



## **Stavba: PK Modřany – Posouzení základových poměrů a beranitelnosti hornin**

### **Věc: Vyhodnocení geologických poměrů**

Porovnání výsledků beranících pokusů a geologických poměrů dokumentovaných vrty z dostupných archivních podkladů a terénních prací. Terénní práce probíhaly ve dnech 28.5 a 29.5. Hladina řeky se v těchto dnech pohybovala na kótě 189,39 (28.5) a 189,53 (29.5).

#### **1. Inženýrskogeologické poměry**

##### **1.1. Morfologické poměry**

Zájmové území se nachází na Praze 4, v katastrálním území Modřany (727616). Terén je plochý s nadmořskou výškou v místě vrtů mezi 189,9 až 190,4 m n.m. V minulosti byly na břehu pastviny a pole. V posledních cca 150 letech bylo provedeno několik úprav koryta Vltavy, z nichž poslední je spojena s výstavbou modřanského jezu v 80. letech minulého století. Při této úpravě tehdejší břeh ustoupil směrem k východu, opevněn kamenným záhozem a terén pravděpodobně zvýšen navážkami. V řečišti byly prováděny prohrábký v rámci úpravy plavební dráhy, o jejich rozsahu ani morfologii říčního dna však nemáme bližší informace.

##### **1.2. Geologické poměry**

Dle regionálně-geologického členění Českého masivu patří zájmové území do oblasti Paleozoika Barrandienu středočeské oblasti. Horninový podklad zde budují sedimentární horniny ordovického stáří, které jsou pak překryty pleistocenními fluvialními sedimenty řeky Vltavy. V nepravidelných mocnostech se pak v místech terénních úprav spojených s výstavbou již zmiňovaného jezu nacházejí různorodé navážky

#### **Horniny předkvartérního podkladu**

V předkvartérním podloží byly provedenými vrty dokumentovány tmavě šedé, jemně slídnaté jílovité břidlice bohdaleckého souvrství. Byly zastíženy jako mírně zvětralé, silně rozpukané, vrtáním rozvrtané na drobné pevné úlomky v ruce těžko lamatelné, lehce kladivem rozpojitelné, drobnější střípky v ruce lamatelné, pukliny pouze svrchu limonitizované, směrem do podloží s jílovitou výplní. Je třeba zdůraznit, že charakter zvětrání zastížených břidlic i mocnost zvětralinové zóny jsou odlišné od běžného charakteru zvětrání bohdaleckých břidlic v jiných částech Prahy. Bohdalecké břidlice se často vyznačují mocnou zvětralinovou zónou a jílovitým charakterem zvětralin. V provedených vrtech však taková mocná zóna schází a zvětralé partie byly pravděpodobně oderodovány a odneseny říčním tokem, což bývá v řečišti často pozorováno. Povrch bohdaleckých břidlic byl ve vrtech zastížen v hloubce 6,1 až 6,5 m p.t., což odpovídá kótě 183,4 – 184,3 m n.m. Na základě makroskopického popisu zařazujeme

mírně zvětralé břidlice do třídy R5-R4 (R6) dle ČSN P 73 1005. Pouze vrtem J1 byly dokumentované polohy navětralé až zdravé tmavě šedé, jemně slídnaté jílovité břidlice, vrtáním rozvrtnané na kusy a úlomky do 8 cm, kladivem rozpojitelné. Jejich povrch byl ve vrtu zastižen v hloubce 7,7 m p.t., tj. na kótě 182,2 m n.m. Na základě makroskopického popisu zařazujeme navětralé až zdravé břidlice do třídy R4-R3 dle ČSN P 73 1005.

### **Kvartérní pokryv**

Kvartérní pokryvné útvary jsou v prostoru staveniště budovány fluviálními sedimenty údolní vltavské terasy. Svrchu jsou nepravidelně překryty antropogenními navážkami.

Terasové štěrky byly dokumentovány ve všech vrtech jako hnědé štěrky s příměsí jemnozrné zeminy, případně s nižším zastoupením jemnozrné složky jako štěrky špatně zrněné, s valouny převážně do 6 cm, podružně s kameny do 10-12 cm s podílem do 10 %. Celková mocnost terasy zde dosahuje 3,1 až 5,1 m a štěrky byly zastiženy již v hloubkách 1,4 až 3,3 m p.t. Vzhledem k výše zmiňovaným úpravám koryta v době výstavby jezu lze předpokládat, že mocnost štěrku v řece bude výrazně nižší, odhadem max. do 1 m. Na základě makroskopického popisu a výsledků laboratorních zkoušek je zařazujeme do tříd G3 G-F, G2 GP (+Cb) dle normy ČSN P 73 1005.

