

Hydrogeologický posudek

**Likvidace srážkových vod zasakováním
na pozemku p. č. 8 v k. ú. Modřany**

Prosinec 2016

Výstup: Hydrogeologický posudek
 Likvidace srážkových vod zasakováním
 na pozemku p.č. 8 v k. ú. Modřany

Objednatel: Městská část Praha 12
 úřad městské části
 Písková 830/25
 143 12 Praha 412

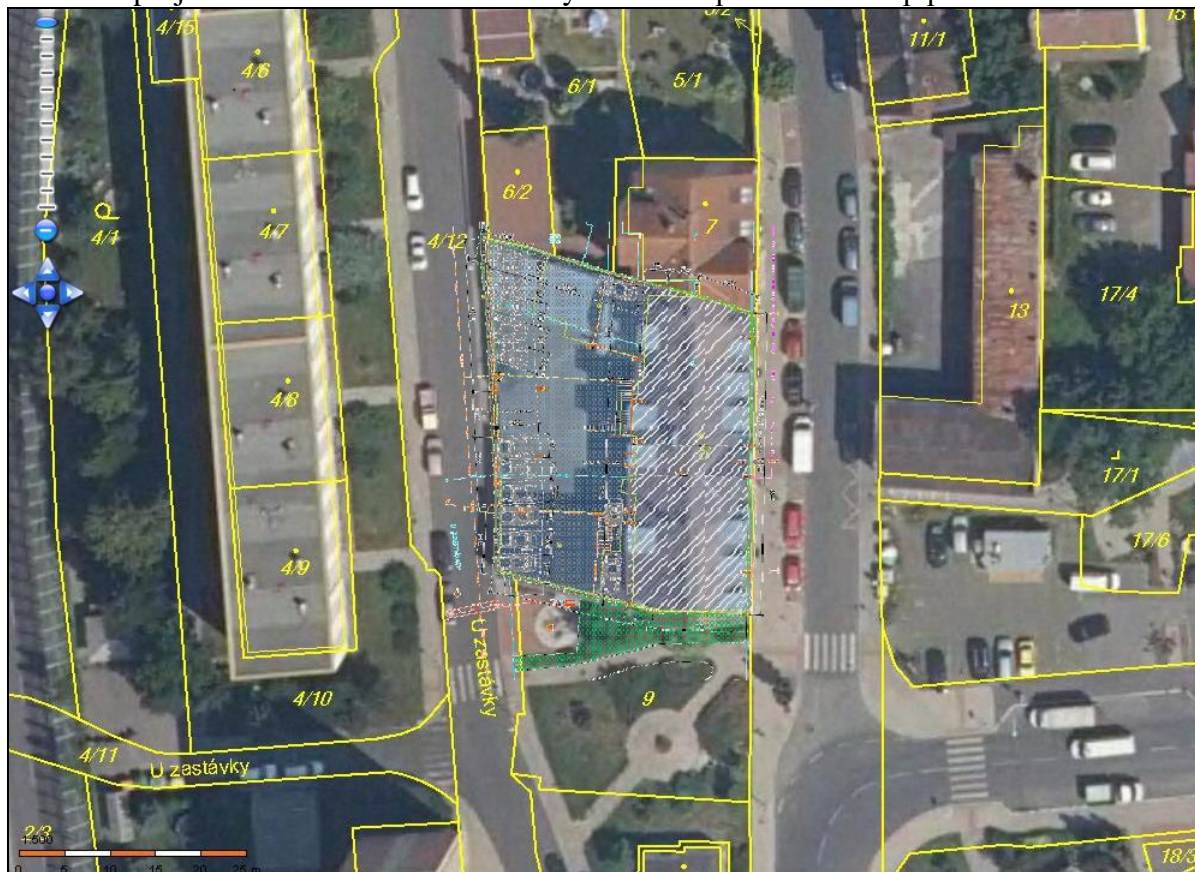
Zhotovitel: RNDr. Zdeněk Bejšovec,
 K Loučkám 1428, Litvínov

Obsah:

1. Úvod:.....	3
2. Geologie lokality a okolí.....	3
3. Hydrogeologické podmínky na pozemku a okolí.....	5
4. Schopnost zemin zasakovat srážkové vody:	6
5. Návrh likvidace srážkových vod pomocí vsakovacích objektů.....	6
6. Závěr:	7

1. Úvod:

Na základě objednávky č. 13-2016-0068 Městské části Praha 12 - úřadu městské části, Písková 830/25, 143 12 Praha 412 zastoupenou Ing. Lubomírem Švecem, byl vypracován hydrogeologický posudek pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod k projektu "Rekonstrukce domu Modřanská 4 v Praze 12", pozemek p. č. 8 v k. ú. Modřany. Pro zatřídění zemina posouzení jejich hydrogeologických parametrů byly použity kopané sondy provedené ve sklepech domu, geologické a mapové podkladové materiály. Na obr. 1. je ortofoto s projektovanou rekonstrukcí stavby - domu a parkoviště na p.p.č. 8 v k. ú. Modřany



Obr. 1. letecký snímek území s projektovaným parkovištěm na p.p. č. 8 v k. ú. Modřany

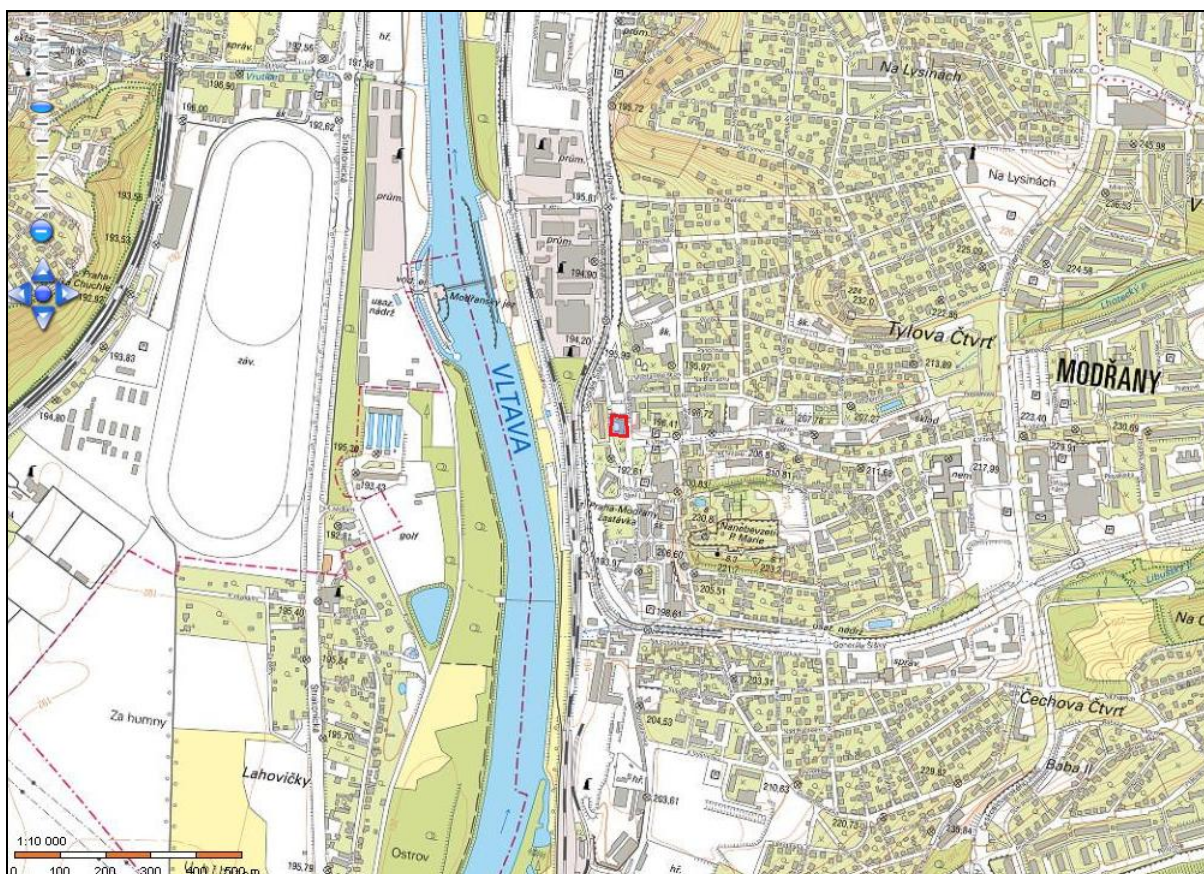
2. Geologie lokality a okolí

Lokalita se nachází na pravém břehu řeky Vltavy v katastru Modřany. Celé území je ve svrchní části tvořeno fluvialními převážně písčito-hlinitými sedimenty, místy s větší příměsí písčitého štěrčiku, případně drobnými pevnějšími úlomky okolních hornin.

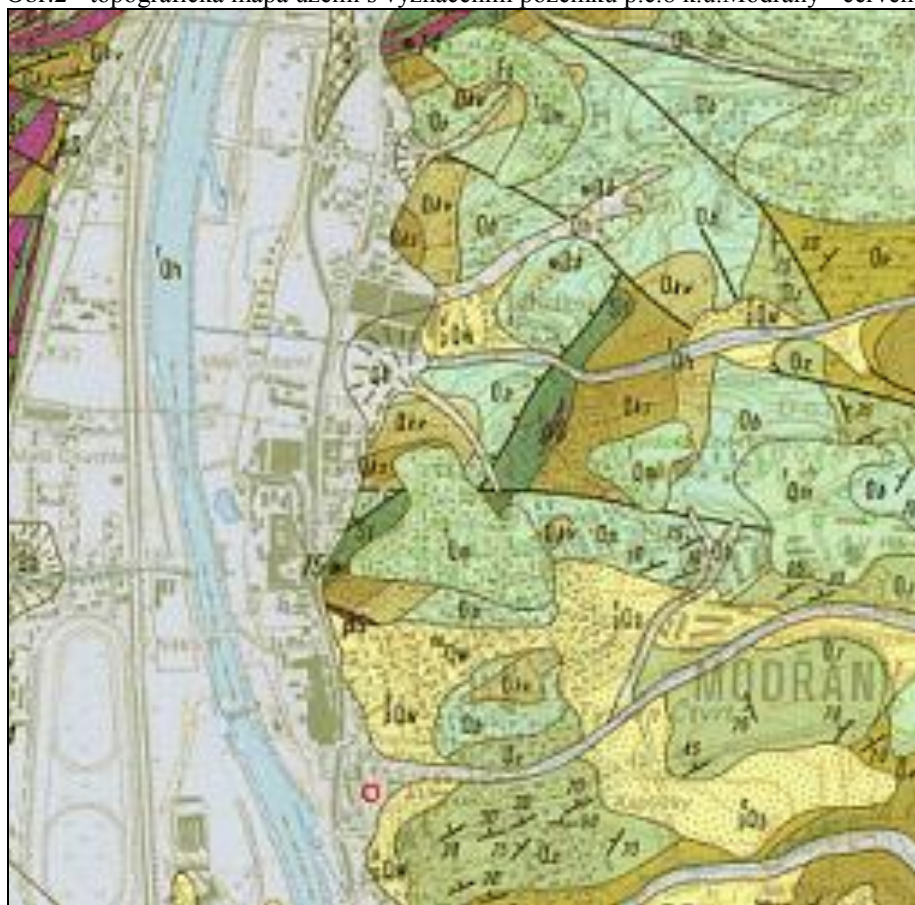
Tato oblast byla zásadně modelována tokem řeky Vltavy a jejich přítoků. Vodní toky se postupně zařezávaly do prvohorních sedimentů Barrandienu, zastoupených převážně ordovikem. Tyto sedimenty tvoří černé jílovité břidlice, prachovce, droby, písčité břidlice, křemence a drobné výstupy alterovaných bazaltů - diabásů.

Pozemek p.č.8 v k.ú. Modřany je v místě přítoku Lhoteckého potoka do Vltavy. Celá tato oblast je tvořena náplavy potoka a částečně i původními holocenními náplavy řeky Vltavy.

