


Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				 Sustainable engineering and design	
VYPRACOVAL		HIP	Ing. Jaroslav Kabele	T. KONTROLA	Ing. Petr Holý
PROJEKTANT	RNDr. Jiří Varvařovský	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Martin Pavel	DATUM	07/2016
OBJEDNATEL	Povodí Vltavy, státní podnik			OKRES	Beroun
AKCE: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"> PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA OBCE LODĚNICE </div>				ČÍSLO ZAKÁZKY	11-3177-04-01
				STUPEŇ	studie proveditelnosti
				FORMÁT	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	004752/16/1
				SO/PS	
ČÁST STAVBY					
PŘÍLOHA: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"> Geologická rešerše </div>				ČÍSLO PŘÍLOHY	<div style="text-align: center; font-size: 1.5em;"> E </div>
					<div style="text-align: center;">a</div> <div style="text-align: center;">0</div>

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoli omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

E - GEOLOGICKÁ REŠERŠE

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA OBCE LODĚNICE		DATUM: 05.2016
PODNÁZEV:		STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: studie proveditelnosti
OBJEDNATEL:		ADRESA:
ZHOTOVITEL: Sweco Hydroprojekt a.s.	ADRESA: Táborská 31, 140 16 Praha 4	GENERÁLNÍ ŘEDITEL: Ing. Milan Moravec, Ph.D.
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Jaroslav Kabele (divize 131)	ŘEDITEL DIVIZE 131: Ing. Martin Pavel	VYPRACOVAL: RNDr. Jiří Varvařovský (div. 114)

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

Loděnice – protipovodňová opatření	
Geologická rešerše	studie proveditelnosti

OBSAH

	strana
1. Úvod	4
2. Základní identifikační údaje.....	4
3. Geologické poměry.....	4
4. Hydrogeologické poměry	7
5. Lokalita Karlštejnská	8
6. Lokalita Jánská.....	9
7. Závěry.....	10
8. Použitá literatura.....	13
9. Dokumentace převzatých materiálů (Geofond Praha)	14

Loděnice – protipovodňová opatření	
Geologická rešerše	studie proveditelnosti

1. ÚVOD

Na podkladě smlouvy o dílo č. 11-3177-0401 je provedena rešerše podkladů, zabývajících se inženýrskogeologickými a hydrogeologickými poměry pro potřeby projektování akce: Loděnice - PPO.

Účelem prováděných prací je na základě studia archivních materiálů Geofondu Praha poskytnout základní popisné, geologické a geotechnické parametry (např. zatřídění, přetvárné charakteristiky, smykové parametry, těžitelnost apod.) hornin, vyskytujících se v místě uvažované stavby a dále dostupné údaje o podzemní vodě (úroveň hladiny, agresivita vůči betonovým konstrukcím).

2. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce:	Loděnice – protipovodňová opatření
Příloha:	rešerše geologických poměrů
Stupeň:	DUR
Umístění:	Loděnice u Berouna
Geolog. jednotka:	barrandienského spodní paleozoikum
Geomorf. jednotka:	Hořovická pahorkatina / Křivoklátská vrchovina
Hydrogeol. rajon:	623 – krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky / 624 – svrchní silur a devon barrandienu
Číslo povodí:	1-11-05-027 (Loděnice)
Projektant:	Sweco Hydroprojekt a.s., Praha
HIP:	Ing. Jaroslav Kabele (divize 131)
Odpovědný řešitel:	RNDr. Ing. Jiří Varvařovský (divize 114) osoba s osvědčením o odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech inženýrské geologie a hydrogeologie: č.j. 1085/660/11353/04; člen České asociace inženýrských geologů (ČAIG)

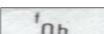
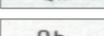
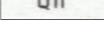
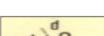
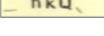
3. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálního geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti **barrandienského spodního paleozoika**. To představuje rozsáhlé, ZJZ – VSV směřované synklinorium mezi Úvaly a Plzní, rozdělené do tří samostatných pánví (stavba se nachází v dílčí tzv. pražské pánvi) vyplněné komplexem sedimentárních hornin (břidlice, droby) a vulkanitů bazaltového až ryolitového složení, diskordantně uložených na podložních horninách svrchního proterozoika. Pro základní geologickou charakteristiku oblasti je rozhodující přítomnost hornin ordovického a silurského (paleozoikum) stáří. Pro charakteristiku geologických poměrů na vlastním zájmovém území mají největší význam kvartérní horniny holocenního a pleistocenního stáří (fluviální sedimenty vyplňující údolnici Loděnice) a podložní zvětralé ordovické břidlice.