Antropogenní navážky pokrývají nepravidelně celé zájmové území a jejich variabilita je úzce spjata s výstavou zmiňovaného jezu. Byly zde dokumentovány převážně jako jílovité/hlinité štěrky s ostrohrannými kusy a úlomky různých hornin, cihel do velikosti 6 cm, v polohách s kameny do 15 cm s podílem do 10-20 %. Ve vrtu J1 a J2 pak byly dokumentovány betonové kusy velikosti až přes průměr vrtu, patrně jako pozůstatky terénních úprav v průběhu realizace výstavby jezu. Mocnost navážek se v provedených vrtech pohybuje v rozmezí 1,3 až 3,1 m. Směrem k Vltavě pak budou tvořit břehové opevnění kameny a balvany, které vrtnými pracemi nebyly ověřeny. Na základě makroskopického popisu byly navážky zatříděny jako G4 GM, G5 GC, G3 G-F, F2 CG + Cb, B Y dle normy ČSN P 73 1005.

### **1.3. Hydrogeologické poměry**

Hydrogeologické poměry na lokalitě jsou jednoduché. Hlavním zvodnělým prostředím jsou průlinově dobře propustné štěrky vltavské terasy, které jsou v přímé hydraulické spojitosti s volnou hladinou vody v řece.

Hladina podzemní vody byla provedenými průzkumnými pracemi naražena v prostředí navážek a terasových štěrku v úrovni 1,5 až 2,0 m p.t., tj. na kótě 188,3 až 188,9 m n.m. a ustálila se mělce pod terénem v úrovni 1,1 až 1,2 m, tj. 188,8 až 189,2 m n.m.

Propustnost puklinové zvodně nebyla průzkumem zjišťována. Na základě průběhu zrnitostních křivek lze odhadnout koeficient hydraulické vodivosti v řádu  $k_f = 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Jedná se o prostředí klasifikované Jetelem (1973) jako silně propustné.

Chemismus vody byl zjišťován na vzorku podzemní vody z vrtu J2. Na vzorku byla laboratorně zjišťována agresivita na beton dle ČSN EN 206. Vzorek nevykázal žádnou agresivitu.

## 2. Vrtná prozkoumanost

Z dostupných archivních podkladů (archiv Geofondu Praha) bylo vybráno celkem pět vrtů, které splňují kritéria (dosahují do podloží, jsou provedeny v břehových částech, v toku řeky).

Podložní horniny byly vrty zastiženy, v následujících úrovních:

pravý břeh: V-7 (151418) 182,8  
V-6 (151417) 183,6  
levý břeh V-2 (151597) 184,4  
tok řeky V-5 (151416) 184,9  
V-4 (151415) 185,1

V rámci IG průzkumu pro rekonstrukci horní rejdy byly provedeny tři jádrové vrty s délkou á 9 m v oblasti pravého břehu.

sonda č.	souřadnice (S-JSTK)		kóta terénu (m n.m.)	hloubka sondy (m)	hladina podzemní vody p.t. (m) - naražená	hladina podzemní vody p.t. (m) - ustálená
	x	y				
J1	745 515,93	1 051 605,29	189,87	9	1,6	1,1
J2	745 493,48	1 051 664,40	190,41	9	2	1,2
J3	745 476,62	1 051 735,45	190,4	9	1,5	1,2

Podložní horniny byly vrty zastiženy, v následujících úrovních:

Vrt J1 **183,47**  
Vrt J2 **184,31**  
Vrt J3 **183,90**

Vrty byl ověřen povrch podložních hornin (mírně zvětralá břidlice) na úrovni **183,4 až 184,3 m** n.m. Je nutné počítat s mírou nejistoty v místě stavby – jednotlivé úrovně se mohou lišit odhadem v řádu jednotek decimetrů.

### Výsledky beranících pokusů, hloubka neberanitelné vrstvy – podloží:

Byly provedeny beranící pokusy celkem na sedmi místech v zájmové lokalitě Modřanské plavební komory. K pokusům byly použity štětovnice VL604 s délkou 8 m. Beraněno bylo pomocí beranidla ICE 1223. Pokusy byly provedeny v místech dle projektové dokumentace a kopírují návrh beranění budoucího staveniště.

