 : 50 000. Čiastková záverečná správa: Vysvetlivky ku geologickej mape Podunajská nížina – Podunajská rovina v mierke 1 : 50 000. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 97 723. 361 s.

- MIHÁLEK, G. 2024: Rekreačná lokalita Boldog – 2. etapa. Projekt pre stavebné povolenie. Ing. Gabriel Mihálek – IPorS, Senec.
- MIKLÓS L. A KOL. 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1. vyd. Bratislava. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava. Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica. 344 s.
- MIKULOVÁ, K., ŠŤASTNÝ, P. A KOL. 2022: Národný klimatický program Slovenskej republiky, zväzok 16/22. Klimatologické a fenologické normály v období 1991 – 2020 na Slovensku. Ministerstvo životného prostredia SR, Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava. 31 s.
- NÁDAŠSKÝ, J., KHÍROVÁ, K. 1988: Senec – Boldog, režimové pozorovanie, objekty. Vodné zdroje, n. p., závod Bratislava. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 67 468. 10 s.
- POSPIECHOVÁ, O. A KOL. 2021: Skvalitnenie účelovej monitorovacej siete VÚVH na sledovanie znečistenia v podzemných vodách. Technická správa k hydrogeologickému monitorovaciemu vrtu 1-296 Boldog. IN SITU P&R s. r. o., Bratislava. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 102 203. 2 s.
- SLIVOVÁ, V., GAVURNÍK, J., MOLNÁR, Ľ., PALUŠOVÁ, Z., RADÍČ, S., VINČÍK, T., PALKOVÁ, M. 2025: Hydrologická ročenka. Podzemné vody 2024. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava. 193 s.
- ŠUBA, J., BUJALKA, P., CIBUEKA, Ľ., FRANKOVIČ, J., HANZEL, V., KULLMAN, E., PORUBSKÝ, A., POSPIŠIL, P., ŠKVARKA, L., ŠUBOVÁ, A., TKÁČIK, P., ZAKOVIČ, M. 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. 2. vydanie, Hydrofond 14, SHMÚ Bratislava, 308 s.
- VARGA, M. 2023: Boldog – hydrogeologické posúdenie možnosti získania náhradných studní v areáli vodárenského zdroja. EKOHYDROGEO spol. s r. o., Bratislava. 52 s.
- VASS, D., BEGAN, A., GROSS, P., KAHAN, Š., KÖHLER, E., KRYSTEK, I., JEXA, J., NEMČOK, J. 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov panónskej panvy na území ČSSR, 1: 500 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- Vodohospodárska mapa 45-11 Senec, mierka 1 : 50 000. Výskumný ústav vodného hospodárstva, stav z roku 2002, tlač v roku 2003.
- ZELMAN, J. 1974: Správa o vyhodnotení hydrogeologického vrtu HV-1 zabudovaného na jímacu studňu. Agrostav, spoločný družstevný podnik Galanta. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 32 587. 11 s.

Zoznam legislatívy, noriem, rozhodnutí

Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).

Zákon č. 538/2005 Z. z. o prírodných liečivých vodách, prírodných liečebných kúpeľoch, kúpeľných miestach a prírodných minerálnych vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 569/2007 Z. z. z 25. októbra 2007 v znení neskorších predpisov o geologických prácach (geologický zákon).

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 91/2023 Z. z. z 13. marca 2023, ktorou sa ustanovujú ukazovatele a limitné hodnoty kvality pitnej vody a kvality teplej vody, postup pri monitorovaní pitnej vody, manažment rizík systému zásobovania pitnou vodou a manažment rizík domových rozvodných systémov.

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z. z. z 25. mája 2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 282/2010 Z. z. z 9. júna 2010, ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd.

Usmernenie generálneho riaditeľa sekcie vôd Ministerstva Slovenskej republiky o vodách z povrchového odtoku a pôsobnosti orgánov štátnej vodnej správy č. 1/2021-4 z 18. 10. 2021.

NATURA 2000: Smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov, smernica Rady Európskych spoločenstiev č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín.

ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod.

Technické podmienky Ministerstva dopravy a výstavby SR, TP 112: Nakladanie s dažďovými vodami odvádzanými z pozemkov pozemných komunikácií a parkovísk (07. 02. 2019).

Záväzné stanovisko Okresného úradu odbor starostlivosti o životné prostredie, úsek štátnej vodnej správy, Senec č. OU-SC-OSZP-2026/009302/V-3-Bo z 15. 01. 2026

Internetové odkazy

<https://envirozataze.enviroportal.sk>

<https://www.shmu.sk>