

GEODRILLING, S. R. O.

Radlická 103, 150 00 Praha 5
www.geodrilling.cz



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**Archivní inženýrskogeologické, hydrogeologické rešerše a
radonového průzkumu pro akci**

**Bytový dům Náchodská Horní Počernice
parc. č. 1979, 1980/1 v
k. ú. Horní Počernice**

Praha
Prosinec 2017

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZAKÁZKY

Název zakázky: BD Náchodská – parc. č. 1979, 1980/1 v
. k. ú. Horní Počernice, IGP, HGP a
radon

Zpráva: Závěrečná zpráva o výsledcích archivní
inženýrskogeologické, hydrogeologické
rešerše a radonového průzkumu pro
výstavbu BD v ulici Náchodská v Horních
Počernicích

Objednatel: Městská část Praha 20
Jívanská 647/10
1930 00 Praha 9

Zhotovitel: Geodrilling, s.r.o.
Radlická 103
150 00 Praha 5

Číslo zakázky: 102/11/2017

Zpracoval: Mgr. T. Pňovský

Odpovědný zástupce: Ing. P. Žaba

Praha

Prosinec 2017

OBSAH

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZAKÁZKY	1
1. ÚVOD	3
2. PŘEDANÉ A POUŽITÉ PODKLADY	3
3. POPIS STAVBY A LOKALIZACE	3
4. METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	3
5. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
6. SEISMICKÁ AKTIVITA, PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ, LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN, SESUVNÁ ÚZEMÍ.....	6
7. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN	7
8. ZÁKLADOVÉ POMĚRY.....	9
9. DOPORUČENÝ ZPŮSOB ZALOŽENÍ	10
10. ZEMNÍ PRÁCE.....	10
11. VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD	11
12. HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA.....	12
13. ZÁVĚR	13

SEZNAM PŘÍLOH

1. PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
2. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÁ MAPA, MAPA POKRYVNÝCH ÚTVARŮ
3. HYDROGEOLOGICKÁ MAPA
4. PODROBNÁ SITUACE OKOLNÍCH STUDNÍ
5. RADONOVÝ PRŮZKUM

1. ÚVOD

Na základě objednávky byla vypracována závěrečná zpráva archivní inženýrskogeologické, hydrogeologické rešerše a radonového průzkumu pro výstavbu bytového domu na parc. č. 1979, 1980/1 v k. ú. Horní Počernice, obec Praha. Cílem posouzení bylo zhodnocení základových poměrů pro návrh typu a hloubky založení a stanovení propustnosti horninového prostředí pro možnosti likvidace srážkových zasakováním. Hydrogeologické posouzení uvádí vliv potenciálního ovlivnění odtokových poměrů, režimu a kvality podzemních vod a okolních zdrojů zásakem dešťových vod odvedených ze zastavěné plochy (střechy) pozemku.

Tato zpráva dále poskytuje nejdůležitější informace o morfologických, geologických a hydrogeologických poměrech v zájmovém území.

2. PŘEDANÉ A POUŽITÉ PODKLADY

Pro zpracování archivní rešerše a radonového průzkumu jsme měli k dispozici tyto podklady:

- Situaci stavby, pohledy
- Kopii katastrální mapy

Dále byly použity archivní zprávy a příslušná odborná literatura, české technické normy a směrnice, týkající se dané problematiky.

Pro zpracování byly použity informace z registru sesuvů, poddolovaných území, ložisek nerostných surovin a chráněných ložiskových území České geologické služby.

3. POPIS STAVBY A LOKALIZACE

V současné době je na pozemku v přední části – kde je uvažována výstavba BD stávající objekt, který bude odstraněn a provedena výstavba nového objektu. Stávající objekt je částečně podsklepen do hl. cca 2,0 m. Stávající objekt je východním směrem napojen na sousední objekt (řadový dům), na západní části je provedena přístavba. Při realizaci nového objektu se plánuje napojení z východní části na stávající objekt. Dle obdržené dokumentace se neuvažuje s podsklepením. Pozemek je rovinný. Likvidace dešťových vod ze zpevněných ploch, kde bude realizována výstavba je v současné době realizována vsakem na ozelenělé plochy.

4. METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkum byl proveden tak, aby mohly být posouzeny geologické a hydrogeologické poměry v místě založení stavebního objektu. Hlavním cílem průzkumu bylo ověření geologické skladby v místě realizace výstavby a zjištění možnosti likvidace dešťových vod zasakováním.

Vzhledem k současnému stavu, kdy se na pozemku nachází stávající objekt byla provedena pouze rešerše archivních materiálů. V další etapě budou provedeny sondy pro ověření geologické skladby.

V rámci vyhodnocení průzkumu zájmového území byla provedena rešerše archivních podkladů.

Hydrogeologický a inženýrskogeologický průzkum byl proveden na základě návrhu zpracovatele a odsouhlasení objednatele.

Obecné geomorfologické, klimatické, hydrogeologické a geologické poměry jsou uvedeny v kapitole č. 6. Podrobné zhodnocení jednotlivých typů základových půd je uvedeno v kapitole č. 8. Přehled základových poměrů a doporučení způsobu založení jsou uvedeny v kapitole č. 9 a 10. Závěry a hlavní doporučení je uvedeno v kapitole č. 15.

5. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

6.1. GEOGRAFICKÉ ÚDAJE

Zájmové území náleží do následujících jednotek:

Kraj:	Středočeský
Okres:	Praha
Obec:	Praha (554782)
Katastrální území:	Horní Počernice (643777)
Parcelní číslo:	1979, 1980/1

6.2. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Projektovaná stavba se nachází na mírně svažitém terénu k jihu. Stavba je situována mezi stávající zástavbu.

Podle regionálního členění reliéfu (Zeměpisný lexikon ČSR 1987) náleží zájmové území do geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

System:	Hercynský
Provincie:	Česká vysočina
Soustava (subprovincie):	V Česká tabule
Podsoustava (oblast):	VIB Středočeská tabule
Celek:	VIB-3 Středolabská tabule
Podcelek:	VIB-3E Českobrodská tabule
Okrsek:	VIB-3E-b Čakovická tabule

Čakovická tabule je plochá pahorkatina tvořená cenomanskými pískovci a spodnoturonskými písčitymi spongility a slínovci, představuje k SV ukloněný reliéf rozsáhlých pliocenních a staropleistocenních a strukturně denudačních plošin, rozbrázděných na SV zpravidla nesouměrnými údolími svahových potoků, levých přítoků Labe. Místy se uplatňuje akumulární povrch na sprašových pokryvech a závějích.

Českokobrodská tabule tvoří plochou pahorkatinu. Je složená z křídových pískovců a slínovců permských sedimentů, hornin proterozoika a podřadně kutnohorského krystalinika. Představuje strukturně denudační a akumulaciční reliéf v okrajové oblasti České tabule, sklánějící se mírně od J k S a charakterizovaný rozsáhlými strukturně denudačními plošinami, strukturními hřbety a suky, svahovými údolími menších levých přítoků Labe, říčními terasami a tvary na sprašových pokryvech.

Nadmořská výška se pohybuje okolo 282 m n. m.

6.3. KLIMATICKÉ POMĚRY

Z hlediska klimatické klasifikace dle Atlasu podnebí Česka (2007) leží zájmové území v okrsku B2 - mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou. Dle Quittovy klasifikace (1971), spadá do klimatické oblasti T2 vyznačující se 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.

