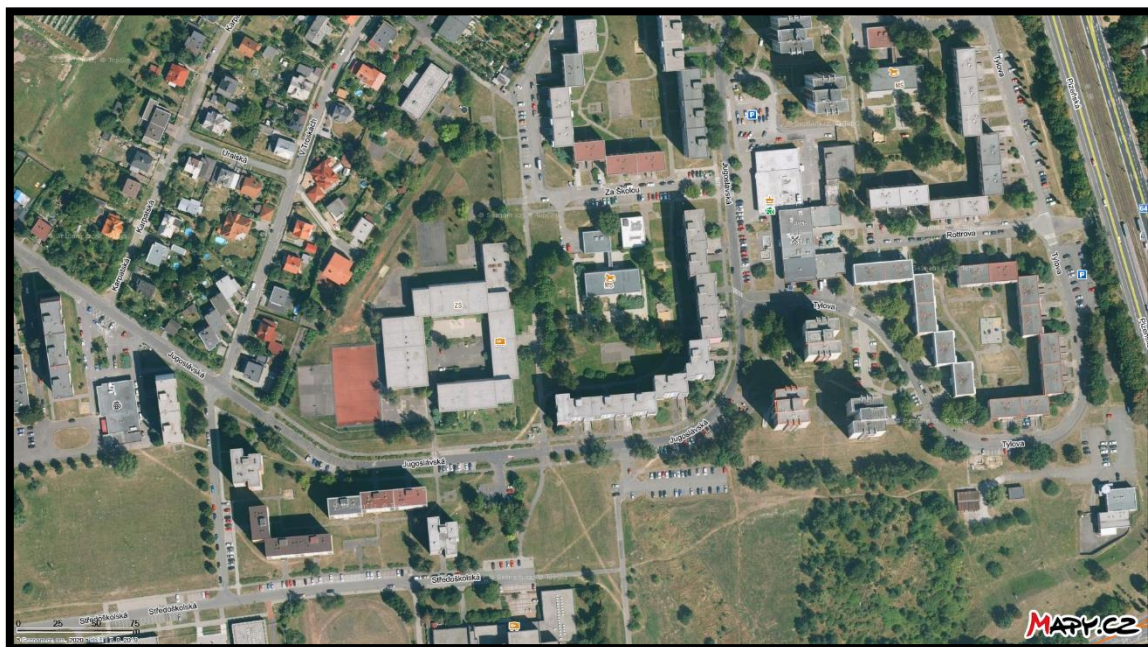


O S T R A V A – Zábřeh

Vypouštění dešťových vod do vod podzemních

Hydrogeologický posudek



Brno, duben 2020



ochrana vod

konzultační, posudkové a technické služby

ing. Milan Kučera

adresa:
Ondrova 38
635 00 Brno
tel.: 546 220 465

e-mail:
kuceramilan@volny.cz
mobil:
725 545 741

Název úkolu: OSTRAVA-Zábřeh, vypouštění dešťových vod do vod podzemních,
hydrogeologický posudek

Zak. číslo: 2954

Objednatel: Ing. Marcela Koutňáková
Jubilejní 302/41
700 30 Ostrava – Hrabůvka

Hydrogeologické posouzení

**možnosti likvidace dešťových vod z připravovaného dětského hřiště
v Ostravě-Zábřehu, vypouštěním do vod podzemních**

Vypracoval: Ing. Milan Kučera

Brno, duben 2020

Výtisk č.:

ROZDĚLOVNÍK:

Výtisk č.1 – 4: Objednatel úkolu

Výtisk č. 5: Autorský výtisk

OBSAH:

1. Úvod.....	4
2. Základní informace.....	4
3. Stručný přehled přírodních poměrů.....	4
4. Posouzení možnosti vypouštění dešťových vod do vod podzemních	9
5. Závěr.....	11

SEZNAM PŘÍLOH:

1. Situace 1:8 000
2. Koordinační situace 1:250
3. Informace o pozemku p.č. 623/83 v k.ú. Zábřeh nad Odrou
4. Informace archivního vrtu ID 330837 (Geofond Praha)
5. Informace archivního vrtu ID 330838 (Geofond Praha)