Pozice I BP1 – **182,59**; hl. vetknutí **2,40**  
**183,39**; hl. vetknutí **1,50**  
Pozice II BP2 – **183,29**; hl. vetknutí **2,00**  
**183,39**; hl. vetknutí **1,80**  
Pozice III BP3 - **183,69**; hl. vetknutí **1,40**  
**183,94**; hl. vetknutí **1,25**  
Pozice IV BP4 - **183,89**; hl. vetknutí **0,70**  
**183,49**; hl. vetknutí **0,40**

Pozice V	BP5 - <b>183,88</b> ; hl. vetknutí <b>0,30</b> <b>183,38</b> ; hl. vetknutí <b>0,65</b>
Pozice VI	BP6 - <b>183,43</b> ; hl. vetknutí <b>1,25</b> <b>183,13</b> ; hl. vetknutí <b>1,50</b>
Pozice VII	BP7 - <b>183,43</b> ; hl. vetknutí <b>1,30</b> <b>183,23</b> ; hl. vetknutí <b>1,50</b>

### 3. Závěr a doporučení

Provedené beraníci pokusy ověřily základové poměry v okolí plavební komory v Modřanech ve shodě s předpoklady podrobné IG mapy Prahy 1:5000 list 8-5, archivních sond v širším okolí a jádrovými vrty na pravém břehu. V místě připravovaných zdí lze očekávat výskyt terasových štěrků a v jejich podloží mírně zvětralé břidlice. **Z hlediska únosnosti jsou očekávané poměry vhodným podložím pro založení zdí.**

Komplikace bude způsobovat úroveň hladiny podzemní vody a propustnost místních štěrků. Projekt počítá s realizací jímky pomocí štětovnicové stěny v řečišti se závazáním do břehů. Při tomto provedení stavební konstrukce je nutné upozornit na očekávaný silný přítok vody do stavební jámy ze břehu. Podloží břehů tvořené průlinově propustnými štěrky je v přímé hydraulické spojitosti s volnou hladinou vody v řece. **Doporučujeme provést těsnící konstrukci také v oblasti břehů a tím eliminovat přítok vody do stavební jámy.**

Veškeré beraníci pokusy byly ukončovány v hloubkách 0,3 až 2,4 m p.t., tj. na kótách 182,59 až 183,94. Vetknutí do horninové prostředí není dostatečné především v oblasti pozice IV a V. **Vzhledem k nedostatečnému vetknutí, v některých částech uvažované stavební jímky, doporučuje místně zasazovat štětovnice do předvrtů. Rozsah předvrtů se bude pohybovat v rozmezí 50 – 60% celkového obvodu stavební jámy.**

