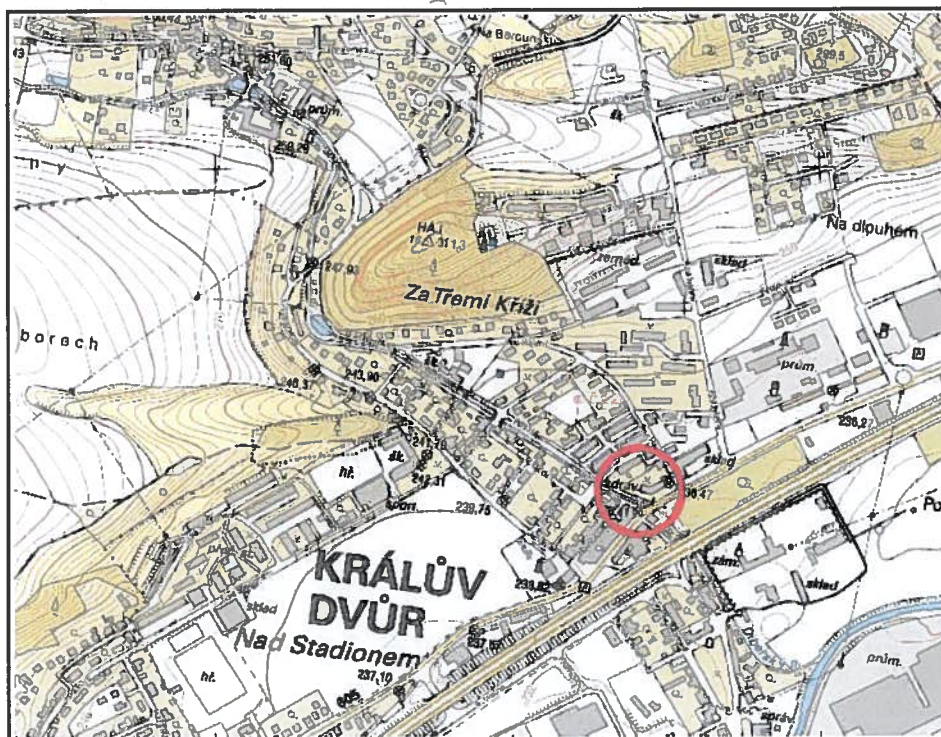


- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ



## Hydrogeologické posouzení pozemku pro účely § 9 odst. 1 vodního zákona

### Zhodnocení možnosti likvidace srážkových vod

#### *závěrečná zpráva*

p.č. 122/3, st. 289/1 a 837; k.ú. Králův Dvůr [672 947], HGP

Zakázkové číslo: 2019-11-247

Datum vypracování: 11/2019

- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

**Základní údaje:**

Název akce p.č. st. 122/3, 289/1 a 837; k.ú. Králův Dvůr [672 947], HGP  
Objednatel: Spektra spol. s.r.o., V Hlinkách 1548, 266 01 Beroun 2  
IČO/DIČ: 185 98 897/CZ185 98 897  
Zpracovatel: CHALUPA GGS s.r.o., Na Veselou 771, Beroun 3, 266 01  
Zástupce zpracovatele: Mgr. František Chalupa

Vypracovali:

Mgr. Vojtěch Novák  
*řešitel úkolu*

Mgr. František Chalupa  
*odpovědný řešitel*

  
.....  
  
.....



- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

## Obsah

Seznam příloh.....	3
Seznam použité literatury.....	3
Seznam vstupních podkladů.....	3
1 Úvod.....	4
2 Rozsah průzkumných prací.....	4
3 Charakteristika lokality, staveb a jiných objektů.....	4
4 Přírodní poměry okolí.....	4
4.1 Klimatické poměry.....	4
4.2 Geologické poměry.....	5
4.3 Hydrogeologické poměry.....	5
5 Vyhodnocení průzkumných prací.....	6
6 Závěr a názory zpracovatele na technické řešení likvidace vod .....	6