1. Úvod

Paní Ing. Marcela Koutňáková, se sídlem Jubilejní 302/41, 700 30 Ostrava – Hrabůvka, se obrátila na firmu Ing. Milan Kučera, Ondrova 38, 635 00 Brno s požadavkem o vypracování hydrogeologického posudku. Cílem vyžádané práce bylo posouzení možnosti likvidace dešťových vod z povrchu připravovaného dětského hřiště v Ostravě-Zábřehu, ul. Jugoslávská na p.č. 623/83 v k.ú. Zábřeh nad Odrou (714305) vypouštěním do vod podzemních, prostřednictvím vsakovacího zařízení. Připravované dětské hřiště nahradí stávající asfaltovou plochu, která se nachází jižně od budovy MŠ Ostrava-Zábřeh, ul. Za Školou. Povrch terénu je zde v nadmořské výšce cca 232,80 m n.m., je rovinatý s mírným úklonem k jihu. Půdní profil je antropogenně přemodelován dřívějšími stavebními činnostmi. Tento posudek je požadovaným vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí podle § 9, odst. 1 zákona č. 254/ 2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) pro účely povolení k nakládání s podzemními vodami. Pro vypracování posudku předložil objednatel následující podklady:

- koordinační situaci 1:250
- informaci o velikosti plochy hřiště, ze které mají být srážkové vody odváděny k zasakování.

2. Základní informace

Lokalita je zobrazena na topografické mapě v měř. 1:25 000, list 15-432.

Vlastnické právo k pozemku má:

- Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava. Správu nemovitostí ve vlastnictví obce vykonává Městský obvod Ostrava-Jih, Horní 791/3, Hrabůvka, 700 30 Ostrava.

V současné době jsou dešťové vody z povrchu asfaltové plochy odváděny k volnému zasakování do přilehlého trávníku. V rámci připravovaných úprav povrchu asfaltové plochy, projektant navrhuje srážkové vody odvádět k zasakování do horninového prostředí prostřednictvím vsakovacího zařízení (vsakovací jímky) situovaného na pozemku p.č. 623/83. Plocha dětského hřiště po provedených úpravách bude činit 286 m². Roční množství dešťových vod vypouštěných do vsakovacího prvku se předpokládá:

max. 218 m³.rok⁻¹

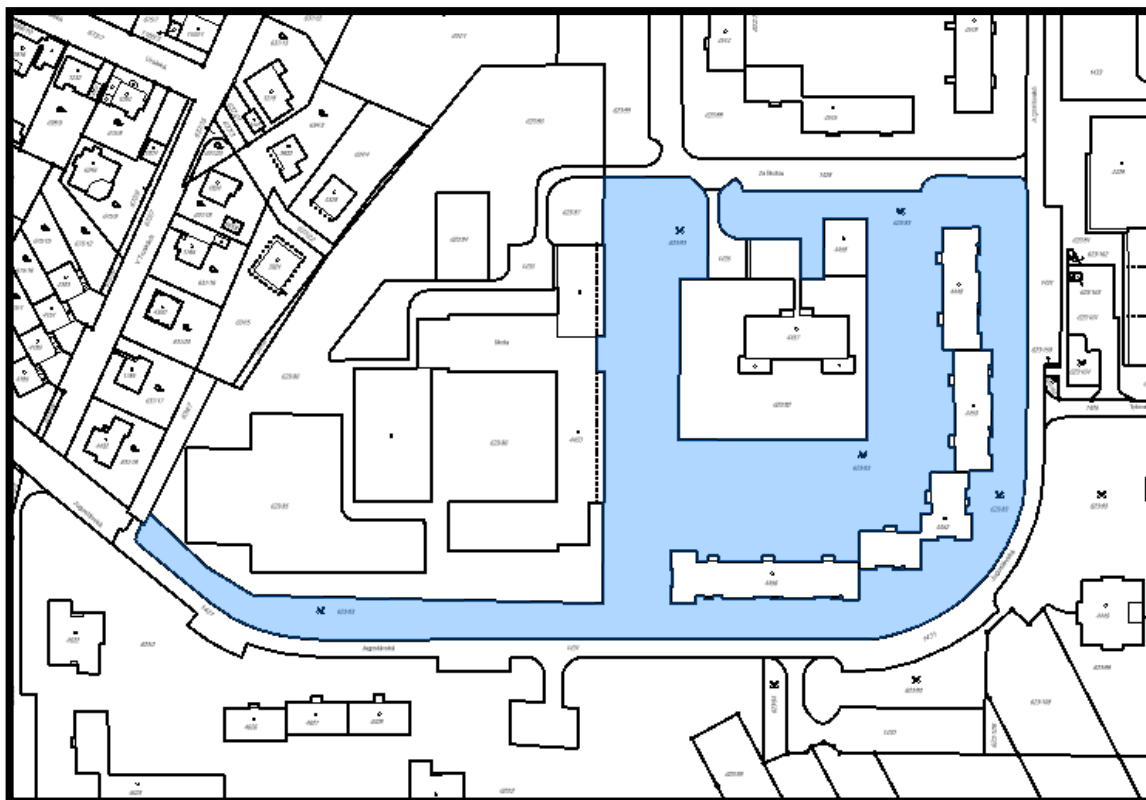
3. Stručný přehled přírodních poměrů

Lokalita je zobrazena na topografické mapě v měř. 1:10 000, listu 15-43-14.