Svrchní část fluviálních uloženin je do hloubky cca 2 až 4 m tvořena převážně holocenními písčitohlinitými a jílovitými sedimenty, pod nimi jsou uloženy pleistocenní písčité štěrky.

Výše naznačené obecné schéma vychází z archivních materiálů Geofondu Praha. Detailnější popis je proveden v kapitolách č. 5 a 6.

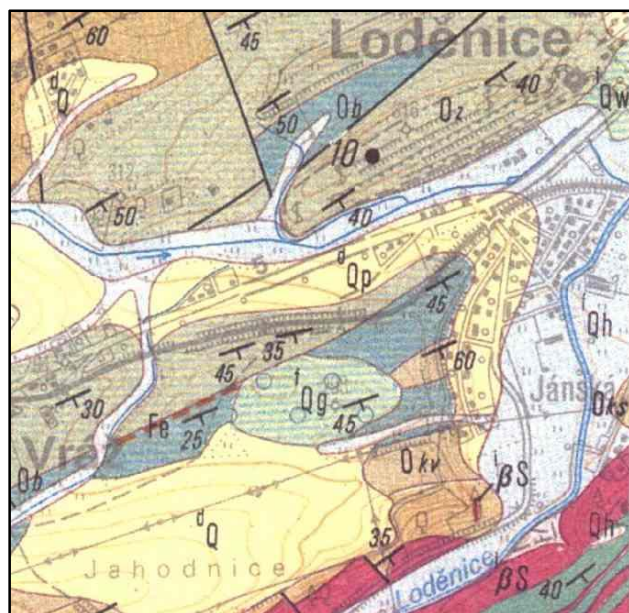
[illegible]

	antropogenní uloženiny; holocén
	fluviální, převážně písčitohlinité a jílovitokamenité sedimenty; holocén
	deluviofluviální, převážně hlinitopísčité až jílovité sedimenty, často s úlomky hornin; holocén
	deluviální, hlinitokamenité, kamenitohlinité a jílovitokamenité sedimenty; holocén–pleistocén
	spraše s úlomky hornin; pleistocén, würm
	fluviální písčité šterky; pleistocén, würm

<i>Sl</i>	černé jílovité graptolitové břidlice, vápnité jílovce, laminity; silur, liteňské souvrství (wenlock-llandover)
<i>¹BS</i>	alterovaný žilný bazalt („diabas“); silur
<i>0ks</i>	střídání křemenných pískovců, drob a prachovitých břidlic; ordovik, kosovské souvrství, kosov
<i>0kv</i>	šedozelené jílovce; ordovik, králdvorské souvrství, králdvor
<i>0b</i>	tmavošedé až černé jílovce; ordovik, bohdalecké souvrství, beroun
<i>0z</i>	šedé prachovce se slabou karbonátovou příměsí; zahořanské souvrství, beroun
<i>0v</i>	černošedé až černé jílovité břidlice; ordovik, vinické souvrství, beroun

	zlom ověřený
	vrstevnatost, foliace
	geologicky významná lokalita

výřez z geologické mapy 12 – 411 (Beroun):



LEGENDA: kvartér:

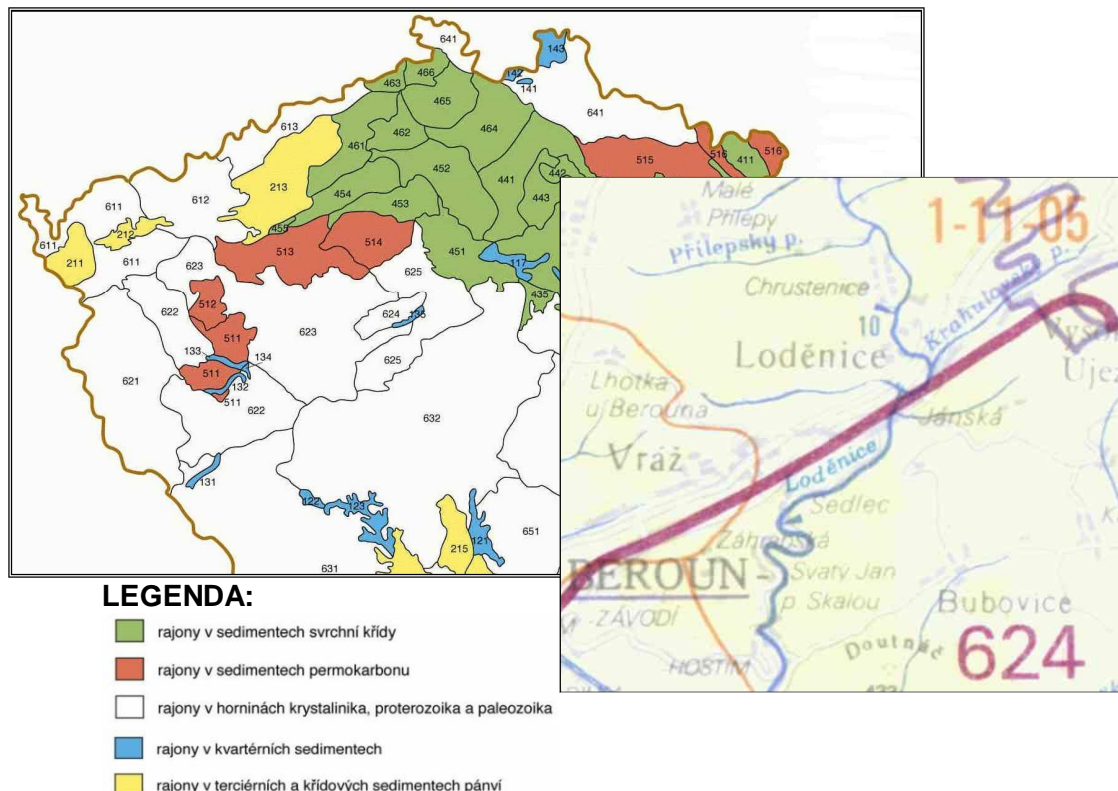
- | | |
|---------------------|--|
| | fluviální, převážně písčitohlinité a jílovitokamenité sedimenty; holocén |
| | deluviální, převážně hlinité a písčitohlinité sedimenty s úlomky hornin; holocén–pleistocén |
| | fluviální písčité štěrky; wurm |
| | fluviální písčité štěrky; günz |
| paleozoikum: | |
| | černé jílovité graptolitové břidlice, vápnité jílovce, laminity; silur, liteňské souvrství (wenlock-llandover) |
| | alterovaný žilný bazalt („diabas“); silur |
| | střídání křemenných pískovců, drob a prachovitých břidlic; ordovik, kosovské souvrství, kosov |
| | šedozelené jílovce; ordovik, královské souvrství, králov |
| | tmavošedé až černé jílovce; ordovik, bohdalecké souvrství, beroun |
| | šedé prachovce se slabou karbonátovou příměsí; zahořanské souvrství, beroun |
| | černošedé až černé jílovité břidlice; ordovik, vinické souvrství, beroun |

technické značky:

- | | |
|--|------------------------------|
| | zlom ověřený |
| | vrstevnatost, foliace |
| | geologicky významná lokalita |

4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

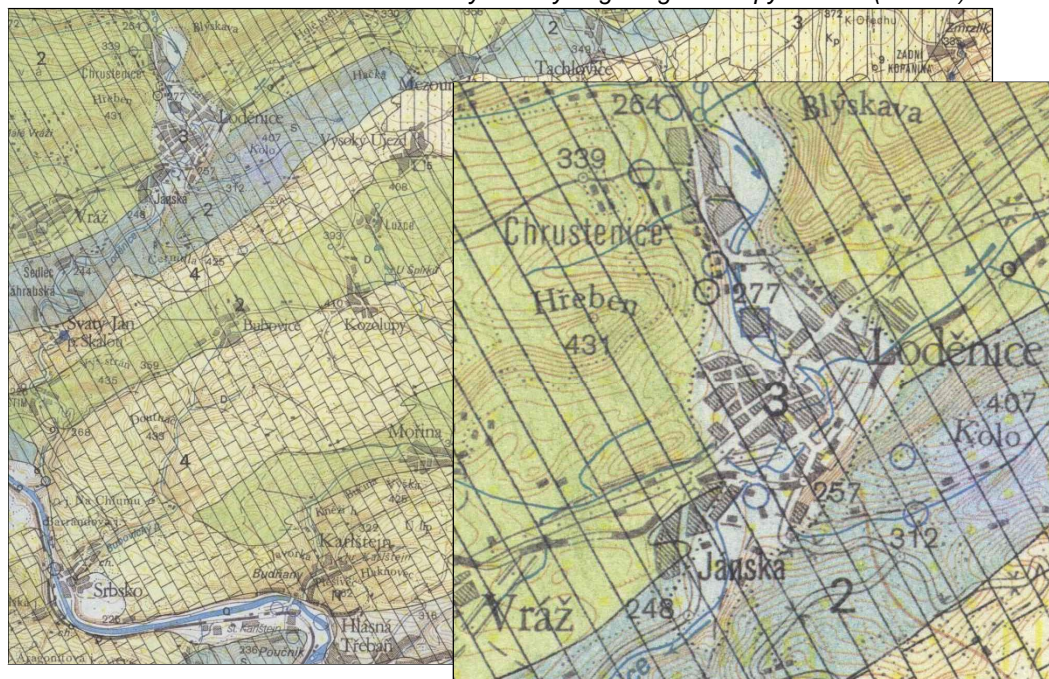
Z hlediska regionálního hydrogeologického členění České republiky se zájmová oblast nachází na hranicích rajonu **624 – svrchní silur a devon barrandienu** (oblast nad železniční tratí) a rajonu **623 – krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky** (oblast Jánská).



