



EUROGAS a.s.

Sirotčí 1145/7, 703 00 Ostrava - Vítkovice

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ostravě
oddíl B, vložka číslo 2593

IČO: 61859974 DIČ: CZ 61859974

Tel: +420 595 700 860

e-mail: eurogas@eugas.cz; www.eurogas-as.cz

Název akce : Bystřice pod Hostýnem – hydrogeologické posouzení, Bělidla

Zakázkové číslo : 00637

Odběratel : Město Bystřice pod Hostýnem, Masarykovo nám. 137,
768 61 Bystřice pod Hostýnem, IČ: 00287113

Bystřice pod Hostýnem – hydrogeologické posouzení, parkovací stání v ulici Bělidla I

Vyjádření hydrogeologa



Zpracoval:

Mgr. Tomáš Svoboda

osvědčení MŽP o odborné způsobilosti č. 1372/2001

Schválil za společnost: Ing. Petr Máša

Předseda představenstva

Ostrava, leden 2023

Výtisk č.

Obsah:

1.	ÚVOD	1
2.	POPIS PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	2
3.	POPISNÉ A TECHNICKÉ ÚDAJE PROJEKTOVANÝCH PARKOVACÍCH A ODSTAVNÝCH PLOCH	5
4.	PŘEHLED REALIZOVANÝCH PRACÍ	7
4.1	REŠERŠE ARCHIVNÍCH A MAPOVÝCH DOKUMENTŮ A REKOGNOSKACE LOKALITY	7
4.2	VRTNÉ PRÁCE – PRŮZKUMNÉ SONDY	8
4.3	ORIENTAČNÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY	9
5.	VYHODNOCENÍ ORIENTAČNÍHO HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU A HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ	10
6.	ZÁVĚR	12
7.	POUŽITÁ LITERATURA	14

Přílohy:

Příloha č. 1: Situace v mapě a v leteckém snímku

Příloha č. 2: Situace zájmového území v katastrální mapě

Příloha č. 3: Geologická dokumentace vrtných prací

Příloha č. 4: Geologické archivní informace z nejbližších průzkumných vrtů

Příloha č. 5: Technická zpráva orientační vsakovací zkoušky

Příloha č. 6: Výpočty dle ČSN 75 90 10

Příloha č. 7: Fotodokumentace

1. Úvod

Na základě objednávky odběratele, tj. Města Bystřice pod Hostýnem, Masarykovo nám. 137, 768 61 Bystřice pod Hostýnem, ze dne 25.11.2022 byl společností EUROGAS a. s. v prosinci 2022 proveden hydrogeologický průzkum na pozemku p. č. 2690/1 k. ú. Bystřice pod Hostýnem.

Na zájmové parcele je plánována výstavba nových parkovacích a odstavných ploch, realizovaných v rámci připravované regenerace sídliště v ul. Bělidla na základě zpracované architektonické studie. Regenerace sídliště spočívá v rekonstrukci místní komunikace, úpravě a doplnění zpevněných ploch pro pěší dopravu, řešení parkovacích ploch, míst pro nádoby na odpadové kontejnery, úpravy veřejného prostranství a doplnění mobiliáře. Součástí je úprava a doplnění stávajícího veřejného osvětlení. V rámci této stavby investor hodlá převádět srážkové vody z nových parkovacích a odstavných ploch do horninového prostředí a následně po přečištění vod ve vegetačních vrstvách do vod podzemních.

Účelem průzkumných prací je zhodnocení hydrogeologických poměrů v zájmové lokalitě a zpracování hydrogeologického posouzení z hlediska možnosti vsakování dešťových vod v prostoru projektovaných parkovacích a odstavných ploch osazených vsakovacími rošty, nově zhotovených v rámci připravované regenerace sídliště v ulici Bělidla I.

Celkem je v řešeném prostoru navrženo zhotovení 33 kolmých stání, z toho 3 stání jsou vyhrazená pro ZTP. Parkovací plochy budou provedeny ze vsakovací-vegetační plastové dlažby - zasakovacích roštů 400/800 tl. 60 mm s výplní substrátem a osetím travním semenem. Vyhrazená stání ZTP budou provedena z plastových roštů s výplní betonovou dlažbou.

Zájmový pozemek p. č. 2690/1 je v majetku Města Bystřice pod Hostýnem, Masarykovo nám. 137, 768 61 Bystřice pod Hostýnem.

Hydrogeologické posouzení bylo provedeno především na základě rešerše archivních materiálů, z terénního šetření a z výsledků realizovaných průzkumných prací, zahrnujících zhotovení 2 ks vrtaných sond SB-1 a SB-2, situovaných v místě projektované výstavby nových parkovacích stání. Součástí průzkumných prací byly také dvě vsakovací zkoušky, realizované na nových průzkumných sondách.

Geologické práce byly prováděny v souladu s § 3 zákona č. 66/2001 Sb., o geologických pracích, tj. pod dozorem odpovědného řešitele - osoby s odbornou způsobilostí projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce.

Ve smyslu § 9, odstavce 1, zákona č. 254/2001 Sb., zákon o vodách (v platném znění), je hydrogeologické vyjádření podkladem k vydání povolení k nakládání s vodami dle § 8, odstavce 1, písm. c).