Na povrchu je vrstva převážně antropogenních sedimentů a to do hloubky až 2 m. Jedná se o zbytky původních staveb, výplně výkopů pro inženýrské sítě a zeminy místní přemístěné při výstavbě budov a komunikací.



Obr.2 - topografická mapa území s vyznačením pozemku p.č.8 k.ú.Modřany - červeně



Obr.3. – geologická mapa 12-421 Praha jih – pozemek p.č.8 v červeném kolečku

3. Hydrogeologické podmínky na pozemku a okolí

Rozmanitost zemin má zásadní vliv na propustnost. Klasické hlíny mají koeficient filtrace $K_f = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ až } 5 \cdot 10^{-5} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Nepůvodní zeminy pro násypy a zásypy mají hodnoty koeficientu filtrace od $K_f = 6 \cdot 10^{-4} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ - písky až po $K_f = 1 \cdot 10^{-8} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ - jílovité zeminy.

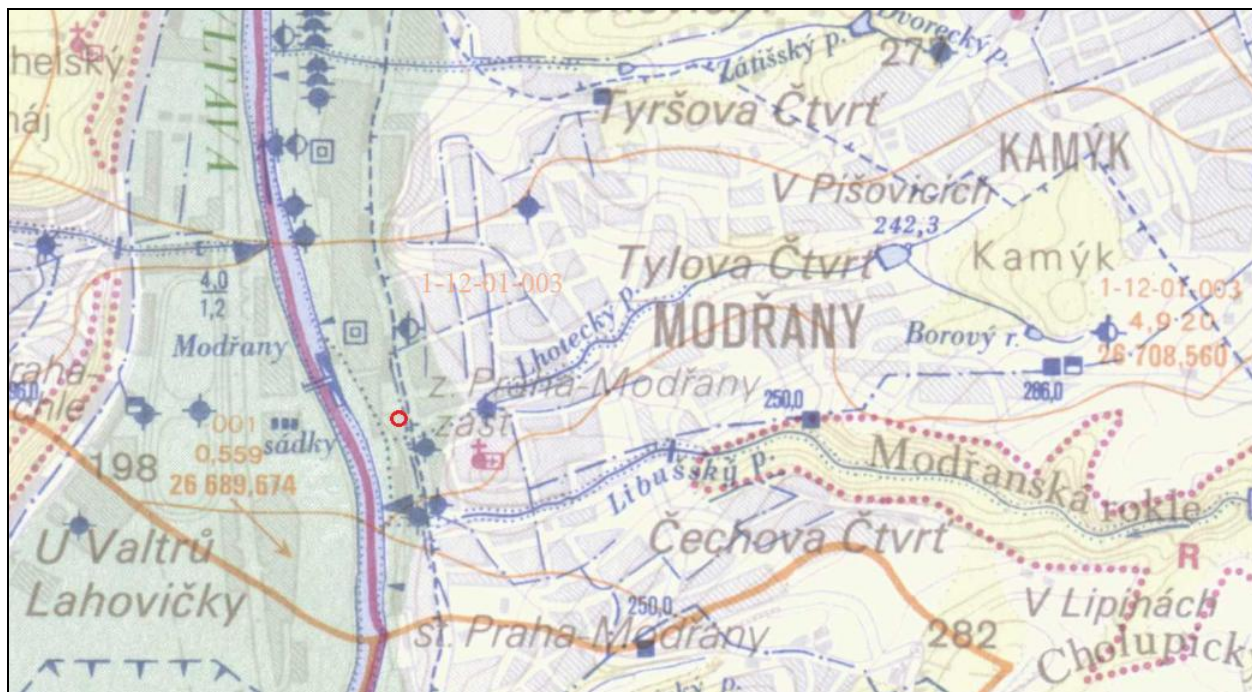
Zeminy původní, zastižené od hloubky cca 2,5 až 3 m mají velmi proměnné hodnoty, podle podílů jílovité frakce a charakteru mezerní hmoty. Hodnoty koeficientu filtrace se pohybují v rozsahu od :

zemina	propustnost	$K_f (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$
Štěrk	vysoká	$3 \cdot 10^{-3}$
Písek	Vysoká až střední	$2 \text{ až } 6 \cdot 10^{-4}$
síť	Střední	$3 \cdot 10^{-5}$
Písčitý jíl	Střední až nízká	$3 \text{ až } 6 \cdot 10^{-6}$
jíl	nízká	$1 \text{ až } 3 \cdot 10^{-7} \text{ až } 8$