Hodnocené území leží v jz. části Ostravy, v místní části Zábřeh nad Odrou, severně od komunikace Rudná v ul. Jugoslávská.

Z hlediska orografického třídění ČR spadá lokalita do systému Alpsko-himálajského, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní Vněkarpatské sníženiny, celku a podcelku Ostravská pánev a okrsku Novobělská rovina.

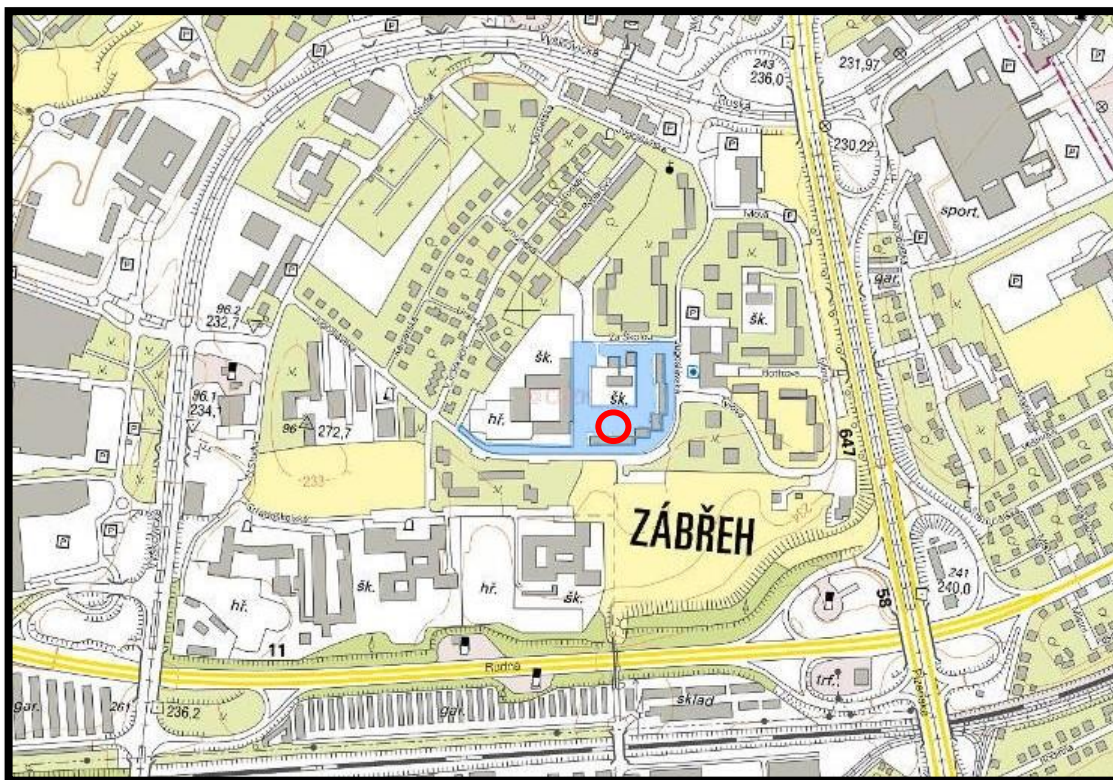
Ostravská pánev (polsky Kotlina Ostrawska) je geomorfologický celek na severní Moravě a ve Slezsku v geomorfologické oblasti Severních Vněkarpatských sníženin. Nejvyšším vrcholem jsou Kouty s nadmořskou výškou 333 m n. m. Je to rovina až plochá pahorkatina, protékaná řekou Odrou a jejími přítoky (Opavou, Ostravicí a Olší). Jde o hustě obydlenou a urbanizovanou oblast.