Základní charakteristiky klimatické oblasti T2 (dle Quitta 1971)

• Průměrná lednová teplota (°C)	-2 – (-3)
• Průměrná dubnová teplota (°C)	8 – 9
• Průměrná červencová teplota (°C)	18 – 19
• Průměrná říjnová teplota (°C)	7 – 9
• Počet letních dní	50 – 60
• Počet mrazových dní	100 – 110
• Počet ledových dní	30 – 40
• Počet dní s teplotou alespoň 10°C	160 – 170
• Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	350 – 400
• Srážkový úhrn v zimním období (mm)	200 – 300
• Počet dnů se srážkami alespoň 1 mm	90 – 100
• Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 – 50
• Počty dnů jasných	40 – 50
• Počty dnů zatažených	120 – 140

6.4. HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrogeologického hlediska patří zájmová oblast k povodí Labe. Lokalita je odvodňována a náleží do povodí: III. řádu 1-12-01 Vltava od Berounky po Rokytka a Rokytka, dále IV. řádu 1-12-01-0330-0-00 Svěpravický potok. Celá oblast je odvodňována k jihu a to k Svěpravickému potoku a částečně k potoku Chvalka.

6.5. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Dle geologického členění náleží do soustavy Český masív – pokryvné útvary a postvariské magmatity. Z regionálně geologického hlediska je celé zájmové území budováno horninami svrchní křídy. Zájmové území je tvořeno horninami cenomanského stáří, které náleží perucko - korycanským souvrstvím, které je reprezentováno bílo až žlutošedými jemně až středně zrnitými kaolinickými pískovci.

Kvartérní pokryv

V zájmovém území se nachází v přední části stávající zástavba, v zadní části zelené plochy (zahrada). Do malé hloubky se zde bude nacházet humózní horizont s podorničními vrstvami. (předpokládáme hloubku do 0,5 m. Následně je možno předpokládat deluvia či eluvia charakteru písku slabě hlinitého s úlomky pískovce. Pod těmito vrstvami se již dle archivních údajů nachází silně zvětralý pískovec.

Předkvartérní podklad

Sedimenty svrchní křídý jsou reprezentovány v nejsvrchnější poloze glaukonitickými, jemnozrnnými pískovci. Tyto pískovce jsou zelené až zelenošedé, velmi slabě zpevněné, dle stupně zvětření rezavě skvrnitě až rezavé, převážně charakteru jílovitého písku (místy až polohy písčitého jílu). Mocnost se pohybuje od 1,0 do 2,0 m. Pod těmito glaukonitickými pískovci jsou uloženy korycanské pískovce, které jsou převážně středně zrnité, zvětřelé, šedo až žlutošedé. Pískovce jsou lavicovité, s nepravidelným křížovým zvrstvením, jsou rozpukané systémem kolmých puklin, podél nichž se rozpadají. Výplň puklin je dána materiálem jejich nadloží. Mocnost v zájmovém území lze odhadovat na cca 18 m.

Předpokládáme že již v hloubce do 1,0 m se bude nacházet mírně zvětralý pískovec charakteru R5-R4.

6.6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území náleží do oblasti povodí Vltavy, hlavní povodí Labe, do hydrogeologického rajonu č. 4510 – Křída severně od Prahy.

Podzemní voda byla dokumentována ve studni na pozemku v hloubce 13,0 m pod úrovní terénu. Ve studni na pozemku p.č. 1976/1 byla dokumentována v hloubce 12,45 m od povrchu terénu. Souvislý horizont podzemní vody se vytváří na bázi křídového útvaru v pískovcích s puklinovou propustností či ve zvětralých vrstvách ordovických hornin v hloubce 12-13 m.

Paleozoický kolektor částečně komunikuje s nejvýznamnějším kolektorem zájmového území, kterým je zvodnění vázané na cenomanské písčité sedimenty korycanských a peruckých vrstev. Jedná se o průlinově-puklinové až puklinové relativně dobře propustné prostředí. Celková průtočnost cenomanského kolektoru je charakterizována jako střední. Hladina podzemní vody je volná, její úroveň se v zájmovém prostoru nachází při bázi cenomanu.

Odtok podzemní vody závisí na sklonu skalního podloží a to je ve většině případů konformní s terénem. Generelní směr proudění podzemní vody v zájmovém území je k J až k JZ.

6. SEISMICKÁ AKTIVITA, PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ, LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN, SESUVNÁ ÚZEMÍ

7.1. SEISMICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Podle ČSN 73 0036 a její přílohy č. 1 se za seizmickou oblast považují taková území, u kterých se projevilo v historické době prokázané zemětřesení nejméně 6 stupně Mercalli-Cancani-Siebergovy (M.C.S) stupnice.

Podle mapy seizmických oblastí, která tvoří přílohu č. 1 výše uvedené normy, se zájmové území nachází mimo ohraničená pásma s intenzitou zemětřesení 6 a více stupňů podle stupnice M.C.S.

V zájmovém území se nenacházejí významnější zlomové tektonické linie, které by mohly ovlivnit plánovanou stavbu.

7.2. PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

Na základě studia archivních mapových podkladů (Geofond Praha), lze konstatovat, že v blízkosti plánované stavby se nenachází žádné poddolované území (dle podkladů z archivu Geofondy Praha).

7.3. LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN

Dle získaných archivních materiálů a mapových podkladů (Geofond Praha) se v prostoru zájmového území nenachází žádné chráněné ložiskové území, dobývací prostory.

7.4. SESUVNÁ ÚZEMÍ

Dle získaných podkladů (archiv Geofondy Praha – registr sesuvů) nebyly zjištěny v zájmovém území žádné aktivní ani potenciální sesuvná území.

7. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN

Zeminy a horniny, které jsou v místě výstavby očekávané z archivních údajů byly rozděleny do geotechnických typů. Geotechnický typ (GT typ) představuje zeminy, nebo horniny s blízkými geotechnickými vlastnostmi.

Na základě archivních sond, map, průzkumů lze očekávat tyto 3 geotechnické typy (GT1 – GT3).

Podrobný popis jednotlivých geotechnických typů je uveden v dalším textu a v přehledné tabulce č. 2.

Tab. 1. Přehled geotechnických typů zemin a hornin

Geotechnický typ	Geologické stáří	Genetický původ	Stručný popis	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Zatřídění dle ČSN 73 6133
GT1	recent	antropogenní	Humózní vrstvy, navážky	siorCI	F5 ML O
GT2	křída	sedimentární	Zcela zvětralý pískovec	siSa	R6/S4 SM
GT3	křída	sedimentární	Silně až mírně zvětralý pískovec	-	R5 – R4

▪ GT1 Humózní vrstvy / navážky

Jsou tvořeny jednak humózním horizontem (hnědou písčitou hlínou v části, kde se nachází zahrada. V části pozemku se budou nacházet navážky, tvořené modelací pozemku, výstavbou, zásypy. Předpoklad do hloubek 0,5 m

Při realizaci zakládání bude tato vrstva odstraněna.

▪ GT2 Zcela zvětralý pískovec

Pravděpodobně se bude vyskytovat se v hloubkové úrovni od 0,5 až do 1,0 (max. 2,0) m. Mají charakter hlinitého písku šedé barvy s rezavým smouhováním. Ojedinele obsahuje úlomky pískovce o velikosti do 1 cm.

Dle ČSN 73 6133 lze tyto zeminy zařadit do třídy R6/S4 SM

Dle ČSN EN ISO 14688 lze tyto zeminy zařadit do třídy siSa

Dle ČSN 73 3050/ČSN 73 6133 je řadíme do třídy 3 / I

Zeminy jsou podmíněčně vhodné do násypů zemních těles a podloží. Zeminy jsou namrzavé.