Přestože jsou zeminy uloženy většinou v horizontálních vrstvách o různé mocnosti, dochází velmi často k jejich vykličňování a nahrazení zeminami jiného typu (písky přecházejí do štěrku a i do písčitých jíů až jíů). Tyto přechody jsou nejen laterální, ale i vertikální. Je to způsobeny typickou sedimentací při ústí potoků do řeky v oblasti plochého aluvia.

Vzhledem k této značné rozmanitosti bude nutné počítat s parametry zemin v hloubce, kde bude základová spára chodníku a hloubce základové spáry vsakovacího objektu.

Hladina podzemní vody, se zde vyskytuje pouze jako občasná a to na bázi kvartéru v hloubce pod 5-6 m (kopanými sondami o hloubce 4 m pod terén nebyla zastižena. Je nutné dosáhnout propustných zemin vsakovacím drénem.



Obr.4. vodohospodářská mapa list 12-42 Zbraslav s vyznačením pozemku p.č. 8 - červeně

Hydrologické pořadí 1-12-01-003– Vltava od Berounky po Rokytku, HGR 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy.

4. Schopnost zemin zasakovat srážkové vody:

Pro zasakování srážkových vod v hloubce 3 m je možné uvažovat se zeminami převážně písčitého charakteru s proměnlivým podílem jílovité frakce (může dosahovat až 50% objemu) s průměrným koeficientem filtrace $K_f = 2 \text{ až } 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Tyto zeminy jsou schopné na ploše 1 m² zasáknout v průběhu hodiny objem $V = 70 \text{ až } 140 \text{ l}$.

Vzhledem k horizontálnímu uložení vrstev bude tato vsakovací schopnost dlouhodobá. Je nutné předpokládat, že při dlouhodobých srážkách dojde i k vzestupu hladiny podzemní vody. Hladina podzemní vody by neměla být výše než 5-4 m pod stávajícím terénem.

Srážkové vody budou odváděny do vsakovacích objektů z těchto ploch, střecha domu - 430 m² a projektované parkoviště - 573 m

Tabulka 1 – Odtoky z ploch v m³ při dané srážce (v mm)

srážka (mm)	5	10	15	20	25	30	40	50	60
Odtok střecha (m3)	2,15	4,3	6,45	8,6	10,75	12,9	17,2	21,5	25,8
Odtok parkoviště (m3)	2,865	5,73	8,595	11,46	14,325	17,19	22,92	28,65	34,38
Odtok celkem (m3)	5,015	10,03	15,045	20,06	25,075	30,09	40,12	50,15	60,18

Vzhledem k současnému vývoji počasí je nutné plně respektovat možnosti běžné průměrné srážky okolo 20 mm za 30 až 60 minut. Znamená to celkový odtok 20 m³ pro srážku 20 mm a 30 m³ pro srážku 30 mm. Toto množství je nutné akumulovat ve vsakovacích objektech a postupně zasakovat. Při navržené aktivní (schopné plně zasakovat) ploše vsakovacích objektů 30 m² (dno 10 m²) je reálný zásak od 2,1 do 4,2 m³ za hodinu.

Za den je reálné zasáknou 45 až 90 m³.

5. Návrh likvidace srážkových vod pomocí vsakovacích objektů

Srážkové vody budou odvedeny do 3 vsakovacích objektů o velikosti 2 x 5 m a výšce 1 m. **Umístění vsakovacích objektů bude vycházet podle umístění inženýrských sítí na pozemku, podle rozhodnutí projektanta (na obr. je pouze schematické a ilustrační umístění vsakovacích objektů).**

Do výkopu o hloubce cca 3 m, délka 5,2 m a šířka 2,2 m bude na stěnu směrem k domu umístěna folie PE proti průniku vody pod základy stavby. Na dno bude nasypána vrstva šterku frakce 16/32 mm. Na tuto vrstvu budou osazeny betonové tvarovky - ztracené bednění 500x250x250 mm. Tvarovky budou skládány vedle sebe (na plný kontakt vnějších stěn).

