



OBJEDNATEL:

PARDUBICKÝ KRAJ

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

 STATIKA, MOSTY, PAMÁTKY	navrhl	MGR. L. ŽABKA - GEM		investor	Pardubický kraj
	vypracoval	MGR. L. ŽABKA - GEM		zak. číslo	132018-6
	zodp. projektant	ING. O. SVOBODA		datum	11/2018
				stupeň	DUSP
	STAVBA :			měřítko	-
BENING s.r.o. 51206, Benešov u Semil 7 tel: 603 811 693 ondrej.svoboda@volny.cz	Modernizace mostu ev.č. 358-015 Litomyšl			G.1	paré :
	Příloha: INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM				

Ing. Petr Čihák

geologie a geotechnika pro stavební účely

Vysokomýtská 716 565 01 Choceň IČ: 464 44 483
 telefon stabil - +420 465 472 958, mobil - +420 605 522 424, fax. - 465 472 958, e-mail - ing.cihak@seznam.cz

Geofond ČR

P 115813

E.Č. ČGS - 1168/2006

IČ: 4644483
 kód: 1620
 13.12.06



GF000000017082

ČGS - Geofond

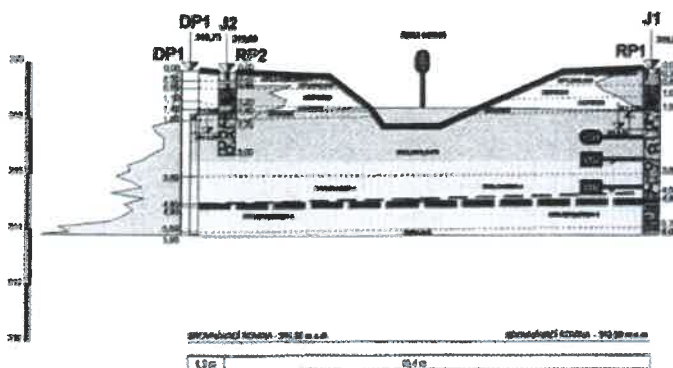
GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM



DATABÁZE
 VRTU

LITOMYŠL - RM č.č. 358-015 PŘES ŘEKU DESNOU
 Podélný geologický profil s/1' prostorem přístavby mostu v měřítku 1:100 - neupravený

Příloha A.4



1133081 K2
 11332
 3609
 Litomyšl



8180
 Praha
 3/2007

PCRM Product

Vypracoval:	Kreslil:	Ing. Petr Čihák geologie a geotechnika pro stavební účely Vysokomýtská 716 565 01 Choceň	
ING. PETR ČIHÁK	COREL & PCRM PRODUCT		
Městský, obecní úřad:	Region:		
LITOMYŠL	PARDUBICKÝ KRAJ	Účel:	DÚR - DZS
Investor: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 PARDUBICE		Datum:	08.2006
Akce: LITOMYŠL MODERNIZACE SILNICE II/358 NOVÉ HRADY - LITOMYŠL - REKONSTRUKCE MOSTU č.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU		Formát:	A4
Obsah: Závěrečná zpráva o jedностupňovém geotechnickém průzkumu		Listů:	46
		Paré č.:	7

O B S A H :

1. Základní údaje	2
2. Zadání úkolu, cíl prací a metodika zpracování	2
3. Excerpce a použití archivních údajů	3
4. Souhrnná dokumentace prací	3
4.1. Vrtné práce	3
4.2. Odběr vzorků zemin, hornin, podzemní a povrchové vody	3
4.3. Doplnující dokumentační měření a polní zkoušky	3
4.4. Geodetické zaměření a zpracování průzkumných objektů	4
5. Vyhodnocení provedených prací	4
5.1. Klimatické poměry území	4
5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod	4
5.3. Regionální a stavebně lokální geologické a hydrogeologické poměry	5
5.4. Petrografický popis archivních průzkumných objektů	7
5.5. Petrografický popis aktuálních průzkumných vrtů	7
5.6. Přehled určujících geodetických údajů provedených průzkumných objektů	7
5.7. Vyhodnocení doplňujících dokumentačních měření	7
5.8. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků zemin	8
5.9. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků podzemní a povrchové vody	9
5.10. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na těžitelnost	9
6. Geotechnické zhodnocení stavebních poměrů	10
6.1. Základní stavebně - geologické poměry	10
6.2. Geotechnika přístavby mostního objektu - doporučené způsoby zakládání	11
6.3. Geotechnika pomocných stavebních konstrukcí a ochranných opatření	11
7. Závěr	13

SEZNAM PŘÍLOH :