Průzkumné práce a jejich vyhodnocení byly prováděny pracovníky společnosti EUROGAS a. s.

2. Popis přírodních poměrů

Geografické poměry

Zájmová lokalita se nachází v severovýchodní části města Bystřice pod Hostýnem, ve Zlínském kraji, okres Kroměříž. Zájmový pozemek leží v katastrálním území Bystřice pod Hostýnem, cca 500 m severovýchodně od centra Bystřice pod Hostýnem, v prostoru sídliště na ulici Bělidla.

Zájmový pozemek leží v rovinatém terénu, velmi mírně ukloněném směrem k jihozápadu.

Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění reliéfu ČR (Demek J. a kol., 1987) leží zájmové území v okrsku Jankovická brázda.

Jankovická brázda dle vyššího členění náleží k:

- ❑ Soustava (subprovincie): Vnější Západní Karpaty
- ❑ Provincie: Západní Karpaty
- ❑ Podsoustava (oblast): Západobeskydské podhůří
- ❑ Celek: Podbeskydská pahorkatina
- ❑ Podcelek: Kelčská pahorkatina

Jankovická brázda leží v jihozápadní části Kelčské pahorkatiny. Je budována z flyšových pískovců a jílovců godulského vývoje slezského příkrovu. Jedná se o asymetrickou erozní sníženinu směru JZ-SV vázanou na méně odolné horniny před čelem magurského příkrovu. V její jihozápadní části protéká Bystřička, která vytváří širokou údolní nivu. Při úpatí Hostýnských vrchů se vyskytují spraše. Jankovická brázda je středně zalesněná smrkovými porosty a teplomilnými listnatými lužními porosty (dub, habr, jasan apod.).

Zájmová lokalita leží v nadmořské výšce cca 322 m.

Klimatické poměry

Z hlediska klimatického hodnocení leží zájmová lokalita v mírně teplé klimatické oblasti MT 10, pro kterou je charakteristické dlouhé léto, teplé a mírně suché, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky. (Quitt E., 1971).

Nejbližší klimatická stanice s dlouhodobým sledem klimatických charakteristik a srážkoměrná stanice se nachází v Bystřici pod Hostýnem. V následující tabulce uvádíme dlouhodobé měsíční a roční průměrné hodnoty teploty vzduchu a úhrnů atmosférických srážek za období 1901-1950.

Tab. č. 1 - Klimatické údaje v zájmové lokalitě

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
(°C)	-2,5	-1,2	3,1	6,2	13,3	16,0	17,8	17,1	13,7	8,5	3,3	-0,4	8,1
(mm)	37	33	40	52	77	88	98	92	61	65	57	44	744

Maximální měsíční úhrn srážek v zájmové oblasti připadá na červenec, kdy spadne cca 13,1 % ročního průměrného úhrnu. Měsíční minimum je v únoru, kdy spadne cca 4,4 % ročního normálu. Ve vegetačním období (IV-IX) spadne v průměru 62,9 % a v mimovegetačním období (X-III) 37,1 % ročního úhrnu srážek.

Nejvyšší podíl ročních srážkových úhrnů sice připadá na vegetační období, ovšem právě v tomto období se vlivem zvýšených teplot vzduchu výrazně uplatňuje evapotranspirace (výpar z půdy a rostlinstva) a spotřeba vody vegetací. Významnou roli v doplňování zásob podzemní vody tak sehrává především jarní tání sněhové pokrývky. Jarní a podzimní srážky jsou jen zdrojem doplňkovým, který se podílí velmi rozdílnou měrou na doplňování zásob.

Hydrologické poměry

Hydrologicky zájmové území patří do povodí Dunaje, číslo povodí je 4 - 12 - 02, Haná a Morava od Hané po Dřevnici, a k dílčímu povodí 4 – 12 – 02 - 085 Bystřička s plochou povodí 43,45 km², délkou údolí 17 km a lesnatostí 50%.

Geologické poměry

Geologická stavba zájmového území je tvořena horninami předkvartérního a kvartérního stáří.

Z geologického hlediska náleží zájmové území k flyšovému pásu Západních Karpat paleogenního stáří. Zájmová lokalita je budována převážně horninami podmenilitového souvrství slezské jednotky vnější skupiny příkrovů, ve vývoji godulském. Litologicky se jedná o drobně rytmický flyš s převahou šedých a zelených jílovců a podřadně nečleněných pískovců.

Paleogenní horniny jsou v prostoru zájmové lokality překryty kvartérními fluvialními sedimenty, zastoupenými především hlinitopísčnými a štěrkovitými sedimenty řeky Bystřičky. Na bázi jsou vyvinuty hrubozrnné až balvanité písčité štěrky, místy silně zajiňované. Na štěrky nasedají deluviálně-fluvialní písčito-hlinité až hlinito-písčité sedimenty, překryté fluvialními jílovitými hlínami, které jsou v prostoru zájmové lokality z části nahrazeny antropogenními navážkami, tvořenými písčitohlinitými sedimenty, místně s proměnlivou příměsí škváry, valounů štěrku a zbytků stavebních materiálů. Celková mocnost kvartérních sedimentů v zájmovém prostoru dosahuje cca 8 m.

Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska spadá zájmové území do hydrogeologického rajónu základní vrstvy 3222 – Flyš v povodí Moravy a útvaru podzemních vod základní vrstvy č. 32221 – Flyš v povodí Moravy – severní část.

V zájmovém území lze rozlišit jednak průlinovou vodu mělkého oběhu, vázanou na kvartérní sedimenty, jednak puklinovou vodu hlubšího oběhu v podložních flyšových sedimentech.

Oblast hlubšího oběhu podzemní vody lze charakterizovat hydrogeologickými strukturami s průlinovou a puklinovou propustností, přitom je podíl průlinové propustnosti na celkovém oběhu podzemních vod ve flyšových horninách podřadný. Významnější hydrogeologické struktury ve flyšových sedimentech mohou vytvářet tektonicky predisponované linie zlomových systémů a zóna intenzivně rozpukaných hornin v dosahu povrchového zvětrávání. Tato připovrchová zóna zvýšené propustnosti dosahuje v zájmovém území přibližně hloubek 40 m (Jetel J., 1982). Množství podzemní vody v tomto puklinovém kolektoru je závislé na množství spadlých srážek, na četnosti a otevřenosti puklin, jejich vzájemné komunikaci, na poměru propustných kolektorských hornin k relativně nepropustným horninám a v neposlední řadě na morfologii terénu. Jedná se o kolektor s nízkou propustností, s koeficientem filtrace pohybujícím se převážně v rozmezí $1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Dle klasifikace propustnosti (Jetel, 1973) odpovídá třídě V – horniny dosti slabě propustné. Podzemní voda v hlubším puklinovém kolektoru má tlakový charakter.

Kvartérní fluviální písčité štěrky mají propustnost průlinovou. Hladina podzemní vody v kvartérním kolektoru je zpravidla volná nebo mírně napjatá. Vrstvy štěrkopísků až štěrků jsou dobře propustné ($k_f = n \cdot 10^{-4}$ až $n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$) a jsou uloženy na nepropustném terciérním podloží, reprezentovaném tuhými až pevnými jíly, resp. silně zvětralými jílovci. Hladina podzemní vody se v zájmovém území pohybuje v hloubce cca 4 - 5 m pod terénem. Směr proudění podzemní vody je k JZ až JJZ. Místní erozní bázi je říčka Bystřička, protékající cca 250 m jihozápadně.

Území chráněná zvláštními zájmy

Podle informací zveřejněných na serveru Ministerstva životního prostředí ČR, není zájmová lokalita součástí žádných ochranných pásem vod, zvláště chráněných území a ostatních území chráněných zvláštními předpisy o ochraně přírody a krajiny, chráněných oblastí přirozené akumulace vod ani chráněných ložiskových území.

3. Popisné a technické údaje projektovaných parkovacích a odstavných ploch

Předmětem stavebního záměru je regenerace sídliště v ul. Bělidla na základě zpracované architektonické studie, která spočívá v rekonstrukci místní komunikace, úpravě a doplnění zpevněných ploch pro pěší dopravu, **řešení parkovacích ploch**, míst pro nádoby na odpadové kontejnery, úpravy veřejného prostranství a doplnění mobiliáře. Součástí je i úprava a doplnění stávajícího veřejného osvětlení.

Stavba se nachází v zastavěném území města Bystřice pod Hostýnem podél vozovky pozemní komunikace na ul. Bělidla a je umístěna na pozemku parc. č. 2690/1 v k. ú. Bystřice pod Hostýnem. Řešená stavba nových parkovacích a odstavných ploch je umístěna na nezpevněných zatravněných plochách na pozemku vedeném v katastru nemovitostí s druhem ostatní plocha se způsobem využití jiná plocha. Zpevněné plochy jsou navrženy pro pojezd a parkování osobních vozidel v souladu s aktuální normou ČSN 73 6056.

Parkovací a odstavné plochy

Pro parkování a odstavení vozidel jsou navrženy parkovací plochy – kolmá stání. Jednotlivá kolmá stání jsou navržena o rozměru 4,50m x 2,50 m. Převis vozidla 0,50 m je zajištěn za hranu parkovací plochy. Jednotlivá vyhrazená stání pro ZTP jsou o rozměrech 3,50 x 4,50 m.

Plocha parkovacích stání je v celé délce rozšířena o 2,0 m od vozovky komunikace tak, aby byla zajištěna šířka příjezdové komunikace 6,0 m pro kolmá stání.

Podélný sklon bude kopírovat sklon vozovky a příčný sklon bude max. 2,0 %. Celkem je navrženo 33 kolmých parkovacích stání, z toho 3 stání jsou vyhrazená pro ZTP s přímým přístupem na chodník dle požadavku vyhl. 398/2009 Sb.