▪ GT3 Silně až mírně zvětralý pískovec

Jedná se pískovce, šedé, místy rezavě hnědé barvy, střednězrnné. Jsou pevné, s diagonálním zvrstvením a křemitým tmelem. Mají dobrou únosnost.

Dle ČSN 73 6133 lze tyto horniny zařadit do třídy R4 - R5

Dle ČSN 73 3050/ČSN 73 6133 je řadíme do třídy 4 / I

Geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů jsou přehledně uvedeny v následující tabulce č. 3.

Geotechnické parametry zastižených hornin a zemin v zájmovém území byly stanoveny na základě výsledků makroskopického popisu, s přihlédnutím k výsledkům archivních prací a odborného posouzení z našich znalostí a zkušeností z prací v obdobných geologických poměrech.

Tab. 2. Geotechnické charakteristiky základové půdy

Geotechnický typ	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 / 73 3050	Stupeň konzistence I_c	Relativní hutnost I_D	Parametry převzaté z ČSN 73 1001						
						Objemová tíha γ_n (kN/m ³)	ef. úhel vnitř. tření ϕ_{ef} (°)	ef. soudržnost c_{ef} (kPa)	modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} [kPa]	Vrtnost dle VC - 800 -2
GT1	Y	Mg	I / 3									
GT2	R6/S4 SM	siSa	I / 3	1,0	-	19	28	8	15	0,30	200	I
GT3	R5 – R4	-	I-II / 4-5	-	-	21	-	-	80	0,20	300-400	II-III

Pozn.:

- geotechnické parametry nejsou uvedeny pro navážky vzhledem k jejich heterogenitě
 - R_{dt} - pro šířku základu $b = 0,5$ m
 - je-li základová půda v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná, je možné u písčitých a štěrkovitých zemin zvýšit hodnotu na 2,5násobek a u základové půdy jemnozrnných zemin o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou ZS
 - pokud bude nejvyšší hladina podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, hodnota se sníží o 30% (neplatí pro zeminy skupiny R)
 - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
 - je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné hodnotu zvýšit o 20%
- *) - u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti

8. ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Stavební záměr uvažuje s výstavbou bytového domu. Této objekt bude přistavěn vedle již stávajícího domu na východní straně. Způsob založení je plánován jako plošný bez podsklepení. Je nutno ověřit hloubku a charakter založení okolního objektu, aby založení nového objektu neovlivnilo jeho statiku. Na základě zjištění hloubky založení, charakteru základové půdy budou případně navrženy opatření k zajištění objektu. Doporučujeme provedení kopané sondy pro ověření hloubky a charakteru základu.

Základovou půdu v případě plošného založení v prostoru bez podsklepení budou tvořit zcela zvětralé pískovce charakteru hlinitého písku s úlomky hornin pískovce (GT2) případně již silně zvětralé pískovce charakteru R5 (GT3).

Základová půda se v rozsahu staveniště podstatně nemění, vrstvy nemají proměnlivou mocnost, nejsou nepravidelně uložené. Hladina podzemní vody se nebude vyskytovat v úrovni zakládání. Na základě výše uvedených výsledků lze základové poměry na lokalitě charakterizovat jako jednoduché

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem a nenáročnosti stavební konstrukce, zařazujeme ve smyslu čl. 5.1.1. ČSN 73 6133, resp. čl. 2.1 ČSN EN 1997-1 staveniště sportovní haly do 2. geotechnické kategorie.

Zcela zvětralé pískovce (GT2) charakteru hlinitého středně zrnitého písku s úlomky pískovců již představuje dobré základové podmínky s parametry uvedenými v tabulce č. 2. V případě zakládání ve větší hloubce se geotechnické kvality zlepšují, pouze jejich těžitelnost v malém prostoru (základové pasy) může být komplikovanější.

Hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubce 13,0 m pod stávajícím terénem a nebude ovlivňovat zakládání.

9. DOPORUČENÝ ZPŮSOB ZALOŽENÍ

Na základě výše uvedených výsledků průzkumných prací a v závislosti na posouzení náročnosti konstrukce a možných vlivů doporučujeme plošné založení

Vzhledem k přítomnosti zcela a silně zvětralých pískovců v základové spáře, které vykazují dobré geotechnické vlastnosti, dobrou únosnost, podmiňujících jednoduché základové poměry doporučujeme založení nové přístavby plošně do geotechnického typu (GT2 / GT3).

V případě plošného zakládání na pasech bude základovou půdu tvořit geotechnická kategorie GT2. Jedná se o zeminy charakteru hlinitých písků s úlomky pískovce, středně ulehlého, které mají únosnost $R_d = 200$ kPa či silně zvětralé pískovce s únosností až $R_d = 300$ kPa. Geotechnické parametry jsou uvedeny v tabulce č. 2. Jako minimální hloubku s přihlédnutím ke klimatickým vlivům a k charakteru pokryvných útvarů doporučujeme uvažovat s hloubkovou úrovní 0,8 m pod povrch upraveného terénu.

10. ZEMNÍ PRÁCE

Při terénních pracích budou zastiženy převážně navážky / humózní horizont (GT1) a zcela zvětralé pískovce charakteru hlinitého písku (GT2). V případě GT2 se jedná se o těžitelnost 3 / I (Dle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133).

Výkopy do hloubky 1,0 m je možno ponechat po dobu nezbytně nutnou ve svislém sklonu. Hlubší výkopy do max. 3 m je nutno provést ve sklonu 1:0,3 ve zcela zvětralých horninách. V silně až mírně zvětralých pískovcích (GT3) je možno provést výkop ve sklonu 3:1. je nutno

Zpětné záhozy kolem základových pasů je nutno dokonale hutnit, aby nedošlo k jejich nasycení vodou. Vytěžený materiál charakteru hlinitých písků je možné použít bez dalších úprav do zásypů.

Přehledně jsou třídy těžitelnosti uvedeny podle již neplatné normy ČSN 73 3050 *Zemní práce. Všeobecné ustanovení* a dle normy ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* v tabulce č. 4. V této tabulce je uvedena vrtatelnost zemin a hornin pro piloty dle přílohy č. 1 *Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800/2. Zvláštní zakládání objektů*

Tab. 3. Těžitelnost

Geotechnický typ zeminy		Těžitelnost dle :		Vrtatelnost pro vrty, piloty
		ČSN 73 3050	ČSN 736133	
GT1	Navážky / humózní vrstva	3-4	I	II
GT2	Zcela zvětralé pískovce	3	I	I
GT3	Silně až mírně pískovce	4-5	I - II	III

Při určování tříd těžitelnosti jednotlivých zemin a eluvií je zohledněna ulehlost, stupeň konzistence, rozbředavost a lepidlost a vliv podzemní vody. U hornin jejich rozpojitelnost.

11. VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

12.1. PRÁVNÍ STATUT VSAKOVANÝCH VOD

Právní statut srážkových vod a jejich kvalita je podrobně řešena Zákonem o vodách č. 254/2001 Sb, který definuje odpadní vody jako vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Za odpadní vody se dále nepovažují srážkové vody z dešťových oddělovačů, pokud oddělovač splňuje podmínky, které stanoví vodoprávní úřad v povolení. Odpadními vodami nejsou ani srážkové vody z pozemních komunikací, pokud je znečištění těchto vod závadnými látkami řešeno technickými opatřeními podle vyhlášky, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.