Obr. 1a: Výřez katastrální mapy



Obr. 1b: Výřez katastrální mapy - ortho



Obr. 2: Situace lokality

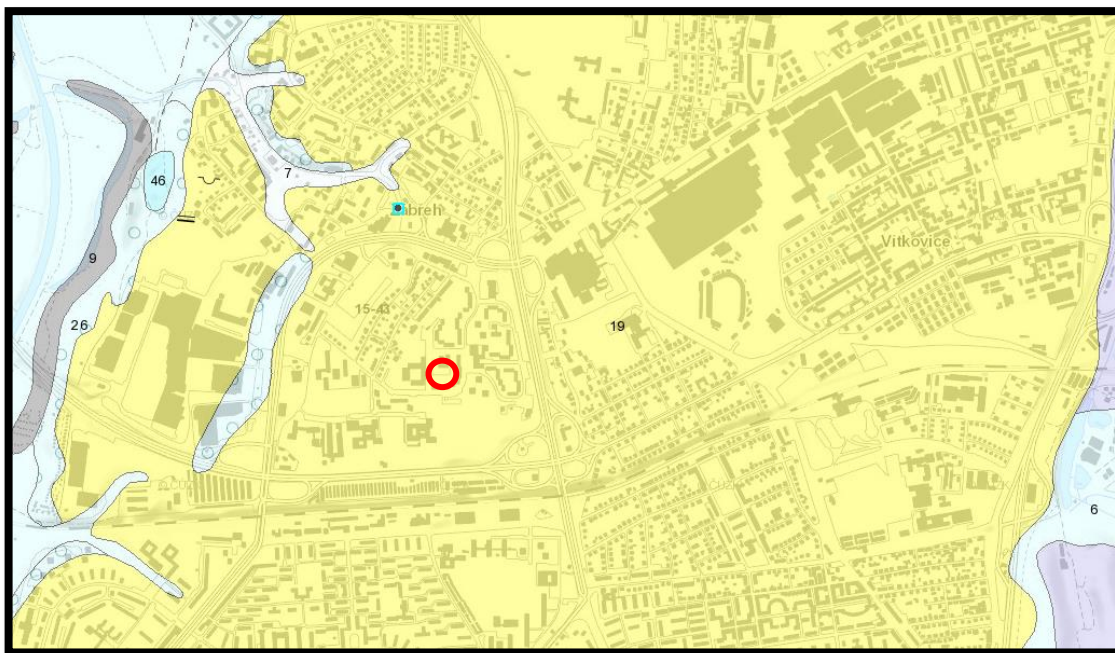
Předkvartérní podloží tvoří terciárními sedimenty, které přísluší neogenní výplni karpatské předhlubně. Tyto sedimenty tvoří tégly spodního badenu. Jedná se o šedé až šedozelené jíly, slabě velmi jemně písčité, s poprašky písku na vrstevních ploch. Bývají velmi jemně slídnaté, vápnité. V čerstvém stavu jsou celistvé, navětralé, jsou polygonálně až lupenitě rozpadavé, šedožluté a rezavě smouhované.

Kvartérní pokryv na lokalitě je hlavně fluvialní a eolické geneze. Pouze v denudačních zbytcích jsou zde zachovány sedimenty glacialakustrinní.

Fluvialní sedimenty jsou zastoupeny akumulací hlavní terasy Odry. Tato rozsáhlá akumulace nasedá na neogenní podloží a je překryta souvrstvím glacialakustrinních sedimentů sálského zalednění. Báze terasy je přibližně v úrovni údolní nivy Odry a její povrch je 15-20 m nad řekou. Akumulace hlavní terasy je tvořena zahliněnými štěrky s valouny do průměru 100 mm, tvořenými převážně flyšovými pískovci. Štěrkopísky hlavní terasy dosahují mocnosti větší, než 10 m. Lokalita se nachází na okraji hlavní terasy, kde je její mocnost redukována zřejmě pod 5 m.

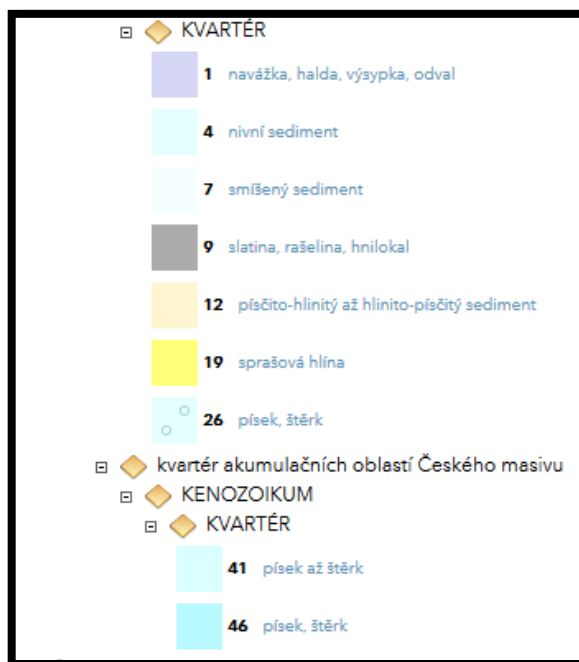
Z eolických sedimentů jsou plošně nejrozsáhlejší würmské sprašové hlíny, které překrývají starší kvartérní sedimenty (s výjimkou údolních niv), nebo jsou uloženy přímo na předkvartérním podloží. Vyplňují nerovnosti v někdejší povrchu nebo tvoří mocnější závěje na v. a jv. svazích. Jsou to zcela nebo téměř zcela odvápněné zeminy, žlutohnědé, nevrstevnaté, prizmaticky odlučné, s limonitickými konkréty a skvrnami. Mocnost sprašových hlín je zpravidla 3–5 m, na svazích obrácených k východu až okolo 10 m.

