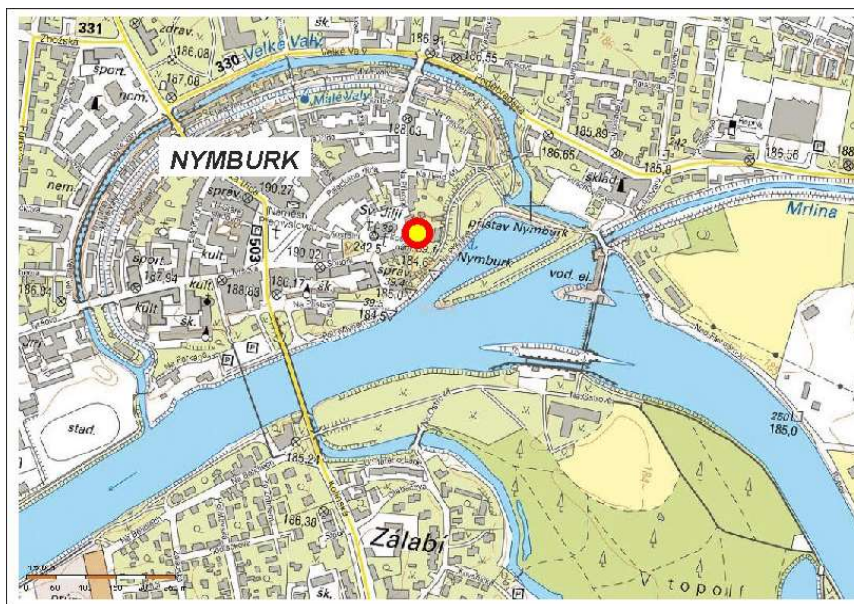


NYMBURK

hydrogeologický průzkum pro vsakování vod
z atmosférických srážek na parcelách 29, 3473 a 3475 k. ú. Nymburk



Kutná Hora, srpen 2021

RNDr. Milan Novák – INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE

NYMBURK
hydrogeologický průzkum pro vsakování vod
z atmosférických srážek na parcelách 29, 3473 a 3475 k. ú. Nymburk

Zadavatel: FAPAL, s.r.o.
Stará Mostecká 250/2
412 0 Litoměřice
IČ: 06 08 39 27

Zhotovitel: RNDr. Milan Novák
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
A HYDROGEOLOGIE
Kudrnova 285/12
284 01 Kutná Hora
IČ: 07 15 76 22

Předmět akce: hydrogeologický průzkum pro vsakování srážkových vod v dvorním traktu objektu „Starého děkanství“ v Nymburce, řešerše archivních podkladů, rekognoskace zájmového území, vyhloubení a dokumentace průzkumných sond, realizace vsakovacích zkoušek, vyhodnocení výsledků

Zpracovatel: RNDr. Milan Novák

Spolupráce: Marie Brzobohatá

Odpovědný řešitel: RNDr. Milan Novák

Datum zpracování: 31. 8. 2021



RNDr. Milan Novák
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
A HYDROGEOLOGIE
Kudrnova 285/12, 284 01 Kutná Hora
IČ: 07157622

LOKALITA A PROJEKTOVANÝ ZÁMĚR

Nymburk, historické centrum města, parcely 29, 3473 a 3475 k. ú. Nymburk, parcely dvorního traktu objektu „Staré děkanství“ (st. č. 51/1), převážně travnaté, území rovinné, nadmořská výška cca 190 m n. m., v rámci připravované rekonstrukce objektu nutno řešit i problematiku bezpečné likvidace srážkových vod ze střech objektu v jeho dvorním traktu

ZDROJE ARCHIVNÍCH GEOLOGICKÝCH DAT

- Dvořák P. (1988): *Inženýrskogeologický průzkum pro přístavbu hotelu Praha v Nymburce. – Stavební geologie. Praha.*
- *geologická a hydrogeologická mapa, list 13-14, měřítko 1 : 50 000*