Jak je uvedeno již v předcházející kapitole, území je budováno horninami svrchního proterozoika, na něž diskordantně nasedají komplexy staršího paleozoika (ordovik, silur) a vyznačuje se vcelku jednoduchými hydrogeologickými poměry. Pohyb podzemní vody v překvartérních formacích se omezuje na puklinový systém a je vázán především na přípovrchové pásmo rozpojení hornin (hloubka do prvních desítek metrů). Zde se vytváří mělká, nejednotná zvrstvení s volnou hladinou konformní s morfologií terénu. K drenáži dochází nejčastěji pramenními nebo skrytými vývěry v dolních částech svahů nebo do údolních náplavů. Využitelné zdroje jsou tedy vázány na zónu přípovrchového rozpojení, jejich vydatnost je však kolísavá a silně závislá na srážkách. V kontextu nadložních kvartérních formací mají horniny krystalinika funkci hydrogeologického izolátoru.

Pro charakteristiku hydrogeologických poměrů je tak spíše rozhodující přítomnost průlinové zvodněných kvartérních fluviálních náplavů. Ty jsou reprezentovány především štěrky, které vyplňují bázi údolí Loděnice a nachází se v hloubkách obvykle cca 3 až 5 m pod úrovní stávajícího terénu. Jejich koeficient filtrace k_f lze dle popisů předpokládat na úrovni řádově 10^{-4} - 10^{-6} m/s. Nad nimi se nachází vrstvy jemnozrnných hornin, obvykle souborně označované jako povodňové hlíny, kryté místy navážkami. Jejich propustnost je již menší, odhadem mají jejich koeficienty filtrace k_f hodnotu řádově 10^{-7} - 10^{-9} m/s. Omezují a zpomalují přímou infiltraci do podložních štěrků a lokálně způsobují až mírně napjatou hladinu podzemní vody. Podzemní vody vykazují žádnou a nebo síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím ve stupni X A1. Ustálená hladina se pohybuje obvykle na úrovni 0,8-1,5 m pod okolním terénem. Obecně je její úroveň dána polohou vůči Loděnici.

výřez z hydrogeologické mapy 12 – 41 (Beroun):



LEGENDA:



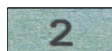
ryze puklinový kolektor připovrchové zóny zvětralin a druhotně rozpojených puklin břidlic a prachovců devonu (D), vápnitých břidlic a paleovulkanitů siluru (S), prachovců, jílovců, břidlic, drob a křemenců ordoviku (O) nebo svrchního proterozoika Barrandienu (B).



puklinovo-krasový až krasový kolektor devonských vápenců



transmisivita kolektoru $T = 1.10^{-3} - 6.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $s_Y = 0,3$



transmisivita kolektoru $T = 1.10^{-4} - 1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $s_Y = 0,3-0,6$



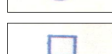
transmisivita kolektoru $T = 1.10^{-5} - 6.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, $s_Y = 0,6-0,9$



transmisivita kolektoru $T = 1.10^{-6} - 6.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $s_Y > 0,9$



vrt, z něhož se odebírá voda



významná kopaná nebo spouštěná studna sloužící k odběru vody



vrt, který poskytl hydrogeologické informace, ale voda se z něho již neodebírá, nebo byl zlikvidován

5. LOKALITA KARLŠTEJNSKÁ

Zájmovým územím je zde prostor mezi tělesem dálnice, tokem Loděnice a ulicemi Karlštejnská a Ostrovní.

Geologické poměry při levém břehu Loděnice v oblasti ČOV charakterizuje vrt JV 26 (P54 546). V jeho profilu jsou pod 0,3 m mocným humusovým horizontem popisovány do hloubky 1,6 m tuhá jílovitá hlína (MI) a pod ní do 2,5 m hlína jílovitopísčitá (MS) tuhé konzistence a s drobným štěrskem. V hloubkovém intervalu 2,5 až 3,9 m je zastižen zahliněný štěrk (GM, G-F). Zbylou část profilu vrtu do hloubky 8 m tvoří rozvětralá jílovitá břidlice (R6). Hladina podzemní vody se ustálila 0,6 m pod povrchem. Podzemní voda, odebraná ze

Loděnice – protipovodňová opatření	
Geologická rešerše	studie proveditelnosti

sousedního vrtu JV 27, vykazuje dle ČSN EN 206-1 síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím ve stupni XA2 (698,8 mg/l) a agresivitu způsobenou zvýšeným obsahem CO₂ agr. ve stupni XA1 (16,5 mg/l).