## Seznam příloh

- Příloha č. 1: Přehledná situace lokality  
Příloha č. 2: Parcelní mapa s vyznačením průzkumných sond  
Příloha č. 3: Dokumentace průzkumných sond

## Seznam použité literatury

- Hazdrová a kol. (1983): Vysvětlivky k základní HG mapě 1:200 000, List 12. ÚÚG, Praha
- Tolasz, R a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav, Praha
- Vitek a kol. (2015): Hospodaření s dešťovou vodou v ČR. 01/71 TO ČSOP Koniklec, Praha
- Vláda ČR (2017): Koncepce ochrany před následky sucha pro území ČR. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Webové podklady:
  - [www.portal.chmi.cz](http://www.portal.chmi.cz)
  - [www.geology.cz](http://www.geology.cz)
  - [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
  - [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)
  - [www.dibavod.cz](http://www.dibavod.cz)
  - [www.ikatastr.cz](http://www.ikatastr.cz)
- Příslušné státní normy: ČSN 75 9010, TNV 75 9011

## Seznam vstupních podkladů

- Ústní konzultace se zadavatelem průzkumu

## 1 Úvod

Předmětem předkládané zprávy je hydrogeologické posouzení možnosti likvidace srážkových vod ze střechy a zpevněných ploch budoucího stavebního záměru na zájmové parcele č. 122/3, st. 289/1 a 837 v k.ú. Králův Dvůr [672 947]. Součástí posouzení je také názor zpracovatele na technické řešení likvidace vod v rámci zájmových parcel.

Stavebním záměrem je přístavba stávající stavby domova s pečovatelskou službou, a to směrem na západ k Dibeřskému potoce. Přístavba bude disponovat třemi nadzemními patry a nebude podsklepena.

## 2 Rozsah průzkumných prací

V rámci hydrogeologického posouzení, resp. průzkumných prací byly provedeny tyto práce:

- terénní rekognoskace lokality (místní šetření)
- geologické sondy SP-1 a SP-2 (viz příloha č. 2 a 3)
- analýza obecně dostupných dat
- studie archivní podkladů dosavadní vrtné prozkoumanosti

## 3 Charakteristika lokality, staveb a jiných objektů

Lokalita s budoucím stavenišťem se nachází v intravilánu města Králův Dvůr, a to přibližně v jeho střední části, v širokém údolí řeky Litavky na břehu jejího levostranného přítoku Dibeřského potoka.

Povrch lokality je rovinný a jeho kóta se pohybuje okolo 236 m n. m. Povrch je porostlý, mimo stávající stavbu pečovatelského domu a jeho přilehlé zpevněné pochozí plochy, travou a místy keři a stromy.

## 4 Přírodní poměry okolí

### 4.1 Klimatické poměry

Dle obecně uznávané Quittovy klasifikace spadá zájmová lokalita do teplé oblasti charakterizované symbolem W3. Průměrná roční teplota dosahuje 8-9°C (Tolasz a kol., 2007).

Průměrný roční úhrn srážek mezi roky 1931-1960 činí, dle stanice v Berouně (225 m n. m.), 493 mm, přičemž maxima je dosaženo v měsíci červenci s úhrnem srážek 79 mm (Hazdrová a kol., 1983).

Pro porovnání výše uvedených dlouhodobých údajů uvádíme dále v textu údaje ČHMU z roku 2018, a to ve srovnání s dlouhodobým srážkovým normálem z let 1961-1990.

Tabulka č. 1: Přehled množství územních srážek pro středočeský kraj a ČR v roce 2018.

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká republika	S	48	14	32	20	62	76	42	37	66	35	18	72	522
	N	42	38	40	47	74	84	79	78	52	42	49	48	674
	%	114	37	80	43	84	90	53	47	127	83	37	150	77

- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

	S	29	8	34	19	54	69	27	33	49	31	12	58	423
Středočeský	N	32	30	36	43	70	75	72	73	46	36	40	35	590
	%	91	27	94	44	77	92	38	45	107	86	30	166	72

Vysvětlivky:

S = úhrn srážek [mm]

N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 [mm]