TERÉNNÍ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

maloprofilový ruční vrt (V1) do hloubky cca 2,8 m (s předkopem – K1), doplňkově mělká kopaná sonda (K2A - 0,35 m, s prohloubením na 0,55 m – K2B), makroskopická dokumentace sond, realizace vsakovacích zkoušek, pak likvidace sond zpětným zásypem, terénní průzkum v 06/2021

REGIONÁLNĚ GEOLOGICKÉ ZAŘAZENÍ

regionálně-geologická náležitost ZÚ do „Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity“ (soustava), „křída“ (oblast), „Česká křídová pánev“ (region), „sediment zpevněný“ (horninový typ), „jizerské“ (souvství), „slínovce s polohami či konkrécemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec“ (hornina - dále v textu jen slínovec), s překrytím navážkami a reliktem fluvialní pleistocenní terasy Labe

GEOLOGICKÉ POMĚRY

předkvartérní podklad – slínovce, s povrchem v rozmezí hloubek cca 4 – 5 m pod terénem (v rozmezí kót cca 186 – 185 m n. m.), svrchu slínovce silně zvětralé, jílovitoúlomkovitě rozpadavé (R5), s mocností silně zvětralé zóny cca 1 – 2 m, níže pak přechod do mírně zvětralých až navětralých slínovců (R4, R4-R3), pevných, středně až slabě rozpukaných

kvartérní pokryv – při povrchu terénu různorodé navážky, související i s historickou stavební činností ve středověku, s mocností nejčastěji v rozmezí cca 1 – 2 m, níže pak fluvialní uloženiny pleistocenní terasy, svrchu jílovitopísčité, tuhé až pevné (F4), od hloubek cca 2 m pod terénem (od kóty 188 m n. m. níže) písčité až hlinitopísčité (S3, popř. S4, S2), ulehle, k bázi silně ulehle, s celkovou mocností kvartérních uloženin včetně navážek cca 4 – 5 m (tj. předpoklad báze terasových fluvialních písků v rozmezí kót 186 – 185 m n. m.)

HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

podzemní voda stálé zvodně vázána na svrchní části slínovcového podkladu, na jejich rozvolněnou a rozpukanou zónu s proměnlivou, spíše však slabou puklinovou porozitou, s převážně volnou hladinou, v hloubce cca 8 – 10 m pod terénem (v cca rozmezí kót 182 – 180 m n. m.), s generelním směrem proudění podzemní vody k V až VJV, **občasné zvodnění** v nadloží slínovců, „nad“ jejich jílovitoúlomkovitě rozvětralou zónou, v bazální části terasových písků, zde po obdobích významnějších srážek výskyt občasných dílčích nesouvislých zvodní (pískovce se střední až slabou průlinovou porozitou, podložní povrchová vrstva slínovců jílovitoúlomkovitá, relativně nepropustná), s generelním směrem proudění podzemní vody k V až JV, dle sklonu rozhraní slínovce – kvartér

VÝSLEDKY VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK

v sondách V 1, K 2A a K 2B testována propustnost horninového prostředí s následujícími výsledky – koeficienty vsaku k_v :

- V-1 – hloubková úroveň cca 1,5 – 2,8 m – testovány fluviální písky jemnozrné, s proměnlivou příměsí jemnozrné frakce, ulehlé – *výsledný* $k_v = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
- K-2A – cca 0,05 – 0,35 m – testovány navážky charakteru hlíny silně písčité, místy polohy s hojnými úlomky (cihly i slínovec), středně ulehlé, místy i kypré - *výsledný* $k_v = 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
- K-2B – cca 0,2 – 0,55 m – testovány navážky charakteru hlíny silně písčité, místy polohy s hojnými úlomky (cihly i slínovec), středně ulehlé, místy i kypré - *výsledný* $k_v = 6,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