Celkem bude položeno 10 tvarovek na délku (5 m) v 8 řadách vedle sebe. Další vrstva bude pokládána příčně - 4 tvarovky na délku - kratší 2 m strana a 20 řad vedle sebe. 3 vrstva bude shodná s první a 4 vrstva svodná s druhou.

Tvarovky jsou pokládány otvorem nahoru a výřezem pro osazení ocelových armatur proti sobě. Tyto otvory budou při bočním zasypávání šterkem překryty vhodnými prvky- betonové dlaždice 200 x200x30 mm. Tvarovky je možné překrýt svisle i vodorovně geotextilií.

Skladba boční konstrukce vsakovacího objektu :

zemina - geotextilie - šterk - geotextilie - betonová tvarovka (případně dlaždice uzavírající otvor)

Konstrukce dna vsakovacího objektu :

zemina - šterk (pro vyrovnaní) - geotextilie - šterk (nemusí být) - betonová tvarovka

Konstrukce svrchní části vsakovacího objektu :

betonové tvarovky (poslední vrstva - 4. vrstva) - záklopové dlaždice- šterk 16/32 - do 100 mm - geotextilie - zpětný zásyp zeminou.

Přes poslední řadu tvarovek budou položeny betonové dlaždice 500x500x50 nebo 75 mm - jako horní uzavření - poklop.

Mezi stěnami výkopu a tvarovkami bude svisle uložena geotextilie na boky výkopu. Prostor mezi geotextilií a tvarovkami bude vyplněn štěrkem frakce 30/60 mm. Folie a zemina bude tedy kryta geotextilií (200 až 250 g/m²). Stejně bude proveden štěrkový přesyp krycích dlaždic a to frakcí 16/32 mm. Tato vrstva o mocnosti do 100 mm bude opět překryta horizontálně geotextilií.

Následně bude výkop postupně zasypán s přiměřeným hutnění jednotlivých vrstev. Od hloubky 1 m by mělo hutnění splňovat podmínky pro zhutnění zemin pod parkovištěm.

Do vsakovacích objektů bude voda přivedené potrubím o požadovaném průměru

Akumulační kapacita **1 vsakovacího prvku** je 10 m³. Vsakovací schopnost za hodinu je od 0,7 m³ (pro vsak 70 litrů za hodinu na ploše 1 m²) až 1,4 m³ (pro vsak 140 litrů za hodinu na ploše 1 m²). Při navrženém počtu 3 vsakovacích objektů je akumulací objem nejméně 30 m³ (srážka 30 mm za hodinu) . Vsakovací schopnost objektů je 2,1 až 4,2 m³ za hodinu.

Vsakovací objekty nemusí být v daném počtu a velikosti, nebo tvaru. Základní podmínkou je jejich volný objem (nejméně 30 m³) a plocha dna opět nejméně 30 m².

6. Závěr:

Při konstrukci vsakovacích objektů je nutné plně respektovat úložní poměry a vlastnosti zastižených zemin a současně i umístění a hloubku uložení inženýrských sítí. Vsakovací objekty by měly být umístěny mimo a hlouběji. **Požadavkem hydrogeologa není tvar, umístění, ale celková volná kapacita a vsakovací plocha.**

Navržený systém vsakovacích objektů pomocí betonových tvarovek je již několik let využíván. Je konstrukčně jednoduchý a současně splňuje i požadavky na pevnost a únosnost. Použitý materiál - beton je z hlediska možné kontaminace podzemních vod a prostředí téměř inertní

Hydrologické pořadí 1-12-01-003– Vltava od Berounky po Rokytku, HGR 6250 –
Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy.

Vypracoval dne 8.12.2016

RNDr. Zdeněk Bejšovec