Při pravém břehu Loděnice před patou tělesa dálničního náspu se nachází vrt V 105 (P23 522). Zde jsou do hloubky 2 m popisovány hlíny (MI) tuhé konzistence a pod nimi do 3,8 m písčité hlíny (MS) konzistence tuhé až měkké. V hloubce 3,8-5,8 m je popisován valounový štěrk (G-F) a pod ním do konečné hloubky vrtu 8 m zvětralá břidlice. Hladina podzemní vody se ustálila 1,78 m pod povrchem.

Ve středu volné plochy se nachází vrt CHRS 41. Jeho profil je charakteristický velice malou mocností (0,6 m) krycí hlinité vrstvy (MI) a naopak zcela mimořádnou mocností valounového (do hl. 8,5 m) a břidličnatého (do 12,0 m) štěrku. Břidlice je popisována v hloubce 12,0-14,3 m.

U paty tělesa dálničního náspu před Karlštejnskou ulicí se nachází vrt V 160 a V 161 (P24 635). V profilu V160 je do hloubky 1,2 m popisována písčitá hlína (MS) tuhé až pevné konzistence a pod ní do 1,8 m hlinitopísčité (G-F) a hlouběji do 3,7 m zahliněný (GM) štěrk. Ve zbylé části vrtu do konečné hloubky 8 m se nachází zvětralá (R6) až navětralá (R5) břidlice. Hladina podzemní vody se ustálila 0,8 m pod povrchem. V profilu V161 je písčitá hlína (MS) tuhé až pevné konzistence popisována do hloubky 2,1 m, pod ní následuje 4,2 m zahliněný štěrk (GM). Ve zbylé části vrtu do konečné hloubky 8 m se nachází zvětralá (R6) až navětralá (R5) břidlice. Hladina podzemní vody se ustálila taktéž 0,8 m pod povrchem. Voda vykazuje dle ČSN EN 206-1 síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím ve stupni XA1 (282,3 mg/l).

Pro areál stavebního dvora v Karlštejnské ulici byl realizován IG průzkum uložený v Geofondu pod signaturou P76 316. Ve středu údolnicové polohy před tělesem dálničního náspu se nachází vrt J1 a J2. V profilu J1 jsou do hloubky 3,5 m popisovány hlinité vrstvy (MI, MS) tuhé a měkké (až kašovitě) konzistence, v hloubce 3,5-4,2 m byla zastížena vrstva zvodnělého štěrku s jílovitopísčitou mezernou hmotou (G-F, GC) a pod ní břidličné eluvium (MG) a zvětralá (R6) břidlice. Hladina podzemní vody se ustálila 1,17 m pod povrchem. Podzemní voda vykazuje dle ČSN EN 206-1 síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím ve stupni XA1 (214,0 mg/l). Obdobný profil vykazuje i vrt J2 s tím, že zvodnělá štěrkovitá vrstva zde byla zastížena v hloubce 3,8 až 4,8 m a má více písčitého podílu. Ustálená hladina podzemní vody zde byla zaměřena 1,03 m pod povrchem.

6. LOKALITA JÁNSKÁ

Zájmovým územím je zde relativně úzký pruh vedoucí souběžně po obou březích Loděnice od jejího křížení s železniční tratí až pod fotbalové hřiště, kde se stáčí napříč údolím směrem k posledním domům v ulici Sedlecká.

V místě křížení Loděnice s železniční tratí se nachází vrt S1 a S2 z posudku P 40 075. V jejich profilech je shodně popisována přítomnost písčitojílovité hlíny s úlomky břidlic (MS – MG) tuhé (do hl. 1,4-1,5 m) až měkké (do hl. 3,2-3,4 m) konzistence, uložené na navětralé, značně rozpukané břidlici. Hladina podzemní vody byla ustálena v hloubce 3 m pod terénem. Podzemní voda z vrtu S1 vykazuje dle limitů daných ČSN EN 206-1 síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím ve stupni XA1 (261,3 mg/l).