1. Přehledná vodohospodářská situace zájmového území v měřítku 1: 50 000
2. Podrobná situace zájmového území v měřítku 1 : 5 000 ✓
3. Detailní situace zájmového prostoru v měřítku 1: 250 ✓
4. Geologický profil prostorem přístavby mostu v měřítku 1: 100
5. Vysvětlivky ke geologickému profilu
6. Dokumentační listy aktuálních geologických vrtů
7. Certifikáty laboratorních rozborů vzorků zemin a vod
8. Doplnující polní zkoušky – těžká dynamická penetrace
9. Přehledná tabulka chemismu a agresivity aktuálních vzorků podzemní a povrchové vody
10. Tabulka zatřídění a základních směrných geotechnických hodnot zemin a hornin
11. Fotodokumentace

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce : Litomyšl – modernizace silnice II/358 Nové Hradý – Litomyšl –
SO 203 - rekonstrukce mostu e.č. 358-015 přes řeku
Desnou – jednostupňový geotechnický průzkum

Zakázkové číslo : 060422

Evidenční číslo ČGS : 1168/2006 ze dne 30.6.2006

Katastrální území : 7685 674 Litomyšl

Region : CZ 0533 - Pardubický kraj

Úkol : Provedení a vyhodnocení jednostupňového geotechnického průzkumu

Objednavatel : Optima spol. s r.o. - projekční kancelář,
Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto

Investor : Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98,
533 53 Pardubice

Řešitel úkolu : Ing. Petr Čihák - ŽL e.č. 361103-4203-13169 a 361100-30830-00,
rozhodnutí MŽP ČR č.j. 650.13975/96 a 6304/630/33279/01,
oprávnění OBÚ č.j. 3192/97 a 1354/02

Datum zpracování : srpen 2006

2. ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Práce byly objednány ke dni 21.6.2006 na základě v předstihu zpracované věcné a finanční nabídky prací ze dne 16.6.2006. Cílem prací pak bylo ověření základových poměrů a stanovení geotechnických parametrů pro návrh a posouzení nových částí základových konstrukcí v přistavovaných částech opěr uvedeného mostu. Požadavek na zvětšení světlé průjezdné šířky mostu vyplývá jednak ze stávající dopravní situace, kdy objekt, který se navíc nachází ve výrazném směrovém oblouku, je svým zúžením průjezdného profilu výraznou dopravní závadou i při stávající návrhové rychlosti komunikace. V rámci modernizace silnice II/358 v tomto úseku Nové Hradý – Litomyšl, je však navrhováno důsledné uspořádání komunikace řady S 7,5 a stávající šířkové uspořádání je tak zcela nevyhovující. V rámci modernizace je tak navrženo rozšíření mostního objektu na vnější straně směrového oblouku, tj. při návodní části stávajícího mostu minimálně o 1,5 m. Metodiku a jakostní požadavky na průzkumné geotechnické práce zajišťují zejména TP 76 - geotechnický průzkum pro PK - část A,B, MP MDS - OPK č.j. 20840/01-120, ČSN P ENV 1977/1-3, ČSN EN 206-1, EN ISO 14688-1 a ČSN 72 1001, 72 1002, 73 1001, 73 1002 a 73 3050 jejichž ustanovení byla při provádění prací akceptována. Rozsah prací byl konzultován a upraven dle požadavků projektanta stavby (Ing. Střiteský – OPTIMA spol. s r.o. Vysoké Mýto resp. Ing. Vašáka – IM PROJEKT Brno). Ve smyslu obecných ustanovení současné legislativy týkající se geologických prací byl průzkum ke dni 30.6.2006 zaevidován u ČGS.

3. EXCERPCE A POUŽITÍ ARCHIVNÍCH ÚDAJŮ

Prověření vrtné prozkoumanosti daného území v centrálním archivu ČGS - Geofondu ČR Praha bylo realizováno dne 17.6.2006. V bezprostředním okolí zájmového prostoru nebyly v minulosti geologické práce prováděny a tedy ani archivovány.

4. SOUHRNNÁ DOKUMENTACE PRACÍ

4.1. Vrtné práce

Pro posouzení základových poměrů bezprostředně v prostoru sledovaného mostního objektu byly provedeny 2 ks svislých průzkumných vrtů označených J1 a J2 hloubky 6,0 a 3,0 m. Vrt J1 byl proveden na celou hloubku kvartérního pokryvu, délka vrtu J2 byla zkrácena pouze na ověření mocnosti povrchové zóny jemnozrnných povodňových náplavů s ohledem na požadavek objednatele na provedení sondy dynamické penetrace v tomto prostoru. Oba tyto vrty o celkové délce 9,0 bm o průměru 156 - 195 mm provedla dne 27.6.2006 vrtná četa firmy SUDOP spol. s r.o. Pardubice pomocí strojní mobilní soupravy WIRH B0 technologií jádrového vrtání na sucho částečně s manipulačním pažením pod vedením vrtmistra pana J. Hájka. Po skartaci vrtných výnosů byly oba vrty likvidovány hutněným záhozem v přirozeném vrstevním sledu.