Přímé vypouštění odpadních vod do podzemních vod je zakázáno. Vypouštění těchto odpadních vod do vod podzemních lze povolit jen výjimečně z jednotlivých rodinných domků na základě individuálního posouzení jejich vlivu na jakost podzemních vod. V případě srážkových vod pak vždy záleží na změně vlastností vody po odtoku ze sběrných ploch. V konkrétním posuzovaném případě nelze usuzovat na změnu jakosti srážkových vod po kontaktu s běžně užívanými materiály střešních krytin, které by měly vyhovovat hygienickým požadavkům kladeným na výrobky.

Ve smyslu výše uvedeného je možno shromažďované vody považovat za minimálně mineralizované neznečištěné vody, které v případě nepřímé infiltrace do podzemních vod nemohou jejich jakost na lokalitě ohrozit.

12.2. IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ MOŽNÝCH RIZIK

Podmínky pro vsakování upravuje vyhláška 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívaná území (novelizovaná vyhláškou 269/2009 Sb.) v tomto znění:

Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití. Přitom musí být řešeno přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení není-li možné vsakování, jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.

Dle vyhlášky č 501/2006 Sb. §21 odst. 3 je vsakování dešťových vod na pozemcích staveb pro bydlení je splněno (§ 20 odst. 5 písm. c), jestliže poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku činí v případě řadového domu nejméně 0,3.

V blízkosti projektovaného zásaku srážkových vod a je nutno respektovat ochranná pásma jednotlivých zdrojů podzemní vody podle ČSN 75 5115 Studny individuálního zásobování vodou.

12.3. ZÁVĚR PRO DEŠŤOVOU VODU

Pro dimenzaci vsakovacího zařízení je nejvhodnější prostředí pro vsakování prostředí zvětralých pískovců, kde koeficient vsaku je roven $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Hladina ustálené podzemní vody se nachází v hloubce 13,0 m.

Přední část pozemku je zastavěn. V zadní části pozemku, kde se nachází zahrada je umístěna studna s hladinou podzemní vody 13,0 m pod povrchem terénu. Vzhledem k nepotřebné funkci této studny doporučujeme provést úpravu tohoto podzemního prostoru z jímacího objektu na vsakovací objekt. Tuto současnou studnu je možné vyplnit vhodným inertním nezávadným materiálem – štěrkopísek, písek, písek s příměsí hlíny do hloubky 10,0 m pod úroveň terénu, kdy bude dodržen potřebný vypočtený maximální retenční objem a splněna podmínka ČSN 75 9010 úrovně základové spáry vsakovacího zařízení min. 1,0 m nad maximální hladinu podzemní vody.

Další možností je provedení akumulační nádrže, ze které bude voda použita na zalévání či jako užitková pro BD je možno redukovat potřebný retenční objem nádrže. Vzhledem k dobře propustnému prostředí zcela zvětralých pískovců je možno vsakování realizovat do této vrstvy. Plánovaný záměr s vybudováním akumulační nádrže s přepadem do vsaku v prostředí zcela zvětralých pískovců je realizovatelný i v zimním období, kdy bude docházet k pozvolnému vsaku do horninových vrstev.

Srážkové vody hodnotíme dle ČSN 75 9010 jako podmíněčně přípustné ($A_{\text{red}} > 200 \text{ m}^2$, odtok z parkovišť a pozemních komunikací). Pro podmíněčně přípustné srážkové vody je při návrhu aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění které bude sloužit též jako ochrana v případě úniku provozních kapalin před možným znečištěním vodních zdrojů.

Vzhledem k možnému malému znečištění, jedná se o vsakování ze střechy objektu a zpevněné příjezdové cesty a 6 parkovacích míst, je možno použít odbourání přírodními procesy (vsakování přes vhodný filtrační materiál, eventuálně lze využít i jiný způsob předčištění). Je vhodné před podzemní vsakovací zařízení předřadit vhodné zařízení pro předčištění (mechanické pískové a štěrkové filtry pro jemné a hrubé nečistoty (splaveniny), lapače střešních splavenin, česle nebo síta pro hrubé nečistoty, geotextilie a rouna pro jemné a hrubé nečistoty).

Vzhledem k hladině podzemní vody, která se nachází v hloubce 13,0 m pod úrovní terénu je možno zasakovat do nadložních vrstev.

Na pozemku se nachází studna, která je nepoužívaná. Tuto studnu je možno využít po úpravě jako retenční a vsakovací zařízení. Doporučujeme částečně zasypat vhodným inertním nezávadným materiálem do hloubky 10,0 m, a využít jako vsakovací zařízení.

12. HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA

V prostoru zájmového území parc. č. 1979 v k. ú. Horní Počernice bylo provedeno terénní měření objemové aktivity ^{222}Rn . Byly odebrány vzorky půdního vzduchu z hloubky cca 80 cm. Na lokalitě byly naměřeny v půdním vzduchu hodnoty v intervalu 29,6 – 59,6,1 $\text{kBq} \cdot \text{m}^{-3}$. Statisticky průměrná hodnota odpovídající třetímu kvartilu je 47,1 $\text{kBq} \cdot \text{m}^{-3}$.

Podle vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně je kategorizace radonového rizika indexu pozemku v prostředí s nízkou až vysokou propustností pro plyny následující:

Tab. 6 – Kategorie radonového indexu

Kategorie radonového indexu	Objemová aktivita Rn v půdním vzduchu (kBq · m ⁻³)		
Nízká	< 30	< 20	< 10
Střední	30 – 100	20 – 70	10 – 30
Vysoká	> 100	> 70	> 30
Propusnost prostředí	nízká	střední	vysoká

Dle provedených sond a jejich vyhodnocení lze zeminy v podloží zařadit jako **nízke až vysoce propustné pro plyny**. Dle provedeného měření a zjištěným hodnotám objemové aktivity ²²²Rn ve zkoumaném prostoru a charakteru podloží daného území, zařazujeme zkoumaný pozemek do kategorie **střední radonový index** pozemku, kde realizace stavby vyžaduje provedení ochranných opatření objektu proti vnikání půdního radonu. Je nutno provést izolaci proti radonu všude, kde se stavba stýká se zemí a provést kvalitní provedení spojů a utěsnění průchodů. Podrobnější informace v příloze č. 5.

13. ZÁVĚR

Předložená zpráva shrnuje výsledky provedené inženýrskogeologické, hydrogeologické rešerše a radonového průzkumu pro založení a možnost likvidace srážkových vod pro objekt na parc. č. 1979 a 1980/1 v k. ú. Horní Počernice.

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byla zhodnocena zájmová lokalita. Zájmové území je tvořeno zvětralými pískovci. Základové poměry v prostoru plánované stavby hodnotíme, s ohledem na výše uvedené skutečnosti, jako jednoduché. Důvodem je stejnorodost a rovnoměrnost uložení geologických vrstev a jejich dobré geotechnické vlastnosti pro zakládání. Podzemní voda se nachází v hloubce 13,0 m a nebude ovlivňovat návrh konstrukce základů a postup zakládání.

V závislosti na dobré únosnosti těchto sedimentů (GT2 – GT3) v předpokládané základové spáře (0,0 - 1,0 m od povrchu terénu) je možné uvažovat s plošným zakládáním objektů. Pouze v případě zakládání do větších hloubek bude těžba komplikovanější a bude muset být pravděpodobně použito těžkých mechanismů pro rozpojování.

Pozemek má na základě zjištěných hodnot objemové aktivity ²²²Rn střední radonový index, kde realizace stavby vyžaduje provedení ochranných opatření stavebních objektů proti vnikání půdního radonu do projektovaných staveb.