Parkovací plochy budou provedeny ze vsakovací-vegetační plastové dlažby - zasakovacích roštů 400/800 tl. 60 mm s výplní substrátem a osetím travním semenem (např. AS-TTE). Vyhrazená stání ZTP budou provedena z plastových roštů s výplní betonovou dlažbou v barvě přírodní. Symbol O1 bude vyskládán z betonové vkládané dlažby v barvě červené. Jednotlivá stání budou oddělena pruhem vkládaných dlažebních kostek do plastových roštů v odstínu červené. Oddělovací pruh jednotlivých parkovacích stání z vložených dlažebních prvků bude proveden ve 2 řadách.

Konstrukční řešení

Konstrukce je navržena s krytem ze zasakovacích roštů, vyplněných betonovými dlažebními kostkami nebo zatravněním, které umožní vsakování dešťových vod. Zasakovací rošty vyplněné dlažebními kostkami nebo zatravněním, budou upnuty do navrhovaných betonových silničních obrubníků a budou uloženy na podkladní síťovinu a ložnou vrstvu tvořenou zeminou např. AS-TTE SOIL tl. 5 cm.

Podkladní vrstva uložená na zhutnělé zemní pláni bude tvořena směsí štěrkodrti fr. 0/32, humózní zeminy a zeminy tř. 2 v tloušťce 250 – 290 mm.

Konstrukční skladba parkovacích a odstavných ploch (konstrukční princip pro osobní automobily) navržená dle technických podkladů výrobce např. AS-TTE plastových zasakovacích roštů je uvedena v následující tabulce:

Tab č. 2 – Konstrukční skladba – parkovací plochy

Plastové rošty zatravněné, 400/800 tl. 60mm (ČSN 73 6131-1) (vyhrazená stání s vloženými dlažebními bloky bez fazet)	60	mm
Podkladní síťovina	-	mm
Ložní vrstva, např. AS-TTE SOIL	50	mm
Podkladní vrstva – vegetační vrstva (15-20% humózní zemina + 15-20% zemina tř. 2, 60-70% štěrkodrt' fr. 0/32)	250-290	mm
Zhutněná zemní pláň ($E_{def,2} = 45,0$ MPa)	-	mm
Celkem	360-400	mm

Po provedení výkopu na úroveň zemní pláň bude změřena únosnost na zemní pláni. Pokud nebude naměřen požadovaný $E_{def,2} = 45$ MPa (30MPa) na zhutnělé zemní pláni, provede se sanace aktivní zóny zemní pláň výměnou zeminy za štěrkodrt' ŠDA 0/63, v tl. 300 mm, v případě zjištění nepříznivých hodnot bude navržen jiný způsob sanace např. stabilizací hydraulickým pojivem či použitím geosyntetik např. geomříže.

Součinitel odtoku srážkových povrchových vod pro odvodňovanou plochu dosahuje při navrženém sklonu parkovacích ploch (2%) hodnoty 0,3. Tento součinitel odtoku platí pro „komunikace ze vsakovacích tvárnic“ a pro „komunikace ze zatravněvacích tvárnic“.

Po dokončení prací bude provedeno uvedení přilehlých pozemků do původního stavu. Přilehlý upravený terén bude ohumusován orníci tl. 150 mm a oset travním semenem vhodným pro svahy zemních těles.

Odvodnění parkovacích a odstavných ploch

Odvodnění parkovacích a odstavných ploch je v projektové dokumentaci navrženo vsakem do konstrukčních vrstev parkovacích ploch a následně do horninového prostředí a po přečištění vod ve vegetačních vrstvách do vod podzemních. Parkovací plochy jsou vypádovány směrem k přilehlé komunikaci.

Nově zrekonstruovaná vozovka komunikace přilehlé k parkovacím plochám je odvodněna pomocí podélného a příčného spádu; srážkové vody z vozovky budou svedeny do rekonstruovaných a nových uličních vpustí z dílců TBV-Q 50, které jsou zaústěny do stávající kanalizace.

4. Přehled realizovaných prací

V rámci hydrogeologického průzkumu byly na pozemku p.č. 2690/1 k. ú. Bystřice pod Hostýnem a v okolí realizovány tyto práce:

- rešerše archivních a mapových dokumentů + rekognoskace lokality,
- vrtné práce – průzkumné sondy SB-1 a SB-2,
- vsakovací zkoušky na sondách SB-1 a SB-2,
- vyhodnocení hydrogeologického průzkumu.