4.2. Odběr vzorků zemin, hornin, podzemní a povrchové vody

S ohledem na nutnost ověření základních indexových vlastností a lokálních geotechnických charakteristik zemin byly odebrány celkem 2 ks porušených vzorků zemin. Všechny tyto vzorky byly baleny pro zachování přirozené vlhkosti do igelitových sáčků. Výsledky těchto analýz charakterizují fyzikálně - mechanické parametry těchto vrstev, umožňují další geotechnické výpočty a jsou jedním z prvotních dokladů vypovídajících o charakteru základových vrstev. S ohledem na aplikaci dynamické penetrace nebyly vzorky horniny ze skalního podloží odebírány. Současně byl odebrán 1 ks vzorku podzemní vody z vrtu J1, který byl doplněn i odběrem vzorku povrchové vody z hladiny řeky Desné. Odebrané vzorky zemin a vod byly analyzovány v laboratoři mechaniky zemin a stavebních vod SUDOPu spol. s r.o. Pardubice.

4.3. Doplňující dokumentační měření a polní zkoušky

Pro nej přesnější stanovení zejména konzistenčních mezí soudržných zemin (ojediněle i soudržné výplně směsných zemin) povrchových soudržných náplavů a přímých hodnot neodvodněných pevností těchto zemin in - situ bylo prováděno bezprostředně po jejich vytěžení na jádrových vrtných výnosech dokumentační měření pomocí ručního penetrometru typu Geospol se základním krokem měření 0,25 m zpracovatelem této závěrečné zprávy dne 27.6.2006. Pro ověření geofyzikálních vlastností převažujících nesoudržných písčitých a zejména štěrkovitých fluvialních zemin a určení kompaktní zóny povrchu podloží křídových skalních hornin zde v souladu s požadavky objednatele byla použita i průzkumná metoda TDP (těžké dynamické penetrace) a to pomocí 1 ks penetrační sondy označené DP 1, provedená v blízkosti vrtu J2, celkové délky 5,9 m. Tuto penetrační sondu provedla dne 26.7.2006 pracovní skupina firmy SUDOPu spol. s r.o. Pardubice pomocí těžké dynamické penetrační soupravy SDP 20/1 s hmotností beranu 50 kg. Interpretace těchto doplňujících zkoušek umožňují na základě dlouhodobě ověřených korelačních vztahů stanovit jak geotechnické parametry zastižených zemin, tak i přímo statický návrh jak plošných, tak i případných hlubinných základů. Geotechnickou interpretaci terénního penetračního měření pro metodu dynamické penetrace provedl ing. Luboš Med z výše uvedené firmy.

4.4. Geodetické zaměření a zpracování průzkumných objektů

Pro potřebu dokumentace terénních výsledků průzkumných prací a jejich přesné interpretace bylo dne 27.6. a 26.7. 2006 provedeno i terénní stavebně - geodetické zaměření provedených průzkumných objektů zpracovatelem závěrečné zprávy. Pro zaměření poloh a výšek ústí dokumentovaných vrtů a sondy dynamické penetrace bylo zvoleno zjednodušené stavebně - geodetické zaměření tachymetrickou metodou za pomoci theodolitu Zeiss Theo 010. Jako výchozí body pro směrové zaměření byly použity charakteristické hrany stávajících mostních objektů, výchozím bodem pro výškové zaměření to potom byl nově osazený bod PPP č. 4006 - nastřelovací hřeb v živičném krytu silnice II/358 s přesně geodeticky stanovenou výškovou úrovní 321,07 m.n.m. Při kancelářském zpracování byly na základě zaměřených údajů polohy provedených vrtů a sondy vyneseny do poskytnuté detailní tachymetrické situace území v měřítku 1:500 a pro potřeby globální archivace prací i do výseku SMO Litomyšl 5-1 v měřítku 1:5000. Na základě identifikace příslušné souřadnicové sítě byly potom polohám aktuálních průzkumných objektů odsazeny směrové souřadnice v jednotné souřadnicové soustavě S-JTSK a výpočtem nivelačního zápisníku byly potom ústím vrtů určeny výškové úrovně. Výškové údaje všech uváděných průzkumných objektů tak jsou ve výškovém systému B.p.v., směrové údaje jsou potom uvedeny v jednotném systému S-JTSK.

5. VYHODNOCENÍ PROVEDENÝCH PRACÍ

5.1. Klimatické poměry území

Zájmové území se nachází v mírně teplé klimatické oblasti a v mírně teplém, mírně vlhkém, pahorkatinném okrsku (B₃) s těmito klimatickými návrhovými parametry:

PARAMETR	ZDROJ	HODNOTA
sněhová oblast:	(ČSN 73 0035)	I
seismická oblast:	(KA ČR)	do 4° M.C.S.
seismická oblast:	(ČSN P ENV 1998)	do 6° MSK 64
ohrožení seismicitou:	(ČSN 73 0036)	území seismicky neohrožené
výškové pásmo území:	-	310 – 320 m.n.m.
průměrná roční teplota:	(ČSN 73 6114)	7° - 8°
charakteristická hodnota indexu mrazu:	(ČSN 73 6114)	$I_{mk} = 400 - 500 \text{ °C/den}$
index mrazu pro n = 10 let:	(ČSN 73 6114)	$Im_{k0,1} = 375$
součinitel chladných poloh:	(ČSN 73 6114)	$\gamma_m = 1$
součinitel výškové zástavby:	(ČSN 73 6114)	$\gamma_n = 1$
upravený index mrazu n = 10 let	(ČSN 73 6114)	$Im_{d0,1} = 424.1.1 = 424$
max. hloubka promrzání (pro $I_{m0,1}$):	(ČSN 73 6114)	$d_{pr} = 0,178.424^{0,30} = 1,09 \text{ m}$
	(TP 77)	$d_{pr} = 0,05.(424)^{0,50} = 1,03 \text{ m}$
směr převládajících větrů:	(KA ČR)	Z, JV
max. síla větru:	(KA ČR)	nad 5° Beauforta
podíl bezvětří:	(KA ČR)	8,7 %

5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod

Zájmové území se nachází v území s těmito parametry:

PRŮMĚRNÁ SOUHRNNÁ MĚSÍČNÍ DEŠŤOVÁ DOTACE (STANICE MIKULEČ)													
(mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
1901 - 1950	53	47	49	61	73	81	94	88	60	66	56	53	781

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ ÚHRN DEŠŤOVÝCH SRÁŽEK (STANICE Y042 - MIKULEČ)		
1901 - 1950	1931 - 1960	1974 - 1976
781 mm	745 mm	757 mm

PRŮMĚRNÁ DLOUHOLETÉ MĚSÍČNÍ LIMITY DEŠŤOVÝCH SRÁŽEK	
minimum	maximum
únor - 47 mm	červenec - 94 mm

POVRCHOVÉ VODY	
ochranný přírodní režim území:	bez ochrany
hydrologické pořadí a příslušnost povodí:	1 - 03 - 02 - 026 - povodí řeky Loučné
příslušnost a řád toku:	Desná - III
další průběh toku:	Desná - Loučná - Labe
plocha dílčího povodí:	12,092 km ²
celková plocha povodí s předchozími:	77,692 km ²
vztah území k protipovodňové ochraně:	záplavové území řeky Desné
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

PODZEMNÍ VODY	
ochranný režim přírody:	bez ochrany
bilancované hydrogeologické kolektory:	A - K _e , B - K _{t1} a Ca, Cb - K _{t2}
ochranný režim podzemních vod:	CHOPAV Východočeská křída
oblast hygienické ochrany:	PHO II. st. vnější JÚ Cerekvice - Pekla

Pro projekční návrh mostního objektu je nutné získat aktualizované údaje o průtočném objemu a nadmořské výšce zátopy při vysokých vodách řeky Desné na příslušném Povodí a.s., případně ČHMÚ. Dimenzování konstrukce nové části či celého mostního objektu je nutné podřídit získaným údajům a hydrologickému posouzení.

5.3. Regionální a stavebně lokální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění reliéfu republiky (dle Balatka - Czudek - Demek - Sládek 1971) se zájmové území nachází v Loučenské tabuli, která je součástí svitavské pahorkatiny z vyššího geomorfologického celku české tabule.

Z regionálně - geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti jihovýchodního okraje české křídové pánve v tzv. orlicko - žďárské faciální oblasti křídý a strukturně geologické jednotce zvané vysokomýtská synklinála. Svrchně křídová výplň synklinály dosahuje v zájmové oblasti mocnosti okolo 250 m a je tvořena sedimenty cenomanského až svrchně - turonského stáří. Sedimenty cenomanu jsou zastoupeny pískovci, slepenci, případně jílovci, sedimenty spodního turonu představují dva inverzní cykly v jejichž spodní části jsou vyvinuty prachovitě - slinité sedimenty, ve svrchních částech pak prachovitě - písčité sedimenty. Ze sedimentů svrchního turonu, který má jinak v oblasti synklinály obdobný dvojité inverzní charakter, se v širší oblasti zájmového území zachovaly jen partie spodní části cyklu, tvořené vápnitými a křemito - vápnitými jílovci. Tyto horniny se však v této oblasti zachovaly pouze na okolních návrších, když v údolních depresích jsou sedimenty svrchního turonu prakticky zcela denudovány a skalní podloží je tvořeno vápnitými jemnozrnnými pískovci, písčitými prachovci až prachovitými vápenci středního turonu. Kvartérní pokryv tvoří

především eluviálně – deluviální produkty zvětrávání křídových hornin charakteru písčité – hlinitých úlomkovitých štěrků, úlomkovitě – štěrkovitých až písčitých jílu, dále to jsou pleistocénní sedimenty eolického charakteru – zejména sprašové hlíny, v oblastech výraznějších vodních toků to jsou i rozsáhlejší fluvialní sedimenty pleistocénního stáří. V oblastech údolních niv a bezprostřední oblasti koryt současných toků se potom vyskytují i fluvialní převážně smíšené zeminy holocénního stáří.