V rámci hydrogeologického průzkumu byla na pozemku parc. č. 1979 v k. ú. Horní Počernice zhodnocena možnost infiltrace srážkových vod svedených ze střech

a posouzen potenciální vliv na stávající hydrogeologickou situaci.

Pro likvidaci dešťových vod ze zpevněných ploch je v daném území nejvhodnější horizont silně zvětralých pískovců v úrovni od 1,0 – 1,8 m charakteru písku s obsahem úlomků podložní horniny.

Je možno realizovat vsakování s předřazenou akumulací nádrží, ze které bude voda používána na zalévání ozeleněných ploch a jako užitková, s přepadem do vsaku. Dimenzaci na základě výpočtu. Dno vsakovacího prvku musí být uloženo minimálně 1,0 m nad hladinu podzemní vody. Doporučujeme uložení do hloubky 1,5 m pod úroveň terénu do prostředí zcela zvětralých pískovců s největší propustností.

Další možností je využití stávající studny jako akumulací a vsakovací objekt. Je možno doporučit částečné zasypání vhodným inertním nezávadným materiálem a využít jako vsakovací zařízení

Doporučujeme umístění vhodného předčišťovacího zařízení před vsakovací zařízení, které zachytí jemné či hrubé nečistoty, ropné látky, minerální oleje apod.

Při takto navržené likvidaci srážkových vod nebudou nijak ohroženy hlouběji zaklesnuté zdroje podzemní vody, sloužící pro individuální zásobování (studny), které jsou vázány na zónu zvětralých hornin.

V Praze, prosinec 2017

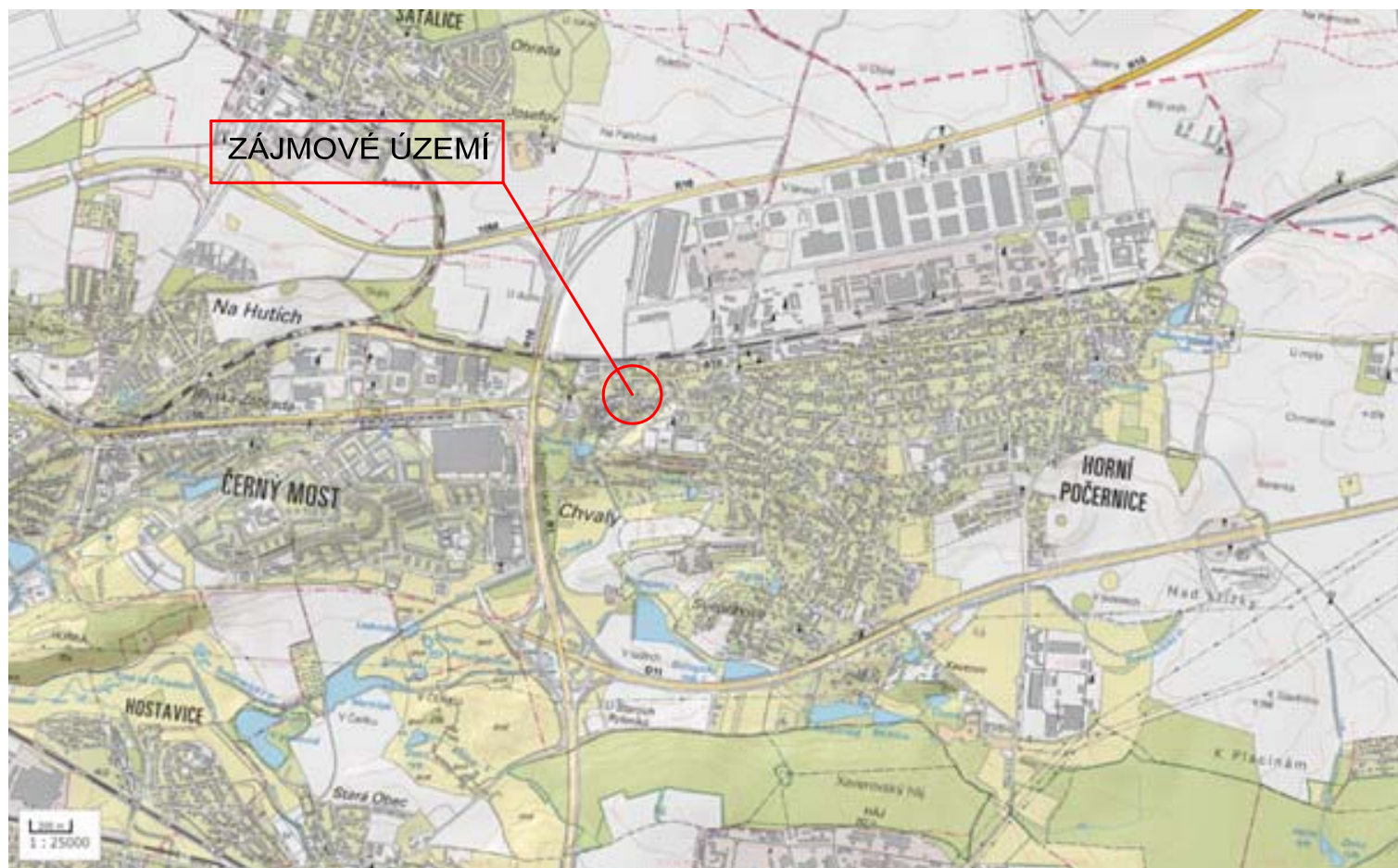
Zpracoval:



GEODRILLING, S.R.O.
 RADLICKÁ 103
 150 00 PRAHA 5
 DIČ: CZ27511120
 IČ: 27511120

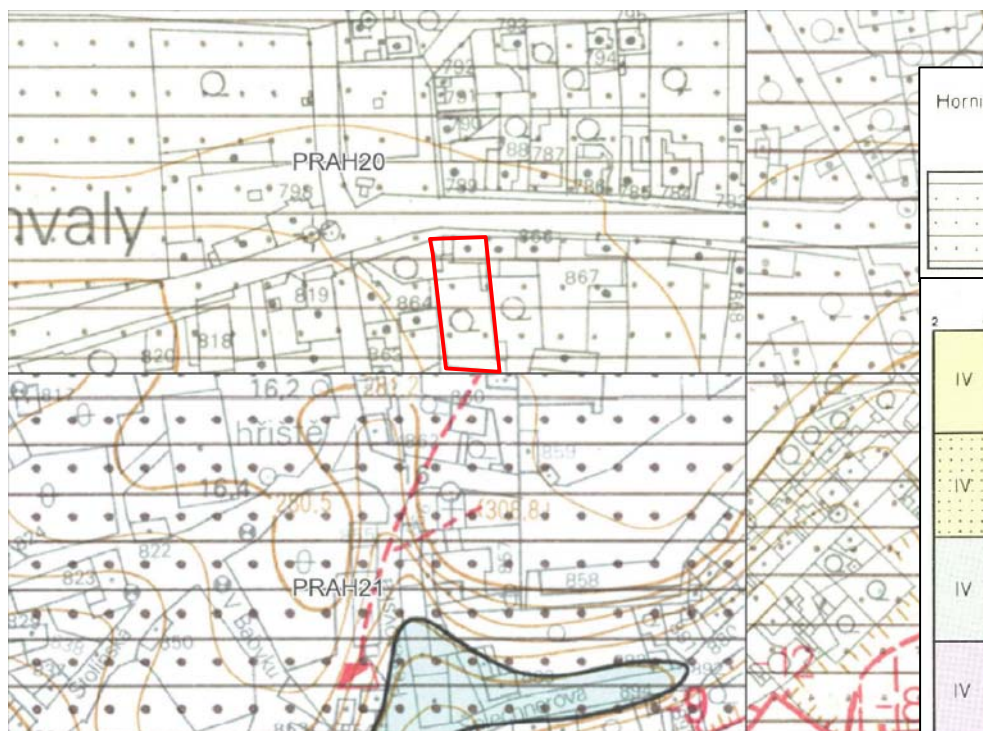
Mgr. Tomáš Pňovský

Odpovědný řešitel geologických prací:

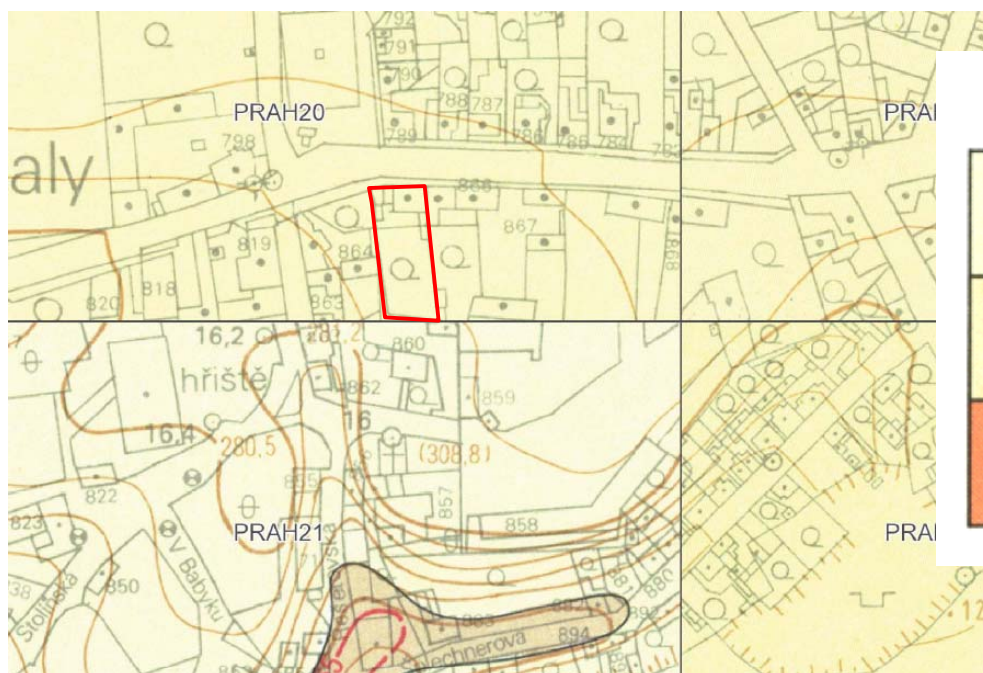

 Ing. Pavel Žába
Ing. Pavel Žába



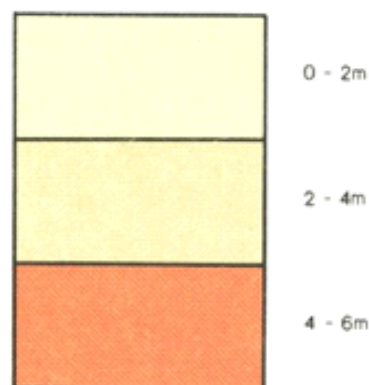
	Název úkolu : BD Náchodká – IG, HG rešerše, radonový průzkum			
	Schválil :	Zpracoval :	Číslo úkolu :	Měřítko :
	Mgr. T. Pňovský	Mgr. T. Pňovský	102/11/2017	
Situace zájmového území			Číslo přílohy : 1	Paré :



Horniny předkvartérního (skalního) podkladu				
svrchní křída				
středně zrnité pískovce rozpadavé (cenoman - pásmo I a II)				
Horniny pokryvných útvarů				
2	4	6	10 a více m	
IV	VI	X	>	spraše a sprašové hlíny
IV	VI	X	>	vápné písky
IV	VI	X	>	písky a hlinité písky - zvětraliny pískovců
IV	VI	X	>	slínaté jílly (zvětraliny slínovců)
IV	VI	X	>	úlomkový navětralý opuk (zvětraliny písčitého slínovce)



Mocnost hornin pokryvných útvarů



GEODRILLING, S.R.O.

