



**NOVÁKOVÝCH 6, PRAHA 8, 180 00**

[www.pruzkum.cz](http://www.pruzkum.cz)

*e-mail: [kure@pruzkum.cz](mailto:kure@pruzkum.cz)*

## **PRAHA 8 - BOHNICE**

### **Hřbitov chovanců Ústavu pro choromyslné, Revitalizace hřbitovní kaple**

*Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum  
s posouzením možnosti vsakování srážkových vod*

Mgr. Tomáš Kuře, RNDr. David Štorek

**Objednatel:** Městská část Praha 8, Zenklova 1/35, Praha 8 - Libeň, 180 00

**Praha, červen 2024**

**Obsah :**

1. Úvod.....	3
2. Přírodní charakteristika zájmové oblasti .....	3
3. Geologické poměry.....	4
4. Hydrogeologické poměry .....	4
5. Hydrogeologické posouzení možnosti vsakování .....	5
6. Geotechnické vlastnosti a zařídění zemin a hornin, základové poměry kaple .....	6

**Přílohy:**

1. Přehledná situace
2. Situace sond 1:100
3. Dokumentace sond
4. Vyhodnocení vsakování

## **1. Úvod**

Na základě objednávky č. 2024/0926/OSM.DZC/LS Městské části Praha 8 jsme vypracovali inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro plánovanou revitalizaci hřbitovní kaple v Praze 8 - Bohnicích. Hřbitov chovanců Ústavu pro choromyslné leží na západním okraji ulice U Drahaně, viz přehledná situace v příloze č.1. Průzkum má dva cíle, jednak ověření způsobu založení kaple, jednak posouzení podmínek vsakování srážkových vod. Pro tyto účely byly v terénní části průzkumu provedeny 2 bagrované sondy. Sonda KS1 byla umístěna u rohu kaple a jejím cílem bylo popsání základové spáry. Sonda KS2N byla provedena jako mělká pro provedení nálevové vsakovací zkoušky. Strojní mechanizaci pro realizaci sond zajistil objednatel průzkumu.

Z archivních podkladů jsme využili obecné údaje Podrobné inženýrskogeologické mapy 1 : 5000, list Kralupy nad Vltavou 7-8 (Zoubek Jan, Šarf Rudolf, Geoindustria n.p. Praha 1974). Z dokumentace k mapovému listu 7-8 jsou nejbližší archivní sondy č. 23, 66.

## **2. Přírodní charakteristika zájmové oblasti**

Podle **klimatické rajonizace** (Quitt, 1971) spadá zájmové území do teplé klimatické oblasti T2, která se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím a teplým až mírně teplým jarem a podzimem, krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou. Teplá klimatická oblast je charakterizována srážkovými úhrny ve vegetačním období 350-400 mm a v zimním období 200-300 mm, počtem letních dnů 50-60, počtem mrazových dnů 100-110 a počtem dnů se sněhovou pokrývkou 40-50.

**Geomorfologicky** je zájmová oblast součástí provincie Česká vysočina, subprovincie Poberounská soustava V, Brdské oblasti VA, celku Pražská plošina VA-2, podcelku Kladenská tabule VA-2B, okrsku Zdibská tabule VA-2B-d. Zájmová parcela se nachází v místech vrcholové partie místní elevace, kdy se terén svažuje generelně jak k severu, tak k jihu. Nadmořská výška lokality se pohybuje dle ČÚZK přibližně od 266 m n.m. do 267 m n.m.

Z **hydrologického** hlediska se zájmové území nachází ve vzdálenosti cca 170 m severně od nejbližšího povrchového vodního toku, kterým je Bohnický potok, vlévající se dále na západě do Vltavy. Zájmové území je řazeno do hlavního povodí 1-12-02 (Vltava od Rokytky po ústí do Labe), číslo hydrologického pořadí lokality je 1-12-02-007 – Vltava.

**Hydrogeologický rajón** – ve smyslu Vyhlášky č.5/2011 Sb. o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod je možno zájmové území začlenit do rajónu 6250 - Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy.

**Vodohospodářsky chráněná území, ochranná pásma** - v daném území nejsou stanovena žádná ochranná pásma vodních zdrojů ani pásmo ochrany přírodních léčivých zdrojů nebo zdrojů minerálních vod.