Z hydrogeologického hlediska je území součástí významného hydrogeologického rajonu č. 427 - Vysokomýtská synklinála, což je široká artéská pánev východočeské křídý mezi vraclavskou a potštejskou antiklinálou. V rajonu jsou vyčleněny 4 vrstevní kolektory (A,B,Ca a Cb) se zásobami vodárensky využívané podzemní vody oddělené izolátory. Bazální kolektor A (cenomanský) není vyvinut souvisle a zásoby podzemní vody nejsou významné. Nejvýznamnější zvodnění obsahují kolektory B (spodně turonský) a Ca, Cb (středně turonské) vázané na horní části inverzních sedimentačních cyklů. V těchto významných puklinových kolektorech byly identifikovány dvě oblasti s rozdílným zvodněním. V horních částech ramen synklinály vznikají oblasti stoku, kde mělké podzemní vody sledují směr strukturního sklonu vrstev, v jádru synklinály se vytváří hydraulicky spojitá nádrž podzemní vody, kde proudění vody je směřováno k místům odvodnění. Horniny svrchně turonského stáří jsou potom klasifikovány jako stropní izolátor a vodárensky nevýznamné zvodnění v povrchové rozvolněné zóně těchto hornin a zvodnění vázané na propustné kvartérní sedimenty (souhrnně kolektor D) není předmětem vodohospodářské bilance a ochrany.

Lokální geologické poměry plně odpovídají výše uvedeným globálním poměrům. Avšak na rozdíl od údajů geologických map, které v tomto prostoru předpokládají slinitě – jílovitý charakter zdejších podložních hornin, aktuální průzkumné práce v bezprostředním podloží mostu prokázaly šedožluté až žlutošedé písčité prachovce až jemnozrnné pískovce, značně vápnité se slabým obsahem glaukonitu a obsahem vápnitých schránek fauny. Podložní horniny tak svým charakterem odpovídají spíše skalním horninám svrchních partií středně turonského souvrství. Povrch křídového podloží se v oblasti mostního objektu nachází v hloubce okolo 4,5 m pod povrchem terénu, při povrchu v mocnosti okolo 0,3 m je překryt eluviálně – deluviální vrstvou štěrkovitého jílu (F2-CG) pevné konzistence. Skalní podloží se potom vyskytuje v hloubce okolo 4,8 m (415,00 m.n.m.) a při povrchu je tvořeno jemně písčitým prachovcem v rozvětralé až zvětralé formě (R6,5), hlouběji se potom vyskytuje ve zvětralé až navětralé formě (R4,3). Kvartérní pokryv zde tak dosahuje mocnosti okolo 4,5 m a je převážně (tj. ve spodních dvou třetinách mocnosti – celkem okolo 3,0 m) tvořen fluvialními štěrkovitými náplavy řeky Desné. V nejspodnějších partiích, kde jsou zastoupeny výhradně křídové horniny jde o hrubší písčité – hlinité štěrky (G4-GM), zčásti patrně i deluviálního původu. Jinak se jedná o fluvialní písčité – jílovité dobře opracované štěrky (G3,5-GF,GC) prakticky z 95% s obsahem plochých valounků křídových hornin, ojediněle se ve valounech vyskytuje silicit, křemen, křemenec, rohovec a metamorfity. Tyto vrstvy psetitů jsou hodnoceny jako středně uhlé. Povrchová třetina pokryvu v celkové mocnosti okolo 1,5 m je potom tvořena prakticky výhradně soudržnými povodňovými náplavy. Jde o štěrkovitý jíl (F2-CG) tuhé až pevné konzistence, středně uhlý až téměř kyprý jílovitý písek se štěrky (S5-SC) a především vrstvy prachovitého jílu až hlíny měkké až tuhé, při povrchu až tuhé až pevné konzistence (F6,5-CI,MI), které při povrchu přechází až do povrchové vegetační vrstvy s podorničím tvořené prachovitou, místy velmi slabě písčitou hlinou (F5,3-O(MI,MS)) pevné konzistence.

I lokální stavebně - hydrogeologické poměry odpovídají výše uvedeným globálně geologickým a hydrogeologickým poměrům. Hlavní vodotečí údolní nivy Osického údolí je řeka Desná. S ohledem na poměrně dobrou propustnost hlavní výplně údolní nivy – tj. fluvialních písčité – jílovitých štěrků je bezprostřední okolí této vodoteče dotováno vodou tohoto povrchového toku. Podzemní voda v bezprostředním okolí mostního objektu tak má

poříční charakter a její hladina je v bezprostřední závislosti na okamžitých stavech vody v řece Desné. Přehledně lze zdejší zastížené lokální geologické a hydrogeologické poměry shrnout do následující tabulky:

průzkumný objekt	úroveň	křídový podklad		HPV naražená		HPV ustálená		vzestup
	ústi objektu	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	
J1	319,81	4,50	315,31	2,20	317,61	1,55	318,26	0,65
řeka Desná – návodní strana mostu – 27.6.2006						-	318,41	-
řeka Desná – protivodní strana mostu – 27.6.2006						-	318,40	-
J2	319,69	-	-	2,20	317,49	1,50	318,19	0,70
DP1	319,75	4,80	314,95	-	-	-	-	-

5.4. Petrografický popis archivních průzkumných objektů

V blízkosti zájmového prostoru nebyly archivovány žádné archivní průzkumné objekty. Pro potřeby tohoto vyhodnocení tak údaje o archivních průzkumných objektech nebyly převzaty.