4.1 Rešerše archivních a mapových dokumentů a rekognoskace lokality

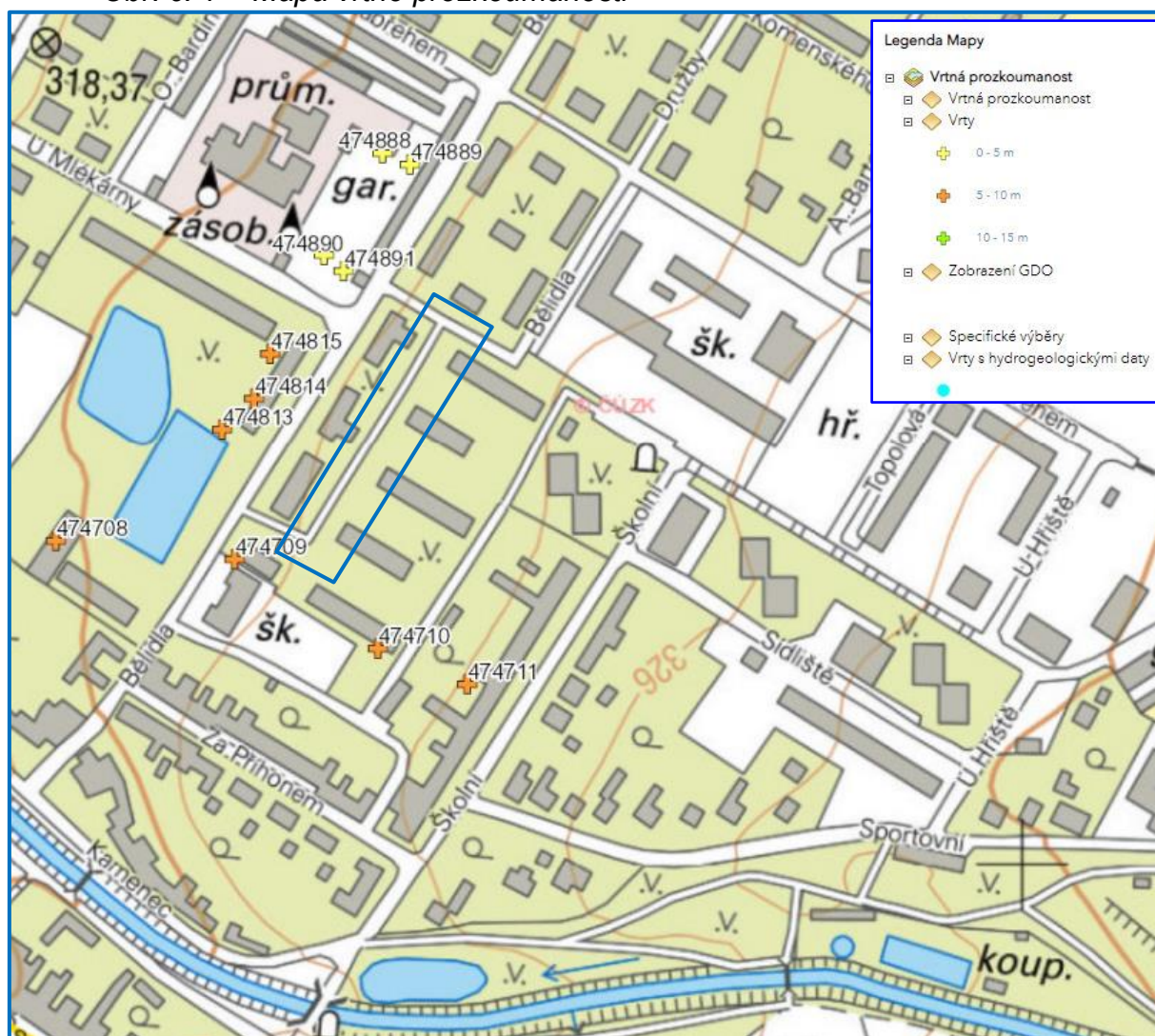
V předstihu před realizací prací byly z databází České geologické služby a dalších archivů a databází získány veškeré dostupné materiály o lokalitě, její geologické a hydrogeologické skladbě a místních poměrech.

Následně byla dne 7.12.2022 provedena rekognoskace zájmového území, při níž byl zdokumentován stav zájmové lokality, byly vyhloubeny průzkumné sondy a provedeny vsakovací zkoušky. Zároveň byla zjištěna vodní díla na okolních pozemcích.

Všechny okolní bytové a rodinné domy okolí řešeného území jsou napojeny na vodovod VaK Kroměříž, a.s. U některých rodinných domů na ulici Školní se ojediněle nacházejí stávající mělké domovní studny, využívané převážně jako záložní zdroj pitné vody a pro nepravidelné zavlažování.

Na základě archivních a mapových dokumentů byla vytipována štěrkopísková vrstva deluviofluviálních sedimentů jako nejvhodnější pro zásak srážkových vod. Pro zasakování je vhodná rovněž vrstva propustných písčitohlinitých antropogenních navážek s příměsí štěrku a zbytky stavebního materiálů. Z hlediska eliminace eventuální kontaminace srážkových vod z parkoviště bude pro vsakování využita povrchová humózní a propustná vrstva parkoviště. Dosavadní prozkoumanost lokality je zřejmá z následující mapy prozkoumanosti (viz následující obrázek), kdy informace z nejbližších průzkumných objektů tvoří přílohu č. 4.

Obr. č. 1 – Mapa vrtné prozkoumanosti



4.2 Vrtné práce – průzkumné sondy

Za účelem ověření geologických poměrů v zájmovém území byly dne 7.12.2022 vyhloubeny 2 ks vrtaných průzkumných sond SB-1 a SB-2, provedených do hloubky 2,20 a 1,50 m. Obě sondy byly umístěny v prostoru plánované výstavby nových parkovacích ploch. Průzkumné sondy byly vrtány ruční vrtnou soupravou s konečným průměrem 110 mm.