### **3. Geologické poměry**

Z regionálně-geologického hlediska řadíme **předkvartérní podklad** zájmového území do jednotky proterozoika Barrandienu, kralupsko-zbraslavské skupiny. Tyto horniny jsou zde obecně tvořeny drobami, prachovci a břidlicemi. Podle mapových podkladů by měl být předkvartérní podklad v hloubce 4-6 m pod terénem, a proto se jím dále nezabýváme (nově provedenými sondami nebyl zastižen).

**Pokryvné útvary** kvartérního stáří jsou zastoupeny přirozenými eolickými a fluviálními terasovými uloženinami. Při povrchu terénu a ve zpětných zásypech kolem kaple se nachází **navážky - geotechnický typ GT1**. Jedná se o heterogenní materiál - hlinitý písek, jílovitá zemina, příměs zbytků stavebního odpadu.

Eolické uloženiny reprezentuje v sondě KS1 okrová až béžová **sprašová hlína - geotechnický typ GT2**. Zemina je pevné konzistence, nízké plasticity. V místě sondy se jedná o základovou půdu kaple. Dle ČSN P 73 1005 "Inženýrskogeologický průzkum" klasifikujeme zeminu GT2 třídou F6 CL (jíl s nízkou plasticitou).

V sondě KS2N pro nálevovou vsakovací zkoušku byl zastižen **hlinito-jílovitý písek se štěrkem - geotechnický typ GT3**. Zemina je žluto narezavěle hnědá, do 0,75 m se jedná spíše o hlinitý písek, prakticky nesoudržný a směrem hlouběji je s větším množstvím jílu patrná také soudržnost. Písek je středně zrnitý, valouny velikosti průměrně 1-4 cm. Jejich množství je proměnlivé, kdy se místy jedná až o písčito-jílovitý štěrk. Normativně polohu GT3 klasifikujeme především třídou S4 SM (písek hlinitý) až S5 SC (písek jílovitý), ale s přechody až do G4 GM (štěrk hlinitý) až G5 GC (štěrk jílovitý). Není zcela vyloučeno, že kaple je v severní části založena do tohoto prostředí.

### **4. Hydrogeologické poměry**

Hydrogeologické poměry zájmového území jsou podmíněny řadou faktorů, z nichž rozhodující jsou geologická stavba území a propustnost jednotlivých geologických prostředí, morfologie terénu a potenciální zdroje podzemních vod.

Dle mapových podkladů by se hladina podzemní vody měla nacházet v hloubce větší než 6 metrů. Dle našich zkušeností by mohla být podzemní voda soustředěna na bázi kvartérního pokryvu nadřazována eluviem zvětralinového obalu předkvartérního podkladu.

## **5. Hydrogeologické posouzení možnosti vsakování**

Při navrhování systému likvidace srážkových vod vsakováním je nutné postupovat v souladu s platnou ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, která stanovuje podmínky pro vsakování srážkových povrchových vod. Podle této normy se v daném případě bude jednat o *nenáročnou stavbu* s redukovaným půdorysným průměrem odvodňované plochy  $A_{red} \leq 200 \text{ m}^2$ . Vsakovací parametry v dané lokalitě byly určeny na provedené nálevové vsakovací zkoušky na sondě KS2N a také s přihlédnutím ke zkušenostem s HG průzkumy ve srovnatelných geologických a hydrogeologických podmínkách.

Z geologického a hydrogeologického hlediska jsou zásadními vstupními faktory pro posouzení vhodnosti infiltrace srážkových vod do podloží:

- **geologické vstupní podmínky** (propustnost a související geomechanické vlastnosti přípovrchových zón geologického profilu) - tyto jsou pro návrh funkčního vsakovacího systému v zájmovém území málo vhodné, neboť se zde nachází buď sprašové hlíny GT2 či jílovité štěrkovito-písčité zeminy GT3. Pro testované prostředí GT3 byl stanoven koeficient vsaku  $k_v = 1,10 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ . U sprašových hlín GT2 doporučujeme z dlouhodobého hlediska a s ohledem na jejich jemnozrnný charakter do výpočtů uvažovat s koeficientem vsaku  $k_v = 7,00 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ . S navážkami GT1 nelze obecně uvažovat jako s prostředím pro soustředěné vsakování srážkových vod, protože se jedná obecně o heterogenní prostředí, kde je nejasný směr odtoku zasakováných vod. V důsledku vsakování může dojít k sekundární konsolidaci s možným projevem na povrchu terénu.