5.5. Petrografický popis aktuálních průzkumných vrtů

S ohledem na sjednocující požadavky Technických podmínek na geotechnické průzkumné práce a zjednodušení závěrečné textové zprávy jsou tyto popisy zahrnuty do samostatné přílohy číslo 6 - dokumentační listy geologických objektů

5.6. Přehled určujících geodetických údajů provedených průzkumných objektů

Objekt číslo	X (JTSK)		Y (JTSK)		Z (m.n.m.)
J1 ✓	1 083 376,3	✓	613 325,8	✓	319,81 ✓
J2 ✓	1 083 372,5	✓	613 340,7	✓	319,69 ✓
DP1	1 083 372,5		613 342,0		319,75

5.7. Vyhodnocení doplňujících dokumentačních měření

Pro zvýšení dokumentační hodnoty resp. i pro účely nejvýstižnějšího ověření konzistenčních mezi soudržných a směsných zemin se soudržnou výplní a orientačních hodnot neodvodněné pevnosti těchto zemin in - situ pomocí ručního penetrometru byly získány tyto bezprostřední hodnoty pevnosti:

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN - SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
J 1 - hloubka	m	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
pevnost Su	kPa	120	100	170	150	90	50	10	-	-	-	-	-
hloubka	m	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
pevnost Su	kPa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
hloubka	m	6,00											
pevnost Su	kPa	-											

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN - SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
J 2 - hloubka	m	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
pevnost Su	kPa	-	-	200	120	180	170	80	50	-	-	-	-
hloubka	m	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
pevnost Su	kPa	-											

Při hodnocení konzistenčních mezi soudržných zemin lze zcela orientačně uvažovat s těmito odpovídajícími kritérii:

kašovitá	měkka	tuhá	pevná	tvrdá
0 - 5 kPa	5 - 50 kPa	50 - 150 kPa	150 - 350 kPa	nad 350 kPa

POZN.: Někteří autoři doporučují pro rozhraní mezi tuhou a pevnou konzistencí uvažovat pevnost $S_u = 200$ kPa.

Evropská norma EN ISO 14688 v kap.5.3. potom hodnotí takto zjištěnou neodvodněnou smykovou pevnost jemnozrnných (soudržných) zemin takto:

extrémně nízká	velmi nízká	nízká	střední	vysoká	velmi vysoká	extrémně vysoká
0 - 10 kPa	10 - 20 kPa	20 - 40 kPa	40 - 75 kPa	75 - 150 kPa	150 - 300 kPa	> 300 kPa

Kromě tohoto porovnání má dané terénní měření i bezprostřední význam pro návrh základových konstrukcí, neboť pomocí empirického vztahu umožňuje přímé stanovení únosnosti daných soudržných zemin. Nejčastěji se používá převodní vztah podle J. Fedy (1984), dle kterého je únosnost zemin $in - situ$ daná vztahem $q_u = 0,8 \cdot S_u$ (kPa).

Detailní výčet výsledků provedené dynamické penetrace obsahuje příloha č. 8. Aplikaci dynamické penetrace byl jednak sledován záměr ověření míry ulehlosti nesoudržných (šterkovitých a písčitých) fluviálních zemin, dále ověření úrovně a míry rozvětrání povrchové zóny podložních křidových hornin a v neposlední řadě i poskytnutí doplňujících údajů např. o možnosti beranění šterkových ochranných systémů ve zdejších nesoudržných zeminách. U zdejších vrstev zemin v prostoru navrženého nového zakládání objektu byly pro zdejší vrstvy písčitých a zejména šterkovitých rostlých zemin holocenních náplavů údolní nivy řeky Desné prokázány následující stupně ulehlosti:

vrstva	zemina	DPI
č. 5	písek jílovitý se šterky	$Id = 0,34$
č. 6	šterk písčité – jílovitý, fluviální	$Id = 0,43$
č. 7	šterk písčité – hlinitý, hrubý, deluviálně - fluviální	$Id = 0,61$

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že veškeré sedimenty náplavů osické údolní nivy v prostoru mostního objektu je nutné pokládat za středně ulehlé, přičemž nejmladší slabá vrstva fluviálních náplavů písčitého charakteru se svou ulehlostí přibližuje až kyprému stavu.