Do těsné blízkosti údolnice jsou dále situovány vrt S5 (ulice V Závěťří) a S20 (ulice U Hřiště) z posudku P 75 737. V trase ulice Druhá, vedené cca 50 m souběžně s tokem Loděnice se mezi výše uvedenými vrt nachází ještě sondy S16 – S18. Nevýhodou těchto vrtů je to, že jsou poměrně mělké (do hl. 3,0 m) a neprocházejí celou mocností údolnicové výplně. V profilu sondy S5 je od hloubky 0,8 m popisována jemně písčitá hlína (MS) měkké konzistence, hlouběji (do 3 m) s ojedinělými štěrkovými zrny (MS). Hladina podzemní vody je 1,14 m. V profilu sondy S20 je od hloubky 1,2 m popisována slabě písčitá hlína (MS) tuhé konzistence a od 1,4 m do 3 m měkký jíl (CI) s ojedinělými valouny a kameny. Hladina podzemní vody je 1,62 m. V profilech sond S16 – S18 je zaznamenána přítomnost střídajících se vrstev hlín (MI) a jílu (CI) tuhé a měkké konzistence. Hladina podzemní vody zde byla zaměřena 0,65 – 0,84 m pod terénem.

Nad lávkou přes Loděnici se na jejím levém břehu nachází vrt CHRS 30 (P 11 984). Jeho profil je v porovnání s ostatními vrti zcela atypický a to velice malou mocností (0,8 m) krycích

Loděnice – protipovodňová opatření	
Geologická rešerše	studie proveditelnosti

vrstev charakteru pískovcové sutě. Pod nimi je do hloubky 4,0 m popisován drobný štěrk (G-F) a pak až do 10,8 m břidlice. Dále se zde, tentokrát z hlediska toku Loděnice pod lávkou, nachází vrt J17 (P 75 737). Svrchní část jeho profilu je do hloubky 3 m tvořena písčitou hlínou a jilem (MS, CI) tuhé a měkké konzistence. Valounový až kamenitý štěrk (G-F) je popisován v hloubce 3,0 až 4,1 m a pod ním do 7 m zvětřalá až navětřalá břidlice. Hladina podzemní vody se ustálila v hloubce 1,75 m.

Další archivní vrty se nachází v louce pod hřištěm. V profilu vrtu W41 (V65 352) je do hloubky 1,6 m popisována hlína (MI) tuhé konzistence a pod ní do 2,10 m měkký až tuhý písčitý jíl (CS). V hloubkovém intervalu 2,1 – 3,4 m je popisován zahliněný písčitý štěrk (GM) a pod ním destičkovitě rozpadavá břidlice. Hladina podzemní vody se ustálila v hloubce 0,7 m. Podzemní voda vykazuje dle ČSN EN 206-1 síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím ve stupni XA1 (412,1 mg/l). V profilu vrtu JV-3 (P85 208) je do hloubky 2,4 m popisován jemně písčitý jíl (CS) tuhé a měkké konzistence a pod nimi jílovitý štěrk (GC) s bází v 3,4 m. Zbylá část profilu vrtu je vedena v silně zvětřalé břidlici. Hladina podzemní vody se ustálila v hloubce 0,2 m

Na pravém okraji údolnice se nachází vrty J1 a J2 z posudku P 95 743. Zde jsou do hloubky cca 3 m popisovány písčité hlíny (MS) tuhé konzistence a pod nimi písčitohlinitý štěrk (G-F). Ve vrtu J 1 je od 4,8 m zastížena zvětřalá břidlice (R6). Hladina podzemní vody je ustálena v hloubce 1,1-1,4 m pod terénem. Podzemní voda vykazuje dle ČSN EN 206-1 hodnotu na hranici síranové agresivity vůči betonovým konstrukcím ve stupni XA1 (190 mg/l).

7. ZÁVĚRY

Lokalita Karlštejnská trpí přemokřením (až vystavení souvislé hladiny na povrchu) v době povodňových stavů. V této oblasti se zvodnělé štěrkovité vrstvy nachází obvykle v poměrně velkých hloubkách 3,5 - 4,8 m a jsou kryté hlinitým (MI, MS) pokryvem. Z tohoto schématu se zcela vymykají sondy V 160 (P24 635), kde je krycí vrstva mocná pouze 1,2 m a pod ní se nachází štěrkové vrstvy s bází v hloubce 3,7 m a zvláště pak vrt CHRŠ 41 s 0,6 m mocnou krycí hlinitou vrstvou (MI) a naopak zcela mimořádnou mocností valounového (do hl. 8,5 m) a břidličnatého (do 12,0 m) štěrku uloženého na podložních břidlicích. Právě toto naznačené oslabení krycích těsnících vrstev, které v ploše pozemku může být i výraznější, je patrně příčinou popisovaných problémů. Tam, kde je krycí vrstva oslabená, dochází v době povodňových stavů, kdy se zvyšuje i napjatost hladiny podzemní vody ve zvodnělé štěrkové vrstvě, k pronikání podzemních vod na povrch pozemku a k jejich následné stagnaci.