- **vymezení úrovně hladiny podzemní vody** - podle ČSN 75 9010 by dno vsakovacího zařízení mělo být alespoň 1,00 m nad maximální hladinou podzemní vody. V daném případě, kdy by měla být hladina podzemní vody v hloubce větší než 6 m pod terénem, není tato podmínka prakticky limitující pro návrh vsakovacího zařízení srážkových vod.

Kromě výše uvedených přírodních faktorů je dalším důležitým prvkem dle ČSN 75 9010 i **dodržení bezpečné odstupové vzdálenosti** od stávajících nadzemních objektů z důvodu eliminace negativního ovlivnění základových poměrů těchto objektů. Tato podmínka zde není limitující, protože v okolí kaple je dostatek volného prostoru pro umístění vsakovacího zařízení. Jen je nutné zařízení umístit po svahu níže od kaple a dno umístit do hloubky minimálně 1,20 metru.

Z výše popsaných požadavků vyplývá, že podmínky pro dobrou funkčnost vsakovacího objektu na zájmové lokalitě jsou jen **málo příznivé** vzhledem k omezeným

vstupním geologickým podmínkám propustnosti zemin. V daném případě je na zvážení provedení zařízení jako liniového prvku - žebra (vsakovací rýhy), či odvedením srážkových vod z prostoru kaple trativodem s výtokem na povrch níže položeného terénu.

## 6. Geotechnické vlastnosti a zařídění zemin a hornin, základové poměry kaple

V následující tabulce uvádíme vybrané geotechnické parametry vymezených geotechnických typů kvartérní zeminy mimo potenciálně heterogenních navážek GT1. U fluviálních uloženin GT3 uvádíme parametry pro variantu převahy písčité frakce.

**Tab.1. Geotechnické hodnoty zemin pokryvných útvarů**

stratigrafie/ geneze	kvartér/ eolické uloženiny	kvartér/ fluviální sediment
geotechnický typ	GT2	GT3
petrografické složení	sprašová hlína	hlinitojíllovitý písek se štěrkem
ČSN P 731005 „Inženýrskogeologický průzkum“	F6	S4-S5
konzistence jemné složky / ulehlost	pevná/-	pevná/ulehlý
tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ /kPa/ *	200**	200-250
objemová hmotnost v přirozeném uložení /kg.m <sup>-3</sup> /	1950	1850-1900
modul deformace $E_{def}$ /MPa/	6-8	20-25
Poissonova konstanta $\nu$ /1/	0,40	0,32
soudržnost efektivní $c_{ef}$ /kPa/	12	3
úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{ef}$ /°/	23	30
ČSN 73 6133 vhodnost do násypů	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
ČSN P 73 1005 třída těžitelnosti	I	I

\* orientační údaje (dle zrušené ČSN 73 1001), u zemin třídy F při hloubce založení 0,8 – 1,5 m, pro šíři základu ≤ 3 m, u zemin třídy S při hloubce založení 1 m a šíři základu 1 m

\*\* únosnost silně závislá na konzistenci zeminy

**Způsob založení kaple.** Jak je patrné z popisu sondy KS1, tak založení objektu kaple je minimálně v jihozápadní části objektu provedeno na mírně rozšířených pasech do sprašové hlíny pevné konzistence GT2. Z popisu mělké sondy KS2N je ale patrné, že směrem do severního sousedství kaple sprašové hlíny vyklíňují a připovrchovou část geologického profilu kvartérních zemin tvoří terasové uloženiny GT3, takže v severní části půdorysu může být kaple založena již také na hlinito-jíllovitý písek se štěrkem GT3.

V Praze dne 30. června 2024

Vypracoval: Mgr. Tomáš Kuře

Odpovědný řešitel: RNDr. David Štorek