21.06.2023

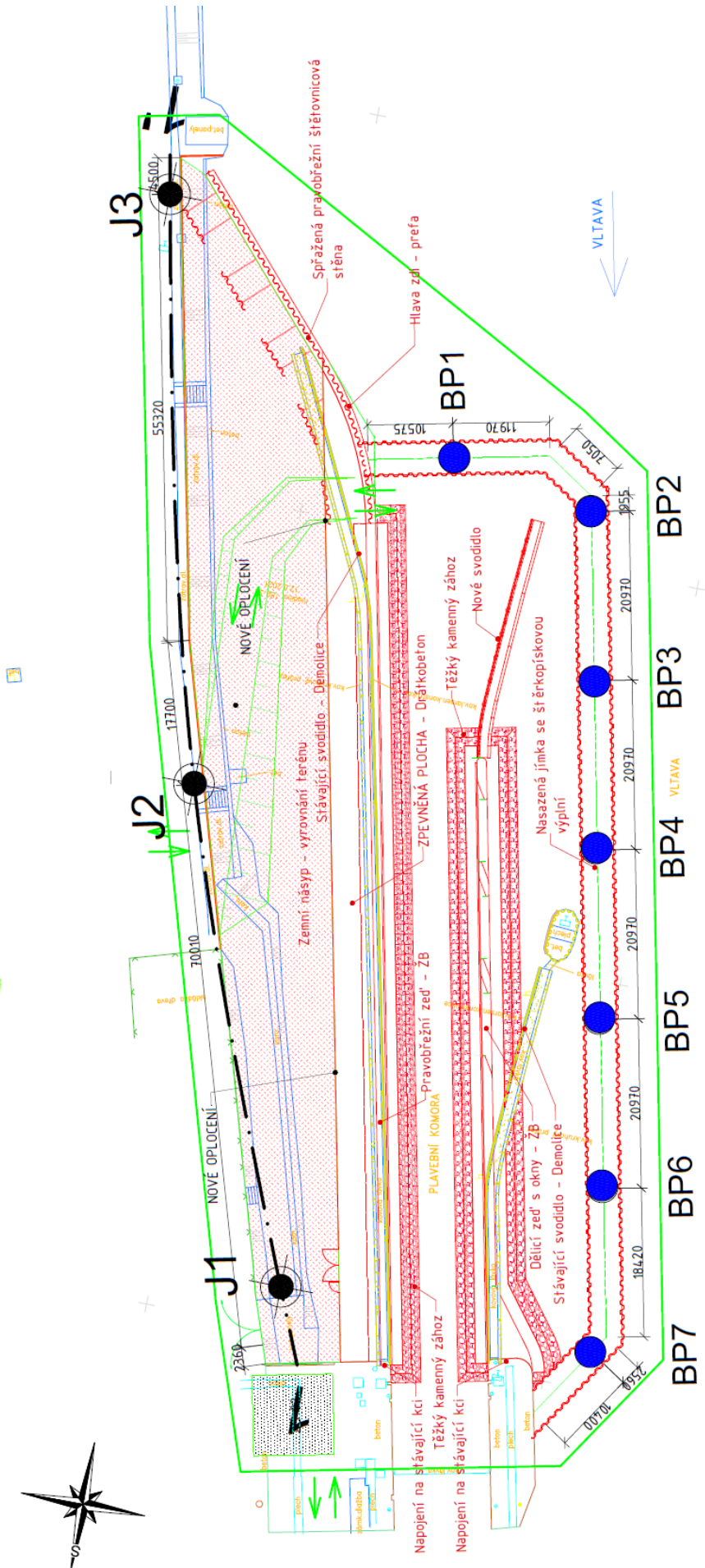


**ZAKLÁDÁNÍ STAVEB®**

ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, a.s.  
DOBRONICKÁ 1371  
148 26 PRAHA 4

-88-

Mgr. Jiří Kočib



**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**

Projekt Praha-Modřany – HR – IGP				Označení vrtu <b>J1</b>	
Zakázka číslo 23.0179.223Z22	Vrtáno 30. 05. 2023	Výška (m n. m.) B.p.v Z = 189,87	Souřadnice S-JTSK Y = 745 515,93 X = 1051 605,29		
Objednatel Zakládání staveb a s.		HPV naražená 1,6 m (188,3 m n. m.)	HPV ustálená 1,10 m (188,77 m n. m.)	Stránka 1	

Stratigrafie	Nadmožná výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN P 73 1005 - zarábění	oděrnost	vrstevnost
	189,77		0,10			drn	O	I	I
cr	188,87		(0,90)			navážka - štěrk hlinitý, hnědý, ostrohranné úlomky různých hornin do 6 cm	G5 GC	I-II	I-V
	188,57		1,50			navážka - beton	Y	I-II	I-V
cr	187,87		2,00			navážka - štěrk hlinitý, hnědý, ostrohranné úlomky různých hornin s převahou křemenců do 6 cm	G5 GC	I-II	I-V
	186,67		(1,20)			navážka - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ostrohranné úlomky křemenců, v polohách až kameny do 10-20 %	G3 G-F + Cb Y	I-II	I-V
O	183,37		(3,30)			terasa - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědý, v polohách s vyšším podílem jemnozrnné složky a s kameny do 10 cm s podílem do 10 %	G3 G-F + Cb	I	I-II
a.	182,17		(1,20)			bohdalecké souvrství - břidlice mírně zvětralá, sládnatá, jílovitá, ve vrchních polohách limonizovaná, drobné štrpkovité až úlomkovité rozpadavá s jílovitou výplní a hojnou vrtnou drn; úlomky ostrohranné, v ruce středně až těžko lámavé, lehce kladivem, štrpky v ruce lámavé	R5-R4 (R6)	I(II)	III
a.	180,87		(1,30)			bohdalecké souvrství - břidlice navětralá až zarývá, sládnatá, jílovitá, sedá, vrtním rozpuštěná na kusy a úlomky do 8 cm, kladivem rozpojitelé	R4-R3	II(III)	III-IV
						Vrt byl ukončen v hloubce 9,00 m.			