PODMÍNKY VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

horninové prostředí „přirozené“, neantropogenní (písčitojílovité náplavy, ulehlé písky zahliněné i jílovitoúlomkovitě zvětralé slínovce) svými hydraulickými vlastnostmi omezeně vhodné pro vsakování srážkových vod (nejméně vhodné zejména jílovitoúlomkovitě rozvětralé slínovce – u nich až cca $k_v = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ – dle archivních dat zpracovatele), pro vsakování v ZÚ nejvíce vhodná svrchní vrstva území do hloubek okolo 2 m pod terénem s podstatným zastoupením navážek, z pohledu hydrogeologa vsakování „vyřešit“ nejlépe svedením srážkové vody do retenční nádrže - RN (s využitím části vod k zálivce travnatých povrchů dvorního traktu), ty nevyužité - nespotřebované z RN gravitačně odvézt z RN nejlépe do liniových vsakovacích objektů (např. drenážní perforované potrubí - „husí krk“ popř. perforované KG potrubí, resp. vsakovací tunel, s uložením ve výkopu hloubky okolo 1,5 - 2 m, i více potrubí nad sebou (či vedle sebe), ve šterkovém obsypu, nejlépe frakce 16/32 mm), pro případný výpočet liniového vsaku pro hloubkový rozsah cca 1 – 2 m pod terénem lze použít průměrný (výpočtový) koeficient vsaku $k_v = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$, okraje vsakovacího zařízení nutno mít ve vzdálenostech více než:

- 8 m od základových konstrukcí podsklepených objektů - např. staré děkanství

- 4 m od základů nepodsklepených staveb
- 1,5 m od opěrných zdí, resp. zdí na hranicích parcel

při realizaci výkopů pro vsakovací zařízení nutná jejich přebírka hydrogeologem

ORIENTAČNÍ VYJÁDŘENÍ K ZÁKLADOVÝM POMĚRŮM OBJEKTU DĚKANSTVÍ

první suterénní podlaží (1PP) - výškově úrovní své podlahy, resp. předpokládanou základovou spárou mírně níže (v cca rozmezí kót 186 – 187 m n. m.) „vychází“ okolo báze pleistocenní terasy, tj. v deformační zóně podzákladí lze předpokládat ulehle písků s proměnlivou příměsí hlinité frakce (S3, S4, S2), resp. ve spodní části deformační zóny silně zvětřalé slínovce, jílovitoúlomkovité (R5), s **minimální výpočtovou únosností podzákladí $R_{dmin.} = 300 \text{ kPa}$**

nejnižší suterénní podlaží (2PP) - výškově úrovní své podlahy, resp. předpokládanou základovou spárou mírně níže (v cca rozmezí kót 183 – 182 m n. m.) „vychází“ do mírně zvětřalých slínovců, se středním až slabým rozpukáním, tj. v deformační zóně podzákladí lze předpokládat zmíněné mírně zvětřalé slínovce (R4), resp. ve spodní části deformační zóny i navětřalé slínovce, slabě rozpukané (R4-R3), s minimální výpočtovou únosností podzákladí **$R_{dmin.} = 500 \text{ kPa}$**

případné nepodsklepené „přístavky“ - svou základovou spárou (předpoklad okolo hloubek 1 m pod terénem) budou mít v navážkách, tj. v základové půdě s nízkou a proměnlivou únosností, lokálně zřejmě i se sníženou konzistencí jemnozrnné frakce vlivem infiltrace srážkových vod z neudržovaných svodů z objektu (pravděpodobně z těchto důvodů asi popraskaný SZ roh objektu, přistavěný k podsklepené části), výpočtová únosnost u navážek je značně proměnlivá, orientačně v rozmezí cca hodnot **$R_d = 50 - 150 \text{ kPa}$** , v rámci rekonstrukce objektu u oblastí s poruchami zdiva počítat s případnou sanací podzákladí (např. podezděním, resp. zpevňující injektáží podzákladí)

v případě výkopů v blízkosti základů objektu nutno na zahájení výkopových, resp. sanačních prací přizvat inženýrského geologa, pro ověření hloubky založení a únosnosti podzákladí a stanovení případných limitů pro bezpečný postup hloubení u základů

Přílohy:

- 1) Situace s průzkumnými sondami, jejich dokumentací a HG údaji
- 2) Protokoly vsakovacích zkoušek (2.1. – 2.3.)

NYMBURK - parcely 29, 3473 a 3475 k. ú. Nymburk
situace se sondami, jejich dokumentací a základními HG údaji

K 2A / K 2B (190,0 m. n. m.)