Situování průzkumných sond je uvedeno v příloze č. 2.

Po vyhloubení požadované hloubky byly na obou průzkumných sondách provedeny orientační vsakovací zkoušky a po jejich ukončení byla provedena likvidace vrtaných sond hutněním záhozem.

Průzkumnou sondou SB-1, situovanou v jihozápadní části nových parkovacích ploch, byly až do hloubky 1,6 m zastiženy antropogenní navážky převážně písčitohlinitého charakteru, s výraznou příměsí škváry, valounů štěrku a zbytků stavebního materiálu. Níže byly až do hloubky 2,20 m zastiženy písčité jíly s příměsí štěrku. V příloze č. 3 jsou uvedeny kromě geologického profilu sondy SB-1 také

horninové vrstvy zastižené nedokončenými mělčími sondami označenými jako SB1A a SB-1B, které nebyly vyhloubeny do požadované hloubky z důvodu zastižení pevné umělé překážky (betonová deska apod.)

Průzkumnou sondou SB-2 situovanou v severovýchodní části nových parkovacích stání byly vrstvy antropogenních navážek zastiženy jen do hloubky 0,3 m, níže byly uloženy slabě jílovité písky s příměsí valounů štěrku. Kvůli valounům štěrku vel. až 10 cm nebylo možné provedení vrtané sondy do plánované hloubky.

Vrtnými pracemi nebyla zastižena hladina podzemní vody.

Veškeré prováděné práce byly náležitě protokolárně i fotograficky dokumentovány.

V rámci geologické dokumentace bylo popsáno vrtné jádro, vyhotoven geologický popis sond včetně použité vrtné techniky, zastižené hladiny podzemní vody a dalších podrobností. Geologická dokumentace vrtaných sond včetně petrografických profilů zastižených horninových vrstev jsou uvedeny v příloze č. 3. Současně byla v rámci všech průzkumných objektů prováděna fotodokumentace - viz příloha č. 7.

4.3 Orientační vsakovací zkoušky

Za účelem ověření vsakovací schopnosti horninového prostředí v místě plánovaného zhotovení nových parkovacích ploch byly na průzkumných sondách SB-1 a SB-2 provedeny dne 7.12.2022 orientační vsakovací zkoušky. Obě vsakovací zkoušky byly prováděny nálevovým způsobem se sledováním poklesu hladiny vsakované vody v čase po dobu 30 resp. 60 min. Výsledkem vsakovacích zkoušek bylo stanovení koeficientu vsaku k_v v jednotlivých prostorech v okolí průzkumných sond, který charakterizuje minimální vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí na dané lokalitě.

Do jednotlivých vsakovacích objektů byl proveden jednorázový nálev vody až do úrovně 0,3 m pod povrch terénu (od horního okraje průzkumné sondy). Technické zprávy z jednotlivých vsakovacích zkoušek jsou uvedeny v příloze č. 5. Základní parametry vsakovacích zkoušek jsou uvedeny v následující tabulce.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno dle rovnice:

$$k_v = Q_{zk} / A_{zk}$$

kde je

k_v ...koeficient vsaku; v $m \cdot s^{-1}$

Q_{zk} ...přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky; v $m^3 \cdot s^{-1}$

A_{zk} ...zkušební vsakovací plocha během zkoušky podle přílohy G normy ČSN 75 9010; v m^2

Na základě orientační vsakovací zkoušky byl vypočítán koeficient vsaku, který je základním parametrem pro další výpočty z hlediska dalšího nakládání se srážkovými vodami. Podrobné výpočty jsou patrné z přílohy č. 6.

V rámci vsakovacích zkoušek na průzkumných sondách SB-1 a SB-2 byl ověřen koeficient vsaku v rozmezí hodnot $K_v = 1,43 \cdot 10^{-6}$ až $1,96 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Tabulka 4: Základní parametry vsakovacích zkoušek

Datum provedení vsakovací zkoušky	Označení objektu	Nálev zkušebního média (l)	Doba vsakovací zkoušky (min)	Snížení hladiny vody (cm)	Zjištěný koeficient vsaku (m.s^{-1})
7.12.2022	SB-1	20	30	130	$1,55 \cdot 10^{-5}$ až $1,96 \cdot 10^{-5}$
7.12.2022	SB-2	15	60	21	$1,43 \cdot 10^{-6}$ až $3,69 \cdot 10^{-6}$

5. Vyhodnocení orientačního hydrogeologického průzkumu a hydrogeologické posouzení

Na základě provedené rekognoskace a ověření geologických a hydrogeologických podmínek zájmové lokality lze konstatovat, že vsakování srážkových vod z projektovaných parkovacích a odstavných ploch na ulici Bělidla bude možné. Průzkumnými pracemi byly v jihozápadní části řešeného prostoru v okolí sondy SB-1 zastiženy antropogenní navážky převážně písčitohlinitého charakteru, s výraznou příměsí škváry, valounů štěrku a zbytků stavebního materiálu. Tyto navážky jsou poměrně dobře propustné a během vsakovací zkoušky zde došlo k rychlému zasáknutí vod do horninového prostředí. Vsakovací zkouškou zde byly ověřeny v úrovni do 1,6 m velmi dobré podmínky pro vsakování srážkových vod. Níže byly až do hloubky 2,20 m zastiženy písčité jíly s příměsí štěrku, které jsou podstatně méně propustné. Na základě archivních údajů lze pod vrstvou písčitých jílu očekávat zastižení dobře propustných, částečně nezvodnělých, písčitých štěrků.