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	↓	Naražená hladina podzemní vody	
				↓	Ustálená hladina podzemní vody	
					Vzorky	

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1 : 100	Souprava Vrtání	Dokumentoval(a) Mgr. Marián Kollár	Zpracoval(a) Mgr. Marián Kollár
---	--------------------	---------------------------------------	------------------------------------

**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**

Projekt Praha-Modřany – HR – IGP				Označení vrtu <b>J2</b> Hĺoubka vrtu 9,0 m	
Zakázka číslo 23.0179.223Z22	Vrtáno 29. 05. 2023	Výška (m n. m.) B.p.v Z = 190,41	Souřadnice S-JTSK Y = 745 493,48 X = 1051 664,40		
Objednatel Zakládání staveb a.s.		HPV naražena 2,0 m (188,4 m n. m.)	HPV ustálena 1,20 m (189,21 m n. m.)	Stránka 1	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrstvy profil	Hĺoubka (Mocnost) (m)	Hĺadina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN P 73 1005 - zrnitost	- vlhkost	- vraněnost
	190,31		0,10			dní			
cr	189,11		1,30			navázka - jíl šterkovitý (šterk jílovitý), hnědý do 6 cm	F2 CG (G5 GC) Y	I-II	I-V
cr	187,41		3,00			navázka - dřevo, betonové kusy venkosh přes průměr vrtu s jílovitopiscitou výplní	Y	I-II	I-V
O	184,31		6,10			terasa - šterk s příměsí jemnozrné zeminy, hnědý, v polohách s vyšším podílem jemnozrné složky a s kameny do 12 cm s podílem do 10 %	G3 G-F + Cb	I	I-II
a.	181,41		9,00			bohdalecké souvrství - břidlice mírně zvetralá, sůdnatá, jílovitá, ve vrchních polohách limonitizovaná, drobně střípkovitě až úloukovitě rozpadavá 2-6 cm s jílovitou výplní a bojnou vrtnou drtí, úloučky ostrohranné, v ruce středně až těžko lamatelné, lehce kladivem, střípky v ruce lamatelné	R3-R4 (R6)	I(II)	III
Vrt byl ukončen v hĺoubce 9,00 m.									

<b>Údaje o vrtání</b> Průběh vrtání Datum: Hĺoubka: Technické pažení Hĺoubka: Prům. (mm): Vrtový průměr Hĺoubka: Prům. (mm):			<b>Legenda</b> ↓ Naražena hĺadina podzemní vody ↓ Ustálena hĺadina podzemní vody Vzorky ☒ Porušený vzorek	<b>POZNÁMKA</b>
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100			Souprava Vrtání:	Dokumentoval(a) Mgr. Marián Kollár
			Zpracoval(a) Mgr. Marián Kollár	

**GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU**

Projekt Praha-Modřany – HR – IGP				Označení vrtu <b>J3</b>						
Zakázka číslo 23.0179.223Z22	Vrtáno 29. 05. 2023 - 30. 05. 2023	Výška (m n. m.) B.p.v Z = 190,40	Souřadnice S-JTSK Y = 745 476,62 X = 1051 735,45			Hĺoubka vrtu 9,0 m				
Objednatel Zakládání staveb a.s.		HPV naražení 1,5 m (188,9 m n. m.)	HPV ustálená 1,20 m (189,20 m n. m.)	Stránka 1						
Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrstvy profil	Hĺoubka (Mocnost) (m)	Hĺadina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		ČSN P 73 1005 - zrnitost	- objemnost	- vrtaná nos
	190,30		0,10			0m				
or	189,00		1,40			navážka - štěrť hĺmitý, hnědý, s úlomky různých hornin a cihel do 6 cm		G4 GM Y	I-II	I-V
			(5,10)			terasa - štěrť s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědý, v polohách s vyšším podílem jemnozrnné složky a s kameny do 15 cm s podílem do 10 %		G2 GP (G3 G-F) + Cb	I	I-II
O	183,00		6,50			boudalecké souvrství - bridlice mírně zvětralá, sádnatá, jílovitá, šedá, ve vrchních polohách limonitizovaná, drobně štrpkovitě až úlomkovitě rozpadavá 2-6 cm s jílovitou výplní a hojnou vrtnou drť; úlomky ostroranné, v ruce středně až těžko lamatelné, lehce kladivem, štrpky v ruce lamatelné		R.5-R.4 (R.6)	I(II)	III
a.	181,40		9,00			Vrt byl ukončen v hĺoubce 9,00 m.				
Údaje o vrtání				Legenda				POZNÁMKA		
Průběh vrtání Datum		Technické pažení Hĺoubka		Vrtový průměr Hĺoubka		Vrtový průměr Prům. (mm)				
Všechny rozměry jsou v nastřech. Měřítko 1 : 100				Souprava Vrtuňák		Dolomastoval(s) Mgr. Marián Kollár		Zpracoval(s) Mgr. Marián Kollár		