0,0 - 0,2 m hlína písčitá, humózní, svrchu drn, pevná až tuhá, ojediněle úlomky cihel- NAVÁŽKA, tmavě hnědá (F3 - Y)

0,2 - 0,35 m hlína silně písčitá, místy polohy s hojnými úlomky cihly i slínovec, středně ulehlá místy i kyprá - NAVÁŽKA oj. kousky dřeva, světle hnědá až šedá (F3, S4, S3+cb-Y)

Pozn: K 2-B dtto - prohloubení sondy do 0,55 m

hladina podzemní vody nezastižena

K1 / V1 (190 m. n. m.)

0,0 - 0,3 m hlína písčitá, humózní, svrchu drn, pevná až tuhá, ojediněle úlomky cihel- NAVÁŽKA, tmavě hnědá (F3 - Y)

0,3 - 1,3 m hlína silně písčitá, místy polohy s hojnými úlomky - cihly i slínovec, středně ulehlá místy i kyprá, NAVÁŽKA, světle hnědá až šedá (S4, S3 + cb - Y)

1,3 - 1,9 m jíl prachovitý, k bázi písčitý, pevný, ojediněle zbytky drobné organiky, tmavě šedý až černošedý, k bázi šedý (F4 - báze S5)

1,9 - 2,0 m písek jemnozrnný, hlinitý, středně ulehlý, pevný, šedý až žlutošedý (S4)

2,0 - 2,2 m písek jemnozrnný, slabě hlinitý, středně ulehlý, žlutohnědý (S3)

2,2 - 2,5 m písek jemnozrnný, ulehlý, světle žlutohnědý (S2)

2,5 - 2,8 m písek jemnozrnný, silně ulehlý až stmelový, místy slabě jílovitý (jíl. proplástky), žlutohnědý až rezavohnědý (S2, oj. S4, F4)

hladina podzemní vody nezastižena

STARÉ DĚKANSTVÍ
objekt určený k rekonstrukci
hloubka nejnižšího podlaží
cca 7 m p. t., tj. okolo 183 m n. m.

LEGENDA

- průzkumná sonda vrtaná (ruční)
- průzkumná sonda kopaná (ruční)
- ➔ generální směr proudění podzemní vody ve slínovcích
- ⊗ hloubka hladiny podzemní vody p. t. (m) stále zvodně ve skalním podkladu slínovců (přípovrchový puklinový kolektor - hladina volná)



Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

lokalita	Nymburk	Profil sondou	hloubka	ČSN 73 6133	<i>zóna testu*</i>
sonda	V1 (vrt-ruční)		0,0 - 1,3 m	F3,S4,S3+cb-Y	
průměr	0,08 m		1,3 - 1,9 m	F4	
datum	10.06.2021		1,9 - 2,8 m	S3 (S2, S4)	<u>1,5 - 2,8 m</u>

* testovány fluvialní písky jemnozrné, s proměnlivou příměsí jemnozrné frakce, ulehle