V severovýchodní části řešeného prostoru byly průzkumnou sondou SB-2 zastiženy antropogenní navážky jen do hloubky cca 0,3 m, které budou navíc odstraněny při výstavbě nových parkovacích ploch. Níže byly do hloubky 1,5 m zastiženy slabě jílovité písky s příměsí valounů štěrku. Kvůli valounům štěrku vel. až 10 cm nebylo možné provedení vrtané sondy do plánované hloubky. Dle výsledků archivních vrtů v okolí lze předpokládat zastižení níže uložených písčitých štěrků od hloubky cca 2 – 2,5 m. Vsakovací zkouškou realizovanou v sondě SB-2 byl ověřen koeficient vsaku o řád nižší než tomu bylo v navážkách v okolí sondy SB-1, přesto je charakter horninových vrstev ověřených sondou SB-2 dostatečně vhodný pro zasakování srážkových vod z plánovaných parkovacích ploch.

Žádnou vrtanou sondou nebyla zastižena hladina podzemní vody, kterou lze na základě archivních údajů a dle měření v hydrogeologických objektech situovaných

v širším okolí předpokládat v hloubce cca 4 - 5 m pod povrchem terénu. Báze vsakovacího zařízení (úroveň zemní pláň pod konstrukčními vrstvami parkoviště) tak bude cca 3,5 až 4,5 m nad předpokládanou úrovní hladiny podzemní vody.

Na základě koeficientů vsaku vypočtených z výsledků vsakovacích zkoušek byl proveden výpočet vsakování vod – viz příloha č. 6, ze kterého je patrné, že vsakování srážkových vod v prostoru nových parkovacích a odstavných ploch je možné.

S ohledem na zastižení odlišného složení v nejsvrchnější části horninového prostředí byly výpočty vsakování vod provedeny zvlášť pro parkovací plochy v jihozápadní části řešeného prostoru a zvlášť pro parkovací plochy situované v severovýchodní části.

V jihozápadní části zájmového prostoru je plánováno zhotovit 12 parkovacích stání a jedno vyhrazené stání na celkové ploše 217,75 m². Vsakované množství srážkových vod do horninových vrstev v prostoru těchto parkovacích ploch předpokládáme 1,7 l/s. Z výpočtů realizovaných dle ČSN 75 9010 uvedených v příloze č. 6 vyplývá požadavek na zajištění max. retenčního objemu vsakovacího zařízení ve výši 2 m³. Tento požadavek je splněn, retenční objem v ložní a podkladní vrstvě parkovacích ploch situovaných v JZ části dosahuje 15,24 m³. Doba prázdnění retenčního prostoru vsakovacího zařízení bude činit jen cca 21 minut. Doba prázdnění zasakovacího zařízení tak bude výrazně nižší než 72 hod doporučených ČSN 75 9010.

V severovýchodní části zájmového prostoru je plánováno zhotovit 18 parkovacích stání a dvě vyhrazená stání na ploše 338 m². Vsakované množství srážkových vod do horninových vrstev v prostoru těchto parkovacích ploch předpokládáme 0,247 l/s. Z výpočtů realizovaných dle ČSN 75 9010 uvedených v příloze č. 6 vyplývá požadavek na zajištění max. retenčního objemu vsakovacího zařízení ve výši 9 m³. Tento požadavek je splněn, retenční objem v ložní a podkladní vrstvě parkovacích ploch situovaných v SV části dosahuje 23,66 m³. Doba prázdnění vsakovacího zařízení bude činit cca 10:15 hod. Doba prázdnění retenčního prostoru zasakovacího zařízení tak bude výrazně nižší než 72 hod doporučených ČSN 75 9010.

Skutečná rychlost prázdnění retenčního objemu vsakovacího zařízení se může mírně lišit od výpočtu uvedeného v příloze č. 6 v závislosti na skutečně zastižených vlastnostech horninového prostředí v prostoru celé parkovací plochy, je však zřejmé, že v místním geologickém prostředí je možné plynule zasakovat srážkové vody z odvodňované parkovací plochy prostřednictvím navržené skladby konstrukčních vrstev parkovacích ploch vybavených zasakovacími rošty.

Konstrukční skladba parkovacích a odstavných ploch byla navržena dle technických podkladů výrobce např. AS-TTE plastových zasakovacích roštů (konstrukční princip pro osobní automobily). Obsah humózních hlín a substrátu v konstrukčních vrstvách nových parkovacích ploch zajišťuje biologický potenciál těchto vrstev, který zabezpečí dostatečnou redukci případného mírného ropného znečištění ve srážkové vodě z parkovacích ploch.