Jak je patrné z profilů 9 metrů hlubokých vrtů S1 a S2 (P 40 075) v lokalitě Jánská se mohou v údolnici Loděnice nacházet oblasti bez zvodnělých štěrkových vrstev. Kde se opět štěrková vrstva objevuje, není možné z archivních vrtů zjistit, jisté je jen to, že v oblasti lávky U nové hospody se již opět nachází a pokračují v trase podél Loděnice a následně i přes louku až k domům v Sedlecké ulici. Patrně tak bude absence štěrků jen plošně velmi omezená lokální záležitost, neboť zcela vybočuje ze stratigrafického schématu údolnicové výplně. Stejně tak je však anomálií i stav popisovaný ve vrtu CHRŠ 30 na levém břehu nad lávkou přes Loděnici, v jehož profilu je zaznamenána velice malá mocnost (0,8 m) krycích vrstev charakteru pískovcové sutě a pod ní do hloubky 4,0 m drobný štěrk (G-F) uložený na břidlici. Zakládání ochranné zdi by mělo primárně probíhat na vrstvu štěrků, neboť vykazují daleko větší únosnost než zde měkké písčité hlíny a jíly pokrývných útvarů. Pokud to z důvodů její absence anebo velké hloubky uložení nebude možné nebo účelné, bude patrně vhodné zlepšit očekávané základové poměry (hlíny nebo jíly měkké konzistence) zavibrováním lomového kameniva do podloží. Částečné odtěžení a nahrazení hutněnou vrstvou například hlinitých štěrků (GM) bude narážet na problém neúnosného dna při hutnění. Takto vzniklá vrstva nesmí umožňovat akumulaci podzemní vody (drenážní funkce), která by více zhoršovala základové poměry.

Podle uvedených granulometrických charakteristik byly horninám uvedeným v kapitolách 5 a 6 přiřazeny následující směrné normové charakteristiky a výpočtové tabulkové únosnosti (bez úprav), převzaté z dnes již neplatné ČSN 73 1001.

tř. F3 – MS – hlína písčítá

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,35$
převodový součinitel	$\beta = 0,62$
objemová tíha	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
konzistence:	měkká ($I_C < 0,5$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 24 - 29^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 30 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{\text{def}} = 3 - 6 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{\text{dt}} = 100 \text{ kPa}$
konzistence:	tuhá ($0,5 < I_C < 1,0$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 24 - 29^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 60 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{\text{def}} = 5 - 8 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{\text{dt}} = 175 \text{ kPa}$

tř. F4 – CS – jíl písčítý

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,35$
převodový součinitel	$\beta = 0,62$
objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
konzistence:	měkká ($I_C < 0,5$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 22 - 27^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{\text{ef}} = 10 - 18 \text{ kPa}$
	$c_u = 30 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{\text{def}} = 2,5 - 4 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{\text{dt}} = 80 \text{ kPa}$
konzistence:	tuhá ($0,5 < I_C < 1,0$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 22 - 27^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{\text{ef}} = 10 - 18 \text{ kPa}$
	$c_u = 50 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{\text{def}} = 4 - 6 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{\text{dt}} = 150 \text{ kPa}$

tř. F5 – Ml – středně plastická hlína

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,40$
převodový součinitel	$\beta = 0,47$
objemová tíha	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
konzistence:	měkká ($I_C < 0,5$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 19 - 23^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 30 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{\text{def}} = 1,5 - 3 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{\text{dt}} = 70 \text{ kPa} (b \leq 3 \text{ m})$
konzistence:	tuhá ($0,5 < I_C < 1,0$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{ef}} = 19 - 23^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$

Loděnice – protipovodňová opatření	
Geologická rešerše	studie proveditelnosti

soudržnost:	$c_{ef} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 60 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 3 - 5 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 150 \text{ kPa} (b \leq 3 \text{ m})$

tř. F6 – CL, CI – jíl s nízkou a střední plasticitou

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,40$
převodový součinitel	$\beta = 0,47$
objemová tíha	$\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$
konzistence:	měkká ($I_C < 0,5$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} = 17 - 21^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{ef} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 25 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 1,5 - 3 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 50 \text{ kPa}$
konzistence:	tuhá ($0,5 < I_C < 1,0$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} = 17 - 21^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{ef} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 50 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 3 - 6 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 100 \text{ kPa}$

tř. F1 – MG – hlína šterkovitá (eluvium břidlic)