% = úhrn srážek v % normálu 1961-1990

## 4.2 Geologické poměry

Pozemek má podloží tvořené fluvialními sedimenty říční terasy. Tato terasa je kryta navážkami do mocnosti 0,60 m, kterými byl vyrovnán terén. Ten je současně na západní straně levým břehem Dibeřského potoka. Dibeřský potok zde prořezává písčité štěrky terasy a zároveň se zde nalézají, na obou březích, nejmladší uloženiny jemnozrnnějších povodňových písčitochlinitých a jílovitých sedimentů. Tyto nejmladší náplavy tvořily původní povrch stavebního pozemku a byly částečně nahrazeny právě navážkami. Do hloubky profilu pak přibývá prachovitá stmelená a jemně písčité a písčitoštěrkovitá frakce. Staveniště má pak hlouběji (cca 2 až 2,50 m) v podloží jemnozrnných a písčitých zemin přibývající podíl písčitých a valounových štěrků terasy Litavky. Tyto písčité štěrky jsou zpravidla hutné od hloubky 2 m až 2,50 m a hlouběji velmi hutné, na bázi v hloubce 3,50-6,50 m s velkými valouny až balvany.

Vzhledem k pleistocenním stáří fluvialních sedimentů je zpravidla přírodní původní profil terasy, který tvoří podloží zkoumaných pozemků, velmi ulehký. Jemnozrnné zeminy nad písčity štěrky jsou převážně v pevné konzistenci, což platí zejména nad hladinou podzemní vody, která se nachází aktuálně v hloubkách okolo 2,70 m od terénu.

Skalní podloží v hloubce cca 6 až 6,50 m pod terénem je tvořeno ordovickými horninami zahořanského souvrství, které jsou zastoupeny černošedými prachovci.

## 4.3 Hydrogeologické poměry

Zájmová lokalita z hlediska hydrogeologické rajonizace spadá do rajonu „Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky“ s číslem 6230 ([www.geology.cz](http://www.geology.cz)).

Zájmová oblast je generelně odvodňována tokem již zmiňovaného Dibeřského potoka s číslem hydrologického pořadí dílčího povodí 1-11-04-0520-0-00. Ten pak vody odvádí dále do koryta řeky Litavky, která protéká nedaleko jihovýchodně od lokality.

Hladina podzemní vody na lokalitě v podstatě vytváří dva typy zvodní - mělkou kvartérní zvodeň a hlouběji situovanou zvodeň předkvartérní. Úroveň kvartérní zvodně lze očekávat okolo hloubky cca 2,70 m (viz průzkumné sondy), kde je vázána na průlinově propustné písčité valounové štěrky terasy. Jedná se o poměrně stálý kolektor se souvislou hladinou podzemní vody.

Předkvartérní zvodeň je pak vázána na tektonické poruchy, resp. diskontinuity, pevnějších poloh ordovických hornin. Lze ji očekávat podstatně hlouběji pod povrchem terénu. Z hlediska případného vsakování vod je tato zvodeň technicky nevýznamná.

Celkově lze konstatovat, že úroveň hladiny kvartérní zvodně může sezónně kolísat, a to v závislosti na aktuálních klimatických poměrech a stavu vody v přilehlém potoce.

Zájmová lokalita se nachází při hranici povodně 100-leté vody ([www.dibavod.cz](http://www.dibavod.cz)).



- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

## 5 Vyhodnocení průzkumných prací

V rámci vyhodnocení možnosti likvidace srážkových vod vsakem uvažujeme s hloubkou geologického profilu na lokalitě v intervalu 0,00-1,70 m (viz dokumentace SP-1 a SP-2 v příloze č. 3), protože vsakovat vody je možno minimálně 1 m nad hladinou podzemní vody, a ta byla ověřena v úrovni 2,70 m.

V tomto intervalu je geologický profil tvořen **heterogenním souvrstvím písčitých a jemnozrnných zemin**, kdy jednotlivé vrstvy **nejsou průběžné a dosahují různých mocností**. Takovému prostředí lze odborným odhadem přiřadit **nízkou hodnotu koeficientu vsaku  $k$** , v řádu  $1 \cdot 10^{-6}$  až  $10^{-7}$  [m/s]. Navážky jsou zde, v rámci hodnocení, zanedbatelné, a to díky jejím malým mocnostem.