Vzhledem ke geologickým a hydrogeologickým poměrům na lokalitě je možné konstatovat, že plánovaným zasakováním vod nebude při běžném provozu negativně ovlivněno okolní geologické prostředí. Zasakováním uvedeného množství vody nedojde v zájmovém prostoru ke změně hydrogeologických charakteristik, zároveň nedojde k negativnímu ovlivnění jakosti podzemních ani povrchových vod v okolí předmětné lokality. Vlivem zasakování nedojde k negativnímu ovlivnění možnosti jímání podzemní vody stávajícími vodními zdroji v blízkém i v širším okolí. Zasakování srážkových vod realizované výše uvedeným způsobem nebude představovat nebezpečí poškozování okolních nemovitostí srážkovou a podzemní vodou.

6. Závěr

Předkládané hydrogeologické posouzení je zpracováno za účelem ověření možnosti a účelnosti vsakování srážkových vod do horninového prostředí v prostoru budoucích veřejných parkovacích ploch osazených vsakovacími rošty, které budou zhotoveny v rámci připravované regenerace sídliště v ulici Bělidla I.

Zájmový pozemek p. č. 2690/1, na kterém se budou nacházet nové parkovací plochy i okolní přilehlé plochy s vegetací, je v majetku objednatele, tj. Města Bystřice pod Hostýnem, Masarykovo nám. 137, 768 61 Bystřice pod Hostýnem.

Na zájmové parcele je plánována výstavba nových parkovacích a odstavných ploch, realizovaných v rámci připravované regenerace sídliště v ul. Bělidla na základě zpracované architektonické studie. V rámci této stavby investor hodlá převádět srážkové vody z nových parkovacích a odstavných ploch do horninového prostředí a následně po přečištění vod ve vegetačních vrstvách do vod podzemních.

Celkem je v řešeném prostoru navrženo zhotovení 33 kolmých parkovacích stání, z toho 3 stání jsou vyhrazená pro ZTP. Parkovací plochy budou provedeny ze vsakovací-vegetační plastové dlažby - zasakovacích roštů 400/800 tl. 60 mm s výplní substrátem a osetím travním semenem. Vyhrazená stání ZTP budou provedena z plastových roštů s výplní betonovou dlažbou.

Součinitel odtoku srážkových povrchových vod pro odvodňovanou plochu dosahuje při navrženém sklonu parkovacích ploch (max. 2%) hodnoty 0,3. Tento součinitel odtoku platí pro „komunikace ze vsakovacích tvárnic“ a pro „komunikace ze zatravněvacích tvárnic“.

Hydrogeologické posouzení bylo provedeno na základě orientačního hydrogeologického průzkumu, v rámci kterého byly v řešeném prostoru realizovány tyto práce:

- rešerše archivních a mapových dokumentů + rekognoskace lokality,
- vrtné práce – průzkumné sondy SB-1 a SB-2,
- vsakovací zkoušky na sondách SB-1 a SB-2,
- vyhodnocení hydrogeologického průzkumu.

Z výsledků hydrogeologického posouzení vyplývá, že přirozené geologické podloží umožňuje vsáknout celý objem návrhové srážky. Retenční objem konstrukčních vrstev nových parkovacích ploch výrazně převyšuje objem návrhové srážky. Vlivem příznivých hydrogeologických podmínek bude v případě realizace parkovacích ploch výše uvedených parametrů docházet k plynulému zasakování vod do horninového prostředí v průběhu celého roku.

Závěrem předloženého hydrogeologického posouzení lze konstatovat, že zpracovatelem byly posouzeny stávající hydrogeologické i srážkoodtokové podmínky lokality a možnosti technických objektů na lokalitě. Vzhledem k dostatečné hloubce hladiny podzemní vody v zájmovém území, ověřené geologické skladbě a propustnosti horninového prostředí a k projektovanému konstrukčnímu řešení parkovacích ploch doporučujeme výstavbu nových parkovacích a odstavných ploch k realizaci. Pouze doporučujeme vynechat z podsypových vrstev nejmenější frakci 0-2 mm.

Realizací nových parkovacích a odstavných ploch nedojde k poškození okolních nemovitostí srážkovou a podzemní vodou.

V Ostravě dne 30.1.2023

Zpracoval: Mgr. Tomáš Svoboda
osvědčení MŽP o odborné způsobilosti č. 1372/2001

7. Použitá literatura

Demek J. a kol. (1987): Geomorfologické členění ČSR. Studia geographica 23, Brno. Geografický ústav ČSAV Brno.

Foltánová D., Kříž H., Munzar J., Procházka J., Quitt E. (1970): Regionálně – klimatologické studie ČSSR. Geografický ústav ČSAV Brno.

Macoun J. a kol. (1965): Kvartér Ostravska a Moravské brány. Ústřední ústav geologický v Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.

Matela J. (2021): Bystřice pod Hostýnem – hydrogeologické posouzení – parkoviště u pošty, EUROGAS a.s., Ostrava

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16, Brno.

Olmer M., Herrmann Z., Kadlecová R., Prchalová H. et. al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky, ČGS, Praha

GEOFOND České geologické služby

Internetové portály – Cenia, Geology, ČÚZK, Heis, NATURE a další.