5.8. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků zemin

Výsledky analýz vzorků zemin charakterizují lokální půdně - mechanické parametry jednotlivých významných geologických vrstev jak z hlediska klasifikace základových poměrů, tak i jako podklad pro potřeby výpočtů ve vyšších geotechnických kategoriích. Vzorky zemin pro potřeby této stavby byly odebrány z těchto geologických vrstev:

- geologickou vrstvu č. 6 charakterizuje vzorek č. 524 z vrtu J1 z hloubky 3,20 – 3,40 m
- geologickou vrstvu č. 7 charakterizuje vzorek č. 523 z vrtu J1 z hloubky 4,20 – 4,40 m

Detailněji lze charakter takto odebranými vzorky a laboratorními rozborů dokladovaných vrstev blíže specifikovat takto:

geologická vrstva č. 6

Jedná se o hlavní vrstvu fluvialních psefitických náplavů údolní nivy řeky Desné. Uvedeným vzorkem byl prokázán štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (G3-GF) s obsahem 12% jemnozrnných příměsí, s přirozenou vlhkostí ($w_n = 11,9\%$), s obsahem uhličitánů ($I_{CaCO_3} = 22,5\%$). Jde o silně nestejnzrnnou zeminu s číslem nestejnzrnnosti ($C_u = 309$) a genetickým koeficientem filtrace stanoveným nepřímými metodami na ($k = 2,1 \cdot 10^{-5}$ až $7,5 \cdot 10^{-4}$ m/sec – v průměru $3,9 \cdot 10^{-4}$ m/sec), který odpovídá dosti silně propustným zeminám (viz. hydrogeologická klasifikace J. Jetela – 1973). Z hlediska granulometrické skladby zřetelně převládá psefitická složka ($g = 65\%$ - z toho 10% hrubých štěrků – kamenů), dále je značně zastoupena složka psamitická ($s = 23\%$). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde o zeminu saGr.

geologická vrstva č. 7

Jedná se o spodní partie fluvialních psefitických náplavů údolní nivy řeky Desné. Uvedeným vzorkem byl prokázán hrubý štěrk hlinitý (G4-GM až Cb) s obsahem 12% jemnozrnných příměsí, s přirozenou vlhkostí ($w_n = 11,9\%$), s obsahem uhličitánů ($I_{CaCO_3} = 29,4\%$). Jde o silně nestejnzrnnou zeminu s číslem nestejnzrnnosti ($C_u = 280$) a genetickým koeficientem filtrace stanoveným nepřímými metodami na ($k = 2,1 \cdot 10^{-5}$ až $1,4 \cdot 10^{-4}$ m/sec – v průměru $1,6 \cdot 10^{-4}$ m/sec), který odpovídá dosti silně propustným zeminám (viz. hydrogeologická klasifikace J. Jetela – 1973). Z hlediska granulometrické skladby zřetelně převládá psefitická složka ($g = 66\%$ - z toho 32% hrubých štěrků – kamenů), dále je značně zastoupena složka psamitická ($s = 22\%$). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde o zeminu coGr, případně sacoGr.

Podrobný přehled těchto vzorků poskytují certifikáty laboratorních rozborů vzorků zemin a vod - viz. č. 7 této zprávy.

5.9. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů vzorků podzemní a povrchové vody

Pro potřeby ověření negativního vlivu agresivního prostředí na spodní stavbu mostu byl analyzován jeden vzorek podzemní vody č. 503 z vrtu J1 a vzorek povrchové vody z řeky Desné č. 502. Rozbory obou vzorků zdejších vod prokázaly vody tvrdé ($t_h = 17,36 - 18,20^\circ N$), značně zásadité ($pH = 8,07 - 8,23$) se střední vápenatou reakcí ($Ca_2 = 120 - 122$ mg/l) a vysokou hydrogenuhličitánovou reakcí ($HCO_3 = 229 - 310$ mg/l). Laboratorní analýzy vzorků vod byly vyhodnoceny zejména pro stavební účely s ohledem na agresivitu na betonové konstrukce jak dle ČSN 73 1215, tak i nové ČSN EN 206-1, respektující požadavky EU a s ohledem na použitelnost do betonu jako vody záměsové a ošetřovací dle ČSN 73 2028. Pouze u vzorku podzemní vody byl dle kritérií normy ČSN 73 1215 velmi mírně překročen limit pro slabou agresivitu (stupeň la) vlivem velmi mírně zvýšeného obsahu agresivních uhličitánů ($CO_2 = 4,84$ mg/l > 4 mg/l). Dle ČSN EN 206-1 však již ani jedna z vod agresivní není. Rovněž dle kritérií ČSN 73 2028 jsou zdejší vody plně použitelné jako vody záměsové a ošetřovací pro realizaci betonových konstrukcí. Podrobný přehled o chemismu a agresivitě zdejších aktuálně odebraných vzorků vod poskytuje příl. č. 9 této zprávy, certifikáty aktuálních laboratorních rozborů obsahuje příloha č. 7.