Je vidno, že prostředí lze uvažovat za téměř nepropustné a tak likvidaci srážkových vod vsakem do zemního prostředí nelze doporučit. A to i z hlediska možné sezónní kulminace hladiny podzemní vody, kdy se v období bohatším na atmosférické srážky může nacházet ještě na vyšší kótě, nežli byla ověřena v době průzkumu.

## 6 Závěr a názory zpracovatele na technické řešení likvidace vod

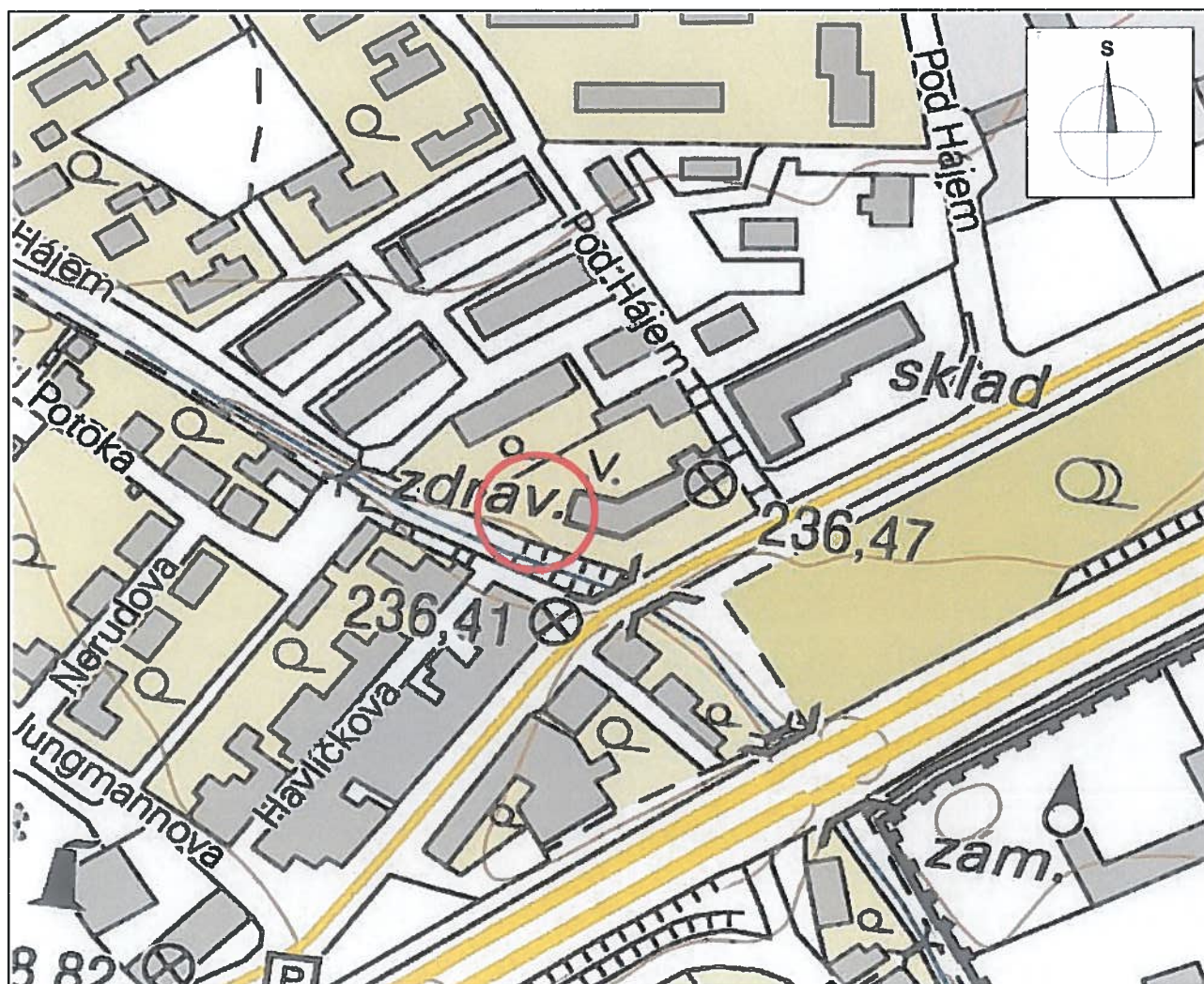
S ohledem na výsledky průzkumu lze konstatovat následující:

- Primárně je vhodné srážkové vody používat k zálivce zeleně a k užitkovému provozu sociálních zařízení v plánované stavbě. Teprve zbylé vody bude vhodné likvidovat způsobem jiným - viz níže.
- Využití vod k chodu objektu, tzv. hospodaření s „šedými“ vodami vyžaduje další technické úpravy v objektu (druhé rozvody vody), na druhou stranu tímto užíváním dochází k podstatné úspoře pitné vody. Je proto nutno zvážit ekonomické hledisko tohoto postupu.
- Ve vegetačním období lze akumulované vody použít pro zálivku zeleně na lokalitě. Pro tento účel je využitelné množství cca  $0,1 \text{ m}^3/\text{m}^2$  za měsíc, se zálivkou je možno počítat v období duben - říjen, tedy cca 7 měsíců, je ale možno i v průběhu mimo vegetační období počítat s možností zálivky keřů a stromků.
- Vody nespotřebované způsobem výše uvedeným **nelze likvidovat vsakem do zemního prostředí, protože to lze považovat za nepropustné a hladina podzemní vody může sezónně kulminovat**. Srážkové vody lze likvidovat např. výparem nebo je napřímo akumulovat v jímce a tu po jejím naplnění je vyvážet.
- Pro likvidaci výparem lze zřídit na lokalitě např. okrasné jezírko, kde budou nespotřebované vody akumulovány a následně likvidovány výparem z volné hladiny a samotnou činností vodního rostlinstva. Tento způsob je velmi účinný a zároveň působí jako vhodný krajinnotvorný prvek. Z jezírka je nutné zřídit bezpečnostní přepad do jímky, kde budou vody z jezírka akumulovány při vyšších vodních stavech, kdy jeho kapacita nebude dostačující. Tyto vody je po naplnění kapacity jímky nutné vyvážet. Taková kombinace dostupných alternativ pak zajistí méně časté vývozy vody z jímky, nežli by tomu bylo pouze při zřízení samotné jímky.
- Výše navržený způsob likvidace, resp. využívání srážkové vody je v souladu s principem HDV a aktuálně platnou legislativou pro likvidaci srážkových vod. Takto prováděná likvidace srážkových vod nebude ohrožovat stabilitu vlastních ani sousedních pozemků a také negativně neovlivní kvalitu ani kvantitu podzemních vod na lokalitě.
- Při návrhu opatření pro likvidaci vod je nutné vždy vycházet z výstupních dat předkládaných touto zprávou. Výše uvedené názory týkající se návrhu likvidace vod nelze brát jako dogma, jde pouze o názor zpracovatele na způsob řešení likvidace přebytečných vod na pozemku v obecné rovině. Konkrétní způsob řešení je předmětem projekce, která zahrnuje vyhodnocení dalších vstupních dat a výpočtů.

- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

Příloha č. 1

Přehledná situace lokality



Pozn: zájmová oblast je vyznačena červenou kružnicí.



- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

## Příloha č. 2

### Parcelní mapa s vyznačením průzkumných sond



**Pozn:** pohled na zájmové parcely a umístění průzkumných sond SP-1 a SP-2 (červený kruh). Sondy jsou znázorněny schematicky.



- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

**Příloha č. 3**

**Dokumentace průzkumných sond**

Vrstva [m]	Sonda SP-1 Y:772316.24      X:1054545.77      Z: 236.01	ČSN P 73 1005 ČSN 73 6133 ČSN 73 1001	Těžitelnost ČSN 73 3050/ vrtatelnost ČSN P 73 1005
0,00-0,20	Navážka: hlína jílovitá prachovitá, tuhá konzistence, vegetační drnová vrstva	MLY	2/I
0,20-0,60	Navážka: písek jílovitý s prolohou prachovitého písku, vrstva zhutněna, $I_D = 0,6$	SCY/S-FY	3/I
0,60-1,20	Písek jílovitý, středně kyprý, $I_D = 0,4$	S5(SC)	3/I
1,20-1,40	Jíl nízké plasticity, tvrdá konzistence	F6(CL)	4/I
1,40-2,40	Písek jílovitý s prolohami tvrdého jílu a slabě prachovitého písku, místy stmeleného, vrstva středně kyprá $I_D = 0,5$	S5(SC)/F6(CL)/ S3(S-F)	3/I
2,40-3,40	Písek prachovitý s ojedinělými valouny, vrstva středně kyprá $I_D = 0,4$	S4(SM)	4/I
3,40-6,60	Štěrk písčitý a jílovitý, valounový, hutný $I_D = 0,65$	G5(GC)	4/II
6,60-6,80	Eluvium prachovce charakteru jílovitě rozložené horniny, $E_{def} = 35$ MPa	R6	4/II
6,80-8,40	Prachovec vrstevnatý, navětralý místy a na bázi vrstvy pevnější prolohy, $E_{def} = 80$ MPa	R5	5/II
Poznámka:	Od 7,60 m nepravidelné zpevnění prachovce		
Hladina p.v.	byla naražena: - 2,80 m 4.11. 2019		
Hladina p.v.	byla ustálena: - 2,80 m 4.11. 2019	Bytový dům přístavba DPS v Králově Dvoře	

- PRŮZKUMNÉ PRÁCE PRO STAVBY
- INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE (ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, STABILITA SVAHŮ)
- HYDROGEOLOGIE (VODNÍ ZDROJE, KONTAMINACE, SANACE)
- RADIOMETRIE (STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU)
- GEOFYZIKÁLNÍ MĚŘENÍ

Vrstva [m]	Sonda SP-2 Y:772312.57 X:1054559.51 Z:235.87	ČSN P 73 1005 ČSN 73 6133 ČSN 73 1001	Těžitelnost ČSN 73 3050/ vrtatelnost ČSN P 73 1005
0,00-0,20	Navážka: hlína písčitá, pevná konzistence, vegetační drnová vrstva	MSY	2/I
0,20-0,40	Navážka: jíl písčitý, zhutněno, tvrdá konzistence	CSY	4/I
0,40-0,60	Hlína s vysokou plasticitou, pevná konzistence (původní vegetační vrstva)	F7(MH)	3/I
0,60-1,20	Písek jílovitý, středně kyprý $I_D = 0,4$	S5(SC)	3/I
1,20-2,00	Jíl písčitý a prachovitý s přechody do jílovitého písku, tvrdá konzistence	F4(CS)	4/I
2,00-3,20	Jíl nízké plasticity tuhá konzistence, na bázi vrstvy pevná konzistence	F6(CL)	4/I
3,20-3,60	Písek slabě prachovitý s ojedinělými valouny, vrstva středně kyprá $I_D = 0,5$	S3(S-F)	4/I
3,60-4,00	Písek jílovitý, středně kyprý $I_D = 0,5$	S5(SC)	4/I
4,00-6,00	Štěrka písčitý a jílovitý, valounový, hutný $I_D = 0,65$	G5(GC)	4/II
6,00-6,40	Eluvium prachovce charakteru jílovité rozložené horniny, $E_{def} = 35$ MPa	R6	4/II
6,40-7,80	Prachovec vrstevnatý, navětralý místy a na bázi vrstvy pevnější prolohy, $E_{def} = 80$ MPa	R5	5/II
Poznámka:	Od 7,40 m nepravidelné zpevnění prachovce		
Hladina p.v.	byla naražena: - 2,70 m 4.11. 2019		
Hladina p.v.	byla ustálena: - 2,70 m 4.11. 2019	Bytový dům přístavba DPS v Králově Dvoře	