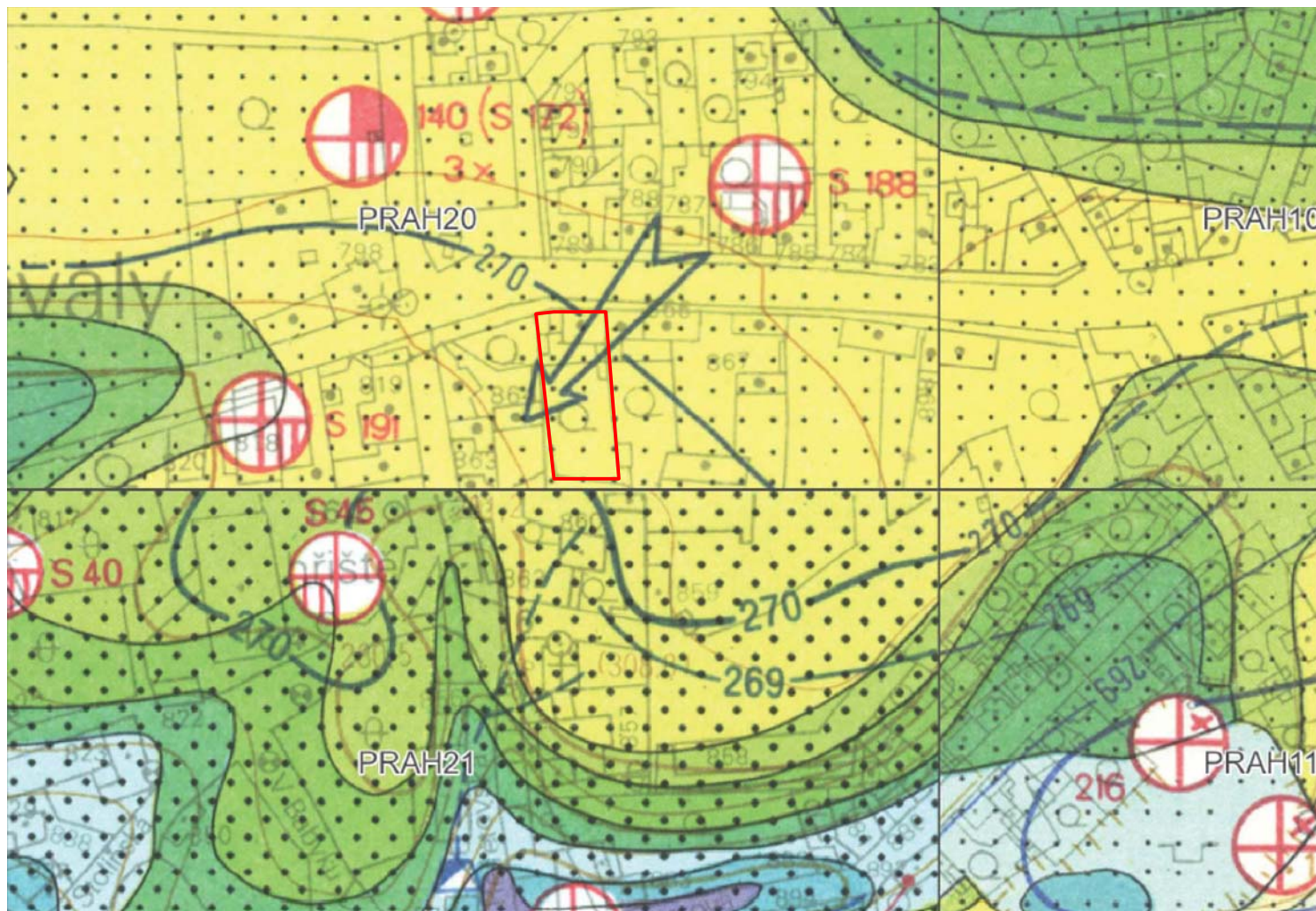


Název úkolu : BD Náchodká – IG, HG rešerše, radonový průzkum

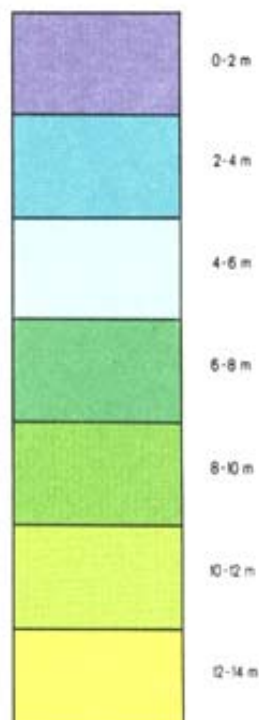
Schválil :	Zpracoval :	Číslo úkolu :	Měřítko :
Mgr. T. Pňovský	Mgr. T. Pňovský	102/11/2017	

Inženýrskogeologická mapa a mapa pokryvu

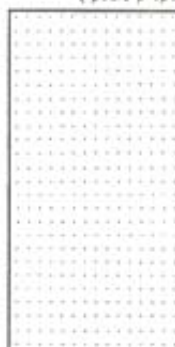
Číslo přílohy :	Paré :
2.	



Hloubka podzemní vody pod povrchem území



Horninové prostředí výskytu podzemní vody
(podle propustnosti hornin)



s průlnovou propustností a s menší
vododajností (hladová výdatnost studní
menších profilů v desetinách l/sec)
-hladové příkrovy

Hodnoty agresivních složek podzemní vody

Kyselost vody	Univerzální	Síranová	Výluhování	Druh agresivity
pH	CO ₂ agn	poč. tvrdost	poč. tvrdost	Znak
	mg/l	mg/l	‰	Měrná jednotka při dočasné tvrdosti
6.5	5	250	2	hodnoty nižší než stanovi norma ČSN 73 1001 pro norm. portlandský cement pro málo propustné prostředí
5.8	10	500	1	hodnoty nižší než stanovi norma ČSN 73 1001 pro strusko - portlandský cement pro málo propustné prostředí
5.8	10	500	1	hodnoty vyšší než stanovi norma ČSN 73 1001 pro strusko - portlandský cement pro málo propustné prostředí

GEODRILLING, S.R.O.



Název úkolu : BD Náchodká – IG, HG rešerše, radonový průzkum

Schválil : Zpracoval : Číslo úkolu : Měřítka :

Mgr. T. Pňovský Mgr.T.Pňovský 102/11/2017

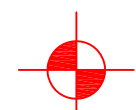
Hydrogeologická mapa

Číslo přílohy :
3.

Paré :




Vysvětlivky:



studna

13,0

hladina podzemní vody pod úrovní terénu / listopad 2017

	Název úkolu : BD Náchodká – IG, HG rešerše, radonový průzkum			
	Schválil :	Zpracoval :	Číslo úkolu :	Měřítko :
	Mgr. T. Pňovský	Mgr.T.Pňovský	102/11/2017	
Podrobná situace okolních studní			Číslo přílohy : 4	Paré :



Název úkolu : Horní Počernice Nachodska – IGP, HGP			
Schválil :	Zpracoval :	Číslo úkolu :	Měřítko :
Mgr. T. Pňovský		102–11–2017	
Radonový průzkum		Číslo přílohy : 5.	Paré :



Posudek ve smyslu vyhlášky č. 499/2005 Sb. o požadavcích na zajištění radiační ochrany

Stanovení radonového indexu stavebního pozemku

Protokol č. **20171224**

1. Určení posudku:

Radonový index je určován podle "Metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku", vydané Státním úřadem pro jadernou bezpečnost v r. 2004.

Posudek obsahuje náležitosti potřebné pro:

- umístování staveb a přístaveb s pobytovým prostorem a pro rozhodování o způsobu provedení izolací stavby proti pronikání radonu z podloží podle § 6 odst. 4 zákona č. 18/1997 Sb. v novelizovaném znění z roku 2002
- aplikaci ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

2. Identifikace pozemku:

Okres: Hlavní město Praha

Obec: Praha

k. ú.: **Horní Počernice 643777**
p. p. č.: **1979**

3. Identifikace objednatele posudku a majitele pozemku:

Objednatel: Geodrilling

Majitel: HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1

4. Identifikace zpracovatele posudku:

RADON STAV s. r. o., Moravská 1228/19, 360 01 Karlovy Vary, IČO: 29104858

Držitel povolení k provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany; měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, vydaného Státním úřadem pro jadernou bezpečnost pod č. j. SÚJB/RCHK/665/2011.

Osoba s oprávněním ZOZ: Ing. Jana Teplíková, ev. č. SÚJB 675512

Měření provedl: Ing. Jana Teplíková, Jan Smolík

5. Specifikace měření

Radonový index je stanovován podle doporučení "Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením", SÚJB, březen 2013.

Posudek obsahuje náležitosti, potřebné pro:

- Umístování staveb s obytnými nebo pobytovými místnostmi, nebo pro žádost o stavební povolení takové stavby podle odstavce 4 § 6 Zákona č. 18/1997 Sb. v posledním znění.
- Aplikaci ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

6. Datum provádění měření na pozemku:

30. listopad 2017

7. Povětrnostní podmínky v době měření:

Měření bylo prováděno za teplotně i srážkově průměrného počasí. Povrch pozemku byl v době měření vlhký. Zataženo, mírný vítr a déšť. Teplota +4°C. V předchozím týdnu se vyskytovaly občasné dešťové srážky.

8. Popis situace na pozemku:

Pozemek je určen pro stavbu rodinného domu. Jedná se o rovinatý pozemek na okraji obce, v lokalitě se stávajícími rodinnými domy s vybudovanými inženýrskými sítěmi a příjezdovou komunikací.

9. Regionálně geologický popis a geologická charakteristika zájmového území:

Zájmové území náleží do soustavy Českého masivu - pokryvné útvary a postvariské magmatity regionu české křídové pánve. Horniny: pískovec křemenný, jílovitý, glaukonitický. Typ hornin: sediment zpevněný jemnozrnný až hrubozrnný.

10. Rozvržení odběrových míst:

Místa pro odběr vzorků půdního vzduchu a místa pro stanovení plynopropustnosti byla stanovena v souladu s metodikou. V půdorysu a blízkém okolí navrhované stavby bylo rovnoměrně rozmístěno 15 měřících bodů dle podkladů dodaných stavebníkem.