Záznam vsakovací zkoušky

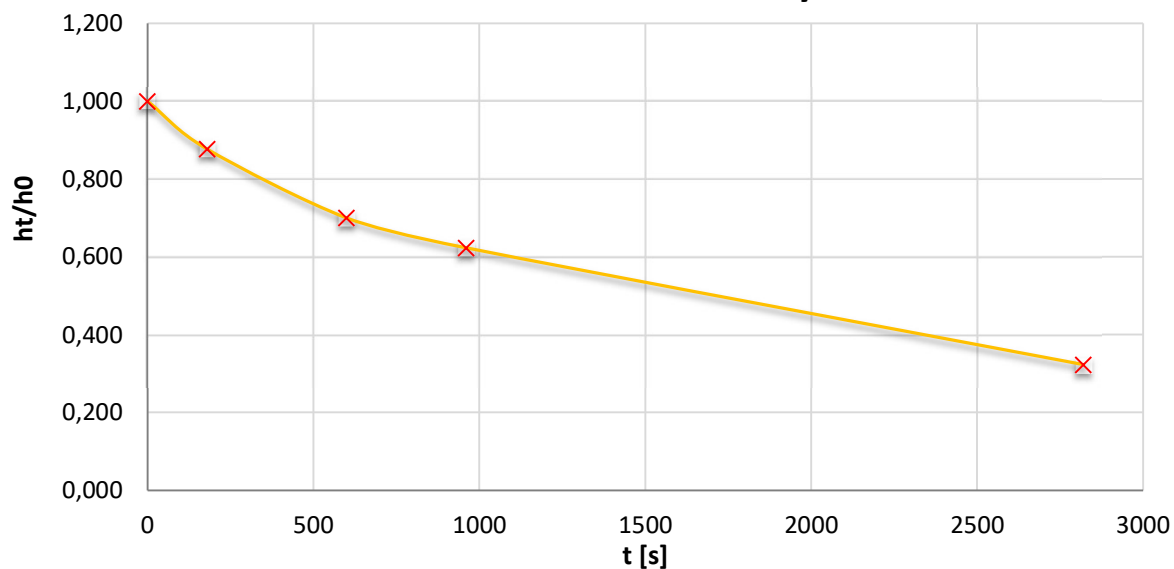
čas [s]	h [m]	h_1/h_0	čas [s]	h [m]	h_1/h_0
0	1,3	1,000			
180	1,14	0,877			
600	0,91	0,700			
960	0,81	0,623			
2820	0,42	0,323			

Vypočtený koeficient vsaku

k_v

1,33E-06 m.s⁻¹

Průběh vsakovací zkoušky



Výpočet hodnoty koeficientu vsaku k_v je vyhodnocen na základě terénních měření pomocí metody jednorázového nálevu.

Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

lokalita	Nymburk	Profil sondou	hloubka	ČSN 73 6133	<i>zóna testu*</i>
sonda	K 2A (kopaná-ruční)		0,0 - 0,35 m	F3, S4, S3+cb-Y	<u>0,05 - 0,35 m</u>
průměr	0,23 m		0,35 - 1,3 m	F3,S4,S3+cb-Y	
datum	10.06.2021		1,3 - 1,9 m	F4	

* testovány navážky charakteru hlíny silně písčité, místy polohy s hojnými úlomky (cihly i slínovec) , středně ulehlé, místy i kypré

Záznam vsakovací zkoušky

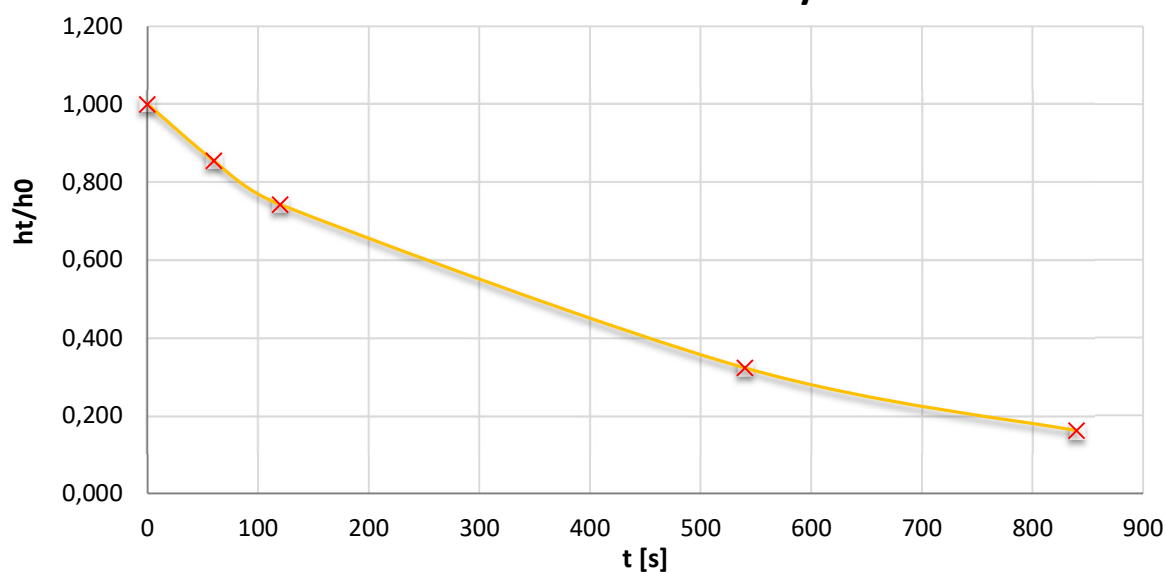
čas [s]	h [m]	h_1/h_0	čas [s]	h [m]	h_1/h_0
0	0,31	1,000			
60	0,265	0,855			
120	0,23	0,742			
540	0,1	0,323			
840	0,05	0,161			