Sálské glacialakustrinní písky a štěrky byly uloženy v rozsáhlém jezeře, které existovalo v pleistocenu (riss) mezi Beskydy a Oderskými vrchy na jihu a čelní morénou a čelem ledovce na severu. Glacialakustrinní písky jsou převážně křemité, jemně až středně zrnité, moučkovité, zřídka hrubozrnnější. Štěrky jsou většinou křemenné nebo obsahují i valouny rohovce a exotických krystalinických hornin, dopravených ledovcem z oblasti Skandinávie. V hlubokých depresích v údolní nivě Odry jsou místy zachovány halštrovské písky, které mají značný vodohospodářský význam. (zábřežské subglaciální koryto).



Obr. 3: Výřez geologické mapy

Vysvětlivky ke geologické mapě



Z hydrogeologického hlediska leží lokalita v rájónu č. 1510 „Kvartér Odry“. Číslo útvaru podzemních vod je 15 100 „Kvartér Odry“. Název útvaru podzemních vod je „Kvartér Odry“. Pozice útvaru podzemních vod je svrchní.

Hydrogeologickým kolektorem podzemní vody na lokalitě jsou štěrkopísky hlavní terasy. Propustnost těchto štěrkopísků lze předpokládat v rozmezí koeficientů filtrace $n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-4}$ m/s, které odpovídají mírné až dosti silné propustnosti. Denudační útržky glacilakustrinních sedimentů jsou na lokalitě hydrogeologicky bezvýznamné.

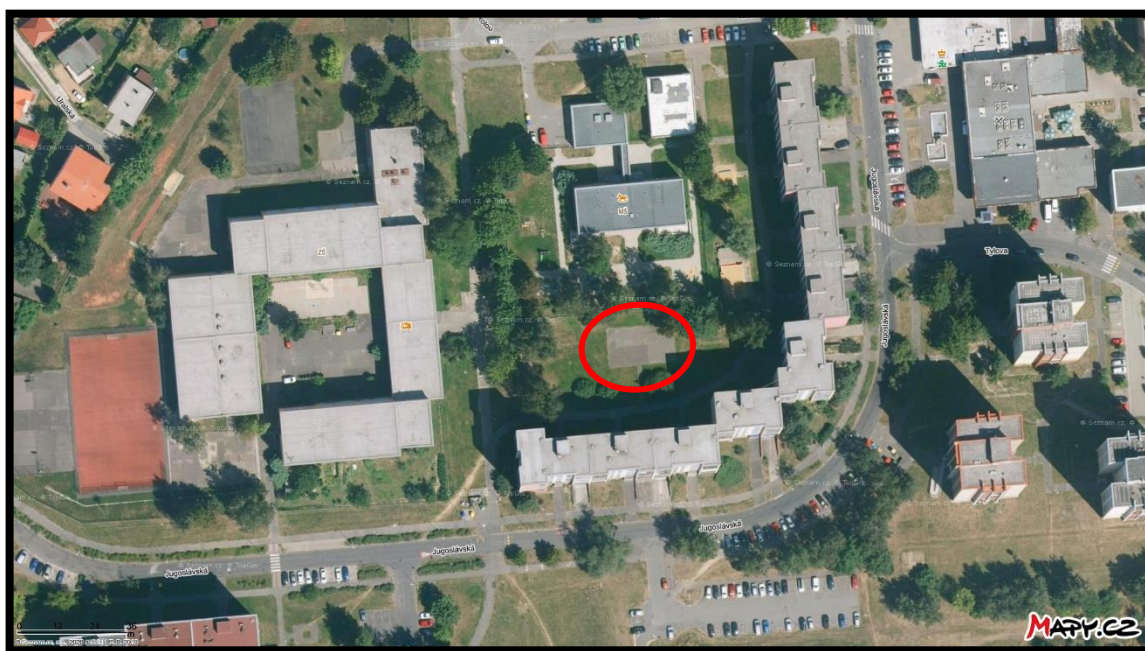
Ochrannou krycí vrstvu v nadloží kolektorských hornin tvoří sprašové hlíny. Tyto soudržné zeminy

se vyznačují dobrou sorpční schopností a brání průniku spadlých atmosférických srážek na hladinu podzemní vody.