11. Měřicí a odběrové metody:

Radonový index pozemku vychází z posouzení hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a z posouzení plynopropustnosti zemin. Stanovení radonového indexu bylo provedeno v souladu s metodikou schválenou SÚJB.

a) Stanovení plynopropustnosti zemin:

Plynopropustnost zemin a hornin byla provedena metodou přímého měření za použití soupravy RADON JOK v hloubce 80 cm. Pro měření byly využity sondy, které zároveň sloužily k odběrům půdního vzduchu.

b) Stanovení objemové aktivity radonu (OAR):

Obsah radonu v půdním vzduchu byl měřen systémem RM-2 (č. OL 4952 z 13. 11. 2014 vydal SMS Kamenná). Vzorky půdních plynů byly odebírány z hloubky 80 cm pod povrchem terénu pomocí odběrových tyčí, zaváděných pod povrch metodou ztraceného hrotu.

Půdní vzduch byl ihned převáděn do ionizačních komůrek IK-250. Po převedení byly vzorky vyhodnocovány v terénu pomocí systému RM-2. Objemová aktivita radonu byla měřena 15 minut po odběru jednotlivých vzorků půdního vzduchu.

12. Výsledky měření:

V následující tabulce jsou uvedeny hloubky odběrů vzorků půdního vzduchu, změřené objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnost zemin.

sonda č.	hloubka odběru [cm]	OAR [kBq/m ³]	plyno-propustnost zemin k [m ²]	stupeň plyno-propustnosti
1	80	38,4	1,6E-13	nízká
2	80	31,4	1,9E-13	nízká
3	80	44,2	1,4E-13	nízká
4	80	34,6	1E-11	vysoká
5	80	29,6	7,5E-12	vysoká
6	80	49,3	1,4E-13	nízká
7	80	39,1	2,1E-13	nízká
8	80	47,1	1,25E-13	nízká
9	80	59,6	1,9E-13	nízká
10	80	39,1	1,6E-13	nízká
11	80	47,7	2E-11	vysoká
12	80	51,1	9,5E-12	vysoká
13	80	38,8	2,1E-13	nízká
14	80	32,4	1,25E-13	nízká
15	80	41,0	1,1E-13	nízká

Parametry souboru:

Počet měření	15	
Minimální hodnota OAR	29,6	kBq/m ³
Maximální hodnota OAR	59,6	kBq/m ³
Aritmetický průměr OAR	41,6	kBq/m ³
Medián OAR	39,1	kBq/m ³
Třetí kvartil OAR	47,1	kBq/m ³

Počet měření	15	
Minimální hodnota k	1,1E-13	m ²
Maximální hodnota k	2E-11	m ²
Aritmetický průměr k	3,25E-12	m ²
Medián k	1,9E-13	m ²
Třetí kvartil k	2,1E-13	m ²

Radonový potenciál pozemku	17,2
-log k	12,7

13. Zhodnocení výsledků:

Hodnoty objemové aktivity radonu (OAR) se pohybují v rozsahu 29,6 až 59,6 kBq/m³.

Velký rozptyl hodnot OAR na měřené ploše je zapříčiněn nestejným svrchním geologickým podložím.

Výsledná hodnota objemové aktivity radonu hodnoceného pozemku je dána hodnotou třetího kvartilu souboru 15 dat, která zohledňuje statistickou spolehlivost měřicí metody.

Hodnota třetího kvartilu naměřených hodnot OAR je rovna 47,1 kBq/m³.

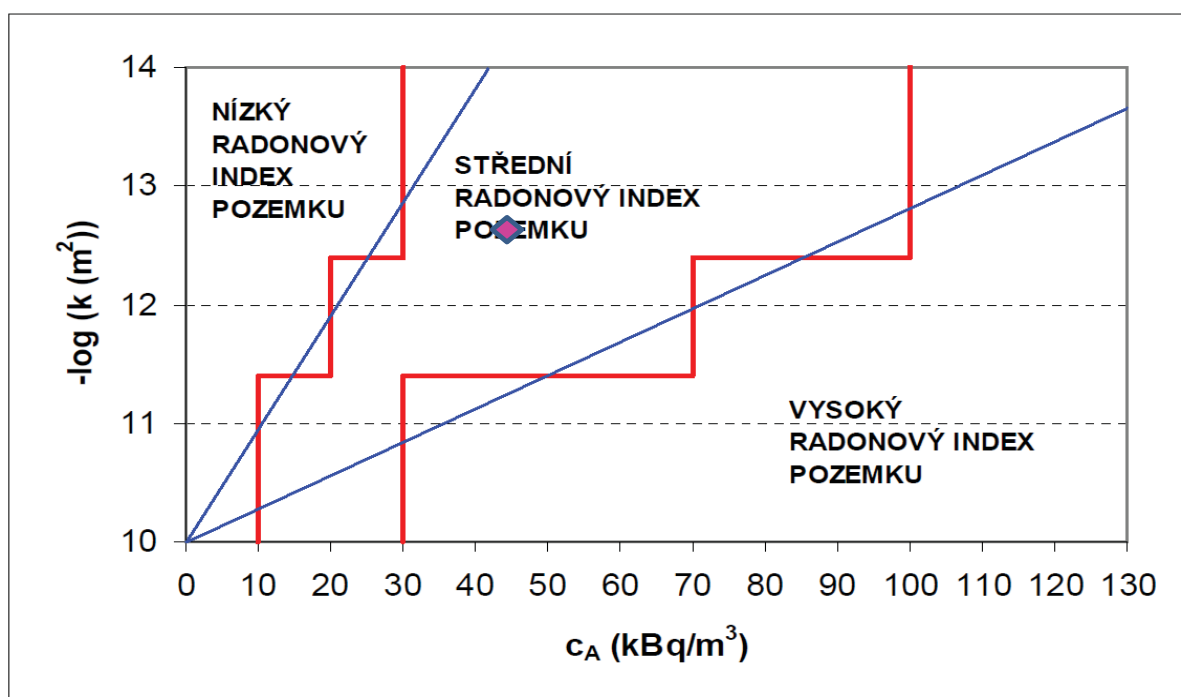
Při měření plynopropustnosti se vyskytují hodnoty odpovídající pozemku s nízkou až s vysokou plynopropustností.

Třetí kvartil koeficientu plynopropustnosti měřeného souboru je roven $2,1 \cdot 10^{-13} \text{ m}^2$.

Hodnota radonového potenciálu měřeného pozemku je rovna 17,2, z čehož plyne, že se jedná o pozemek se středním radonovým indexem.

14. Kritéria stanovení radonového indexu pozemku

Podle metodiky schválené Státním úřadem pro jadernou bezpečnost jsou hranice kategorií radonového rizika určeny kombinací třetího kvartilu souboru naměřených hodnot objemových aktivit radonu v půdním vzduchu a třetího kvartilu souboru hodnot zjištěné plynopropustnosti, viz graf.



Radonový index	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu		
nízký	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
střední	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
vysoký	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	<i>nízká</i>	<i>střední</i>	<i>vysoká</i>
	Plynopropustnost zemin		

15. Radonový index pozemku:

Parcela číslo 1979 v katastrálním území Horní Počernice má podle výsledků měření uvedených v tomto protokolu ve smyslu zákona č. 18/1997 Sb., v posledním znění a vyhlášky SUJB o radiační ochraně č. 307/2002 Sb. v posledním znění

radonový index pozemku

střední

16. Poučení:

Znění odstavce 4 § 6 zákona č. 18/1997 Sb. v posledním znění: "... Pokud se stavba (s obytnými nebo pobytovými místnostmi) umísťuje na pozemku s vyšším než nízkým radonovým indexem, musí být stavba preventivně chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží."

Datum zpracování posudku:
5. prosinec 2017



RADON STAV s.r.o.
Moravská 19
360 01 Karlovy Vary
IČO: 291 04 858 DIČ: CZ29104858

Ing. Jana Teplíková
držitel osvědčení ZOZ
jednatel