Vypočtený koeficient vsaku

k_v

5,59E-05 m.s⁻¹

Průběh vsakovací zkoušky



Výpočet hodnoty koeficientu vsaku k_v je vyhodnocen na základě terénních měření pomocí metody jednorázového nálevu.

Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

lokalita	Nymburk	Profil sondou	hloubka	ČSN 73 6133	<i>zóna testu*</i>
sonda	K 2B (kopaná-ruční)		0,0 - 0,55 m	F3, S4, S3+cb-Y	<u>0,2 - 0,55 m</u>
průměr	0,20 m		0,55 - 1,3 m	F3,S4,S3+cb-Y	
datum	10.06.2021		1,3 - 1,9 m	F4	

* testovány navážky charakteru hlíny silně písčité, místy polohy s hojnými úlomky (cihly i slínovec), středně ulehlé, místy i kypré

Záznam vsakovací zkoušky

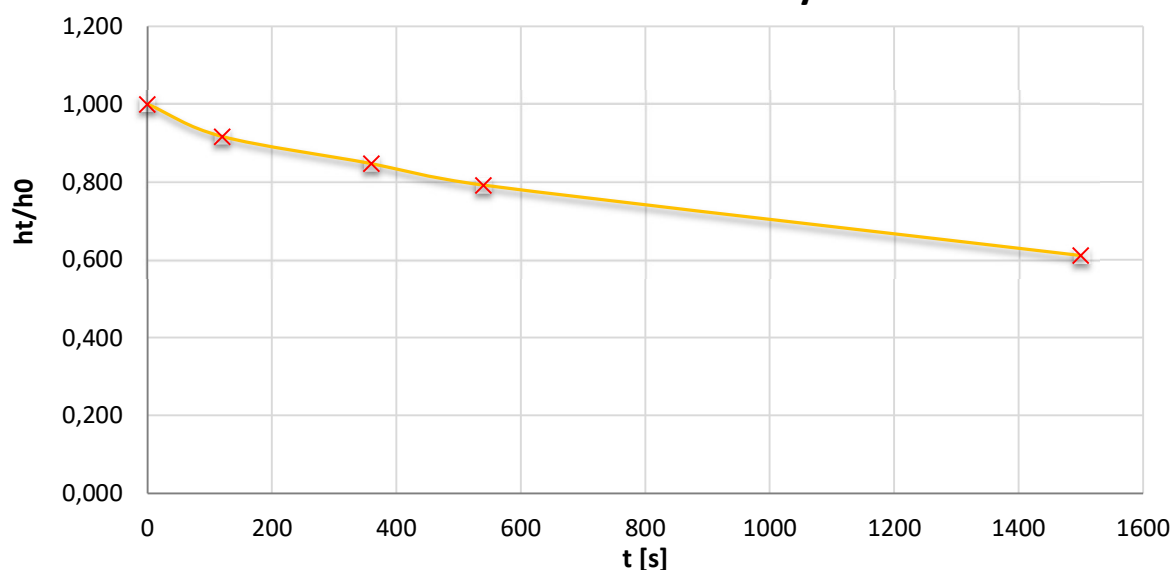
čas [s]	h [m]	h_1/h_0	čas [s]	h [m]	h_1/h_0
0	0,36	1,000			
120	0,33	0,917			
360	0,305	0,847			
540	0,285	0,792			
1500	0,22	0,611			

Vypočtený koeficient vsaku

k_v

6,62E-06 m.s⁻¹

Průběh vsakovací zkoušky



Výpočet hodnoty koeficientu vsaku k_v je vyhodnocen na základě terénních měření pomocí metody jednorázového nálevu.