Spodnobadenské tégly tvoří hydrogeologický izolátor, který plní funkci nepropustného podloží zvodním v kvartérním pokryvu.

Mělká zvodněň na lokalitě je dotována výhradně infiltrací atmosférických srážek. Směr podzemního odvodňování je na lokalitě zřejmě k SZ do údolí Odry.

Hladina podzemní vody leží v hloubce větší než 6 m pod terénem.



Obr. 5: Letecký snímek

Podle regionálního klimatologického členění náleží lokalita do mírně teplé oblasti, klimatického rajónu MT 10.

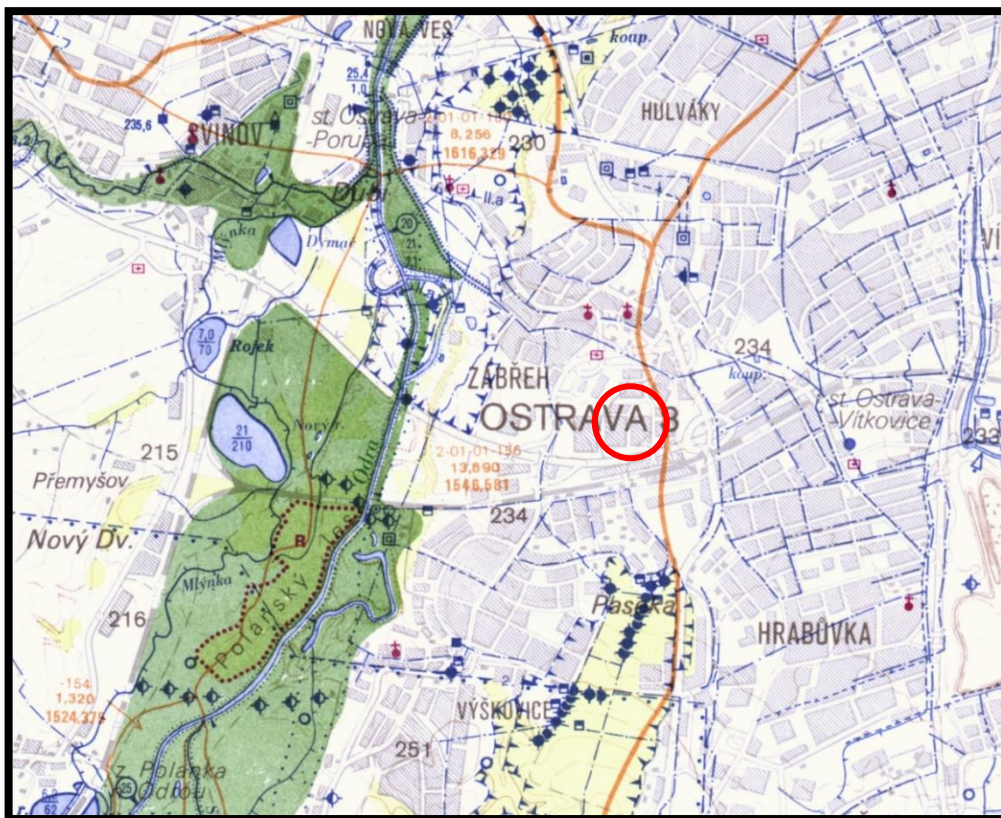
Slovní charakteristika rajónu je následující:

MT 10 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.

Hydrologicky je lokalita součástí povodí Odry. Leží v hydrologické pořadí 2-01-01-156 Odra.

Dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 470/2001 Sb. ze dne 14. 12. 2001, kterou se stanoví seznam vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků je Odra významným vodním tokem.

Lokalita se nenachází v ochranném pásmu vodního zdroje podzemní ani povrchové vody.