Poissonovo číslo:	$\nu = 0,35$
převodový součinitel	$\beta = 0,62$
objemová tíha	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
konzistence:	tuhá ($0,5 < I_C < 1,0$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} = 26 - 32^\circ$
	$\varphi_u = 0^\circ$
soudržnost:	$c_{ef} = 4 - 12 \text{ kPa}$
	$c_u = 70 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 10 - 20 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 200 \text{ kPa}$
konzistence:	pevná ($I_C > 1,0$)
úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef} = 26 - 32^\circ$
	$\varphi_u = 10^\circ$
soudržnost:	$c_{ef} = 8 - 16 \text{ kPa}$
	$c_u = 70 \text{ kPa}$
modul přetvárnosti:	$E_{def} = 12 - 21 \text{ MPa}$
výpočtová tabulková únosnost	$R_{dt} = 300 \text{ kPa}$

tř. R 6 – střední typ přetváření, velmi velká hustota diskontinuit

$\nu = 0,35$
$E_{def} / \bar{\sigma}_C = 200 - 500$
$E_{def} = 20 \text{ MPa}$
$R_{dt} = 150 \text{ kPa}$

tř. R 5 – střední typ přetváření, velmi velká hustota diskontinuit

$\nu = 0,25$
$E_{def} / \bar{\sigma}_C = 200 - 500$

Loděnice – protipovodňová opatření	
Geologická rešerše	studie proveditelnosti

$E_{\text{def}} = 40 \text{ MPa}$
 $R_{\text{dt}} = 200 \text{ kPa}$

Granulometrický charakter v kombinaci s charakteristikami konzistence a plasticity určují těžitelnost zastižených hornin, uvedenou v následujícím přehledu.

humusové horizonty	tř. 2
MI, MS	2
CI	3
štěrky (zvodnělé)	4
R6 - R5	4-5

Vzhledem k indexu plasticity (I_p) jemnozrnných hornin obvykle větším než 10 lze očekávat zvýšenou lepivost těžených jemnozrnných zemin (aluvialní sedimenty) včetně jemnozrnného podílu ve zvětralých břidlicích.

Podzemní vody vykazují síranovou agresivitu ve stupni XA1, výjimečně až XA2.

V zájmovém území Jánská by bylo vhodné provést pasport studní u objektů umístěných v údolnici jako míst potenciálního přítoku podzemních vod do chráněného prostoru.

Vzhledem k snadné identifikaci jemnozrnných krycích hornin měkké a tuhé konzistence v porovnání s podložními štěrky by bylo vhodné, a zvláště ve stísněných poměrech údolnice Loděnice, využít v dalších projekčních stupních jako základní geologickou průzkumnou metodu pro ověření základových poměrů ochranné zdi lehkou dynamickou penetrací.

8. POUŽITÁ LITERATURA

Pro zpracování příslušných kapitol byly použity tyto podklady:

1. Geologie ČSSR I. - Český masív, Zdeněk Mísař a kol., SNP 1983
2. Geomorfologie Českých zemí, Jaromír Demek a kol., AC 1965
3. Hydrogeologie ČSSR I. - Prosté vody, Ota Hynie, AC 1961

archiv Geofondu Praha:

1. Chrustěnice – geologické mapování, vyhledávací průzkum Fe rudy, Geologický průzkum Praha, Dr. M. Králík, 1960; P 11 984
2. Dálnice D5, Praha – Vráž, IG průzkum, SG Praha, p.g. V. Marek, 1972; P 23 522
3. Dálnice D5, Praha – Vráž, podrobný IG průzkum, SG Praha, Ing. Jan Verner, 1975; P 24 635
4. Rekonstrukce mostu v km 8,121 na trati Beroun – Rudná, geologický průzkum, SÚDOP Pardubice, Ing. J. Matoušek, 1982; P 40 075
5. Gramofonové závody Loděnice – rozšíření závodu, IG průzkum, Hutní projekt Praha, Ing. Sklenář, 1986; P 54 546
6. Skupinový vodovod Beroun – Dvůr Králové, III. etapa – Loděnice Beroun, IG průzkum, SG Praha, p.g. L. Luštincová, 1971, V 65 352
7. Vodovod Jánská, IG průzkum, GGS Hořovice, RNDr. J. Chalupa, Ing. K. Štechl, 1992; P 75 737
8. Loděnice u Berouna – stavební dvůr, IG průzkum, Armabeton Praha, p.g. J. Šišpela, 1992; P 76 316
9. Odpočinkové a sportovní zázemí na pozemku č. 890/24, IG průzkum, Geokonsult Praha, Ing. Jan Sklenář, 1995; P 85 208
10. Loděnice – Jánská, rodinný dům, IG průzkum, RNDr. Vladimír Havelka, 1996; P 95 743

<i>Loděnice – protipovodňová opatření</i>	
<i>Geologická rešerše</i>	<i>studie proveditelnosti</i>

9. DOKUMENTACE PŘEVZATÝCH MATERIÁLŮ (GEOFOND PRAHA)

- P 23 522
- P 24 635
- P 40 075
- P 54 546
- V 65 352
- P 75 737
- P 76 316
- P 85 208
- P 95 743