Obr. 6: Výřez vodohospodářské mapy

4. Posouzení možnosti vypouštění dešťových vod do vod podzemních

Pozemek, na kterém bude stávající asfaltová plocha nahrazena novým povrchem CONIPUR EPDM se nachází na parcele č. 623/83 v k. ú. Zábřeh nad Odrou. Celková plocha dotčená stavebními úpravami činí 286 m². Nový povrch dětského hřiště bude vodopropustný a mrazuvzdorný. Nová konstrukční vrstva hřiště bude činit 170 mm. Po odstranění stávající asfaltové vrstvy bude do vzniklé pláně zahlouben drenážní systém, na který pak budou postupně nasypávány jednotlivé vrstvy šterkodrtě příslušných frakcí. Na nejsvrchnější vrstvu šterkodrtě pak bude položen svrchní sportovní koberec. Spadlá atmosférická srážka bude pronikat přes sportovní koberec a drcené kamenivo až na zemní pláň. S ohledem na koeficient vsaku pokryvných jílovitých hlín, který je odhadována ve výši $3 \cdot 10^{-6}$ m/s by proces zasakování trval neúměrně dlouho a patrně by docházelo k rozbrzdění povrchu pláně. Z těchto důvodů bude do pláně zahlouben drenážní systém, který bude vodu infiltrovanou k pláni odvádět do vsakovacího prvku. O množství vody, které zasákne do pláně je možno pro potřeby dalších výpočtů ponížít plochu hřiště, ze které bude voda odtékat do vsakovacího prvku. Skutečná velikost plochy hřiště proto byla ponížena o 10 %. $286 \text{ m}^2 - 28 \text{ m}^2 = 258 \text{ m}^2$. Srážkové vody budou z povrchu vertikálně pronikat na pláň, která bude k drenážím vypsádována. Drenážní systém bude vsáknutou vodu odvádět do vsakovací jímky, která bude také umístěna na p.č. 623/83. V archivu Geofondu Praha, byly zakoupeny základní informace vrtů, které byly v minulosti vyhloubeny v těsné blízkosti hodnocené plochy. Jedná se o vrty ID 330837 a ID 330838. Oba vrty zastihly v etáži od 0,0 m do 4,2 m pod povrchem terénu jílovité pokryvné hlíny, který byly při bázi písčité. Od hloubky 4,2 m do 5,5 m pod terénem byly ověřeny šterkopisky. Podzemní voda oběma 5,5 m hlubokými vrty nebyla zastižena. Návrh vsakovacího prvku byl proveden podle ČSN 75 9010 Dimenzování vsakovacích zařízení.

Vstupní údaje:Velikost odvodňované plochy, $A = 258 \text{ m}^2$ Koeficient vsaku, $k_v = 0,000003 \text{ m/s}$ Součinitel bezpečnosti vsaku, $f = 2$ Návrhová periodičita srážek, $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$ **Odhad vsakovací plochy:**Výpočet redukované odvodňované plochy A_{red}

$$A_{\text{red}} = A \cdot \psi$$

Výpočet redukované odvodňované plochy A_{red}

	m^2	koef.	m^2
Zpevněné plochy	258	1,0	258
celkem	258		258

Odhad vsakovací plochy A_{vsak}

$$A_{\text{vsak}} = 30 \text{ m}^2$$

Stanovení retenčního objemu podzemního prostoru pro přívalovou srážku:Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení, V_{vz}

$$V_{\text{vz}} = \frac{hd}{1000} \cdot A_{\text{red}} - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}} \cdot t_c \cdot 60$$

Doba trvání srážky	Doba trvání srážky	Úhrn srážek	Výpočet retenčního objemu	Retenční objem
$t_c \text{ (min)}$	$t_c \text{ (hod)}$	$h_d \text{ (mm)}$	$V_{\text{vz}} \text{ (m}^3\text{)}$	$V_{\text{vz}} \text{ (m}^3\text{)}$
5	0,08	10,8	2,8	9,9
10	0,17	15,2	3,9	
15	0,25	17,8	4,6	
20	0,33	19,6	5,0	
30	0,50	22,1	5,6	
40	0,67	23,8	6,0	
60	1	26,3	6,6	
120	2	30,5	7,5	
240	4	36,7	8,8	
360	6	40,7	9,5	
480	8	41,9	9,5	
600	10	43,1	9,5	
720	12	44,3	9,5	
1080	18	47,9	9,4	
1440	24	50,1	9,0	
2880	48	68,7	9,9	
4320	72	78,9	8,7	

Podle výpočtu je navrhován retenční objem vsakovacího zařízení pro přívalovou srážku ve výši $V_{vz} = 9,9 \text{ m}^3$. Vsakovací prvek navrhujeme ve formě jímky vyplněné šterkem. Šterkovou náplň navrhujeme z tříděného šterku frakce 32-63 mm (nesmí být použita struska). Účinná pórovitost 1 m^3 navrhovaného materiálu je 30 %. Jímku navrhujeme v délce 6,0 m, šířce 5,0 m a hloubce 2,0 m s tím, že mocnost vrstvy šterku v jímce bude činit 1,2 m. Kapacita šterkového filtru bude činit: $6 \text{ m (délka)} \times 5 \text{ m (šířka)} \times 1,2 \text{ m (výška)} \times 0,3$ (účinná pórovitost náplně) $= 10,8 \text{ m}^3$.

To znamená, že šterková náplň je schopná pojmout celý objem přívalové srážky, který je $9,9 \text{ m}^3$. Stanovení doby prázdnění vsakovacího zařízení bylo provedeno podle následujících vztahů:

Výpočet vsakovaného odtoku Q_{vsak}

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} * k_v * A_{vsak} = 0,5 * 0,000003 * 30 = 0,000045 \text{ m}^3/\text{s}$$

Výpočet doby prázdnění vsakovacího zařízení T_{pr}

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{9,9}{0,000045} = 220\,000 \text{ s} = 61 \text{ h}$$

Doba prázdnění vsakovacího prvku ve výši $T_{pr} = 61 \text{ h}$ je nižší, než připouští ČSN 75 9010 ve výši $T_{pr, max} = 72 \text{ h}$. Výše citovaná ČSN ukládá, aby k vyprázdnění vsakovacího prvku došlo do 72 hod. Po vysypání jámy šterkem doporučujeme tento překrýt geotextilií a na ni pak uložit část vytěžené zeminy. Funkce geotextilie spočívá pouze v tom, aby zemina použitá pro zásyp nepronikala do mezer ve šterku. Hloubka vsakovací jámy bude 2 m od povrchu terénu. Uvedené výpočty vychází z předpokladu, že hladina podzemní se v místě budoucí stavby vsakovací jámy pohybuje v úrovni více než 5,5 m pod terénem s počvou vsakovacího prvku min. 3,5 m, nad touto hladinou. Předepsaná, minimální vzdálenost dna vsakovací jámy od hladiny podzemní vody ve výši 1 m tak bude dodržena. Voda bude zasakovat do komplexu pokryvných jílovitých hlín a následně do podložních suchých šterků s pískem. Po dosažení úrovně hladiny podzemní vody v podložních šterkopiscích se začne mísit v proudovém pásu s proudící podzemní vodou, která zde proudí severozápadním směrem. Aby bylo zajištěno včasné a spolehlivé vyprázdnění šterkové náplně vsakovací jámy, navrhujeme ve vsakovací jámě vybudovat pomocnou vsakovací šachtu, která propojí prostředí šterkové náplně vsakovací jámy se suchými šterkopísky ležícími pod pokryvnými jílovitými hlínami. Vsakovací šachtu doporučujeme vybudovat od povrchu terénu do hloubky min. 0,5 m pod bázi pokryvných hlín. Vsakovací šachtu doporučujeme hloubit ze dna vsakovací jámy pod bázi pokryvných hlín tak, aby dno bylo zahlobeno min. 0,5 m do podložních šterkopísků. Šachta bude vystrojena PP troubou DN 1000. Od povrchu terénu po povrch šterkové náplně (ke geotextilii) bude trouba plná (neperforovaná). V etáži procházející šterkovou náplní vsakovací jámy bude trouba perforovaná, aby voda ze šterkové náplně mohla prostřednictvím šachty pronikat do podložních šterkopísků. Výška perforovaného úseku bude činit 1,2 m. Od dna vsakovací jámy až k bázi pokryvných hlín bude použita trouba plná (neperforovaná). Koncový úsek trouby (ve šterkopiscích) bude opěr perforovaný. Šachta bude v úrovni terénu kryta poklopem. Trouba vsakovací šachty bude v perforovaném úseku obsypána šterkem (šterkové náplně) vsakovací jámy. V úsecích, kde bude použita plná trouba, bude obsypána vytěženou jílovitou zemínou. V okolí připravovaného vsakovacího prvku se nenachází žádný exploatovaný zdroj podzemní vody pro zásobování pitnou vodou. Umístění vsakovacího prvku bude v souladu s ČSN CEN/TR 12566-2.

5. Závěr

V rámci připravované stavby dětského hřiště na p.č. 623/89 v k.ú. Zábřeh nad Odrou, projektant navrhuje na téže parcele vybudování vsakovacího prvku pro zasakování dešťových vod z povrchu hřiště do horninového prostředí. Na základě provedené analýzy geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území, budou tyto vody zasakovány do komplexu pokryvných jílovitých

hlín a následně do podložních štěrkopísků. Toto horninové prostředí je pro vypouštění srážkových vod do vod podzemních vhodné. Ohrožení kvality podzemní vody ani povrchové vody v okolí místa vsakování nehrozí. Riziko trvalého zamokřování pozemku v okolí místa vsakovací jámy nehrozí. Ve smyslu § 38 zákona č. 254/2001 Sb., v pozdějším znění předpokládáme, že při zasakování dešťových vod na hodnocené lokalitě zachování vyhovujícího stavu podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.

Parcela č. 623/83 v k.ú. Zábřeh nad Odrou, je pro zamýšlené zasakování srážkových vod z povrchu dětského hřiště do horninového prostředí vhodná.

V Brně 30.4.2020