5.10. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na těžitelnost

Toto zatřídění dle ČSN 73 3050 je pro jednotlivé geologické vrstvy přehledně uvedeno např. v přehledných přílohách č. 4, 6 a 10 této zprávy. Ve smyslu čl. 67 uvedené normy lze příplatek za lepidlost uplatnit pouze u zemin soudržných a zemin směsných s převažujícím obsahem soudržných látek, ale výhradně při nižších konzistencích těchto zemin (tuhá, měkká, kašovitá), t.j. zemin zde se vyskytujících pouze v povrchovém pokryvu, tj. ve vrstvách č. 3 a

4). Na lepivost mají však vliv jakékoliv okamžité změny vodního režimu, spojené s realizací zemních prací a použitými technologiemi. V případě použití nevhodných technologií při realizaci zemních prací nelze potom příplatek na lepivost přiznat.

S realizací zakládání mostu na hlubinných základech – vrtaných pilotách se předběžně neuvažuje, ale v této fázi ji nelze zcela vyloučit. Následně je tak uveden přehled o třídách vrtatelnosti dle TP 76, případně katalogu směrných cen pro zvláštní zakládání objektů - 800-2 z roku 1999 jednotlivých dotčených geologických vrstev takto:

tř. III - horniny z geologické vrstvy č. 9 a 10

tř. II - zeminy z geologických vrstev č. 6 a 7

tř. I - veškeré další zeminy ze zbývajících geologických vrstev

6. GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ STAVEBNÍCH POMĚRŮ

6.1. Základní stavebně - geologické poměry

Technický popis objektu:

STÁVAJÍCÍ MOST e.č. 358-015 - jde o kolmý most o jednom mostním poli se světlostí 6,90 m s horní mostovkou, provedený klasickou zděnou technologií. Rozdíl přemostěných úrovní (nívelety silnice a běžné hladiny řeky v ose křížení mostu je 2,69 m), což při stavební výšce VNK a vozovky 0,79 m a běžné úrovní hladiny vody řeky Desné odpovídá světlé výšce mostu 1,90 m. Vodorovnou nosnou konstrukci tvoří žb monolitická deska tl. 0,46 m, délky 7,77 m a šířky 6,35 m. Celá spodní stavba mostu je zděná z nepravidelného řádkového zdiva z jemnozrnné šedé a narůžovělé žuly s hranovými kvádry ze stejného materiálu. Ani VNK ani spodní stavba nevykazují žádné výrazně zřetelné poruchy – naopak most byl patrně v nedávné době zcela rekonstruován. Jedinou závadou tak je prosedání krytu vozovky s trhlinami za rubem opěry Litomyšl – zjevně důsledek nedostatečně zhutněného rubového zásypu opěry. Založení mostu není známo, lze však předpokládat plošný základ opěr, s úrovní ZS mírně pod úrovní dna řeky. Zřetelný u každé z opěr je výstupek základu vystupující do průtočného profilu koryta o 0,53 m a výškově cca 0,09 m nad úroveň běžné hladiny. Objekt je situován do směrového oblouku silnice a pro svou malou šířku (světlost mezi vyvýšenými krycími závěrnými zidkami je 5,85 m) je dopravní závadou i při současném stavu.

MOST e.č. 358-015 - NAVRHOVANÝ STAV – s ohledem na dopravní situaci, kdy objekt svým zúžením průjezdného profilu při návrhové i skutečných rychlostech zde poježděných vozidel je výraznou dopravní závadou tohoto úseku komunikace i při stávajícím stavu silnice, je v rámci modernizace silnice II/358 v úseku Nové Hradky – Litomyšl, která je nově řešena důsledně v konstrukčním uspořádání silnice typu S 7,5, je navrženo rozšíření mostního objektu na vnější straně směrového oblouku, tj. při návodní části stávajícího mostu. Konstrukce mostního objektu bude respektovat stávající konstrukční

uspořádání mostu, tj. dojde pouze k rozšíření opěr mostu o min. 1,5 m a to jak v rámci spodní stavby, tak i ve VNK. Ta bude opět řešena jako žb. monolitická deska. Zakládání přistavované části se uvažuje obdobně jako u stávajícího mostu plošně na základových pasech v hloubce min. okolo 1 m pod dnem řeky (cca 317,00 m.n.m.).

<u>Staveniště:</u>	<u>podmínečně vhodné</u> - zakládání pod hladinou podzemní vody
<u>Geologické poměry:</u>	jsou přehledně znázorněny v geologickém profilu - příl. č. 4
<u>Základové poměry:</u>	<u>složitě</u> (čl. 20b ČSN 73 1001) – zakládání pod HPV
<u>Stavební konstrukce:</u>	<u>nenáročné</u> (čl. 21a ČSN 73 1001) – stávající most i přístavba
<u>Návrh a posouzení základů:</u>	<u>podle 2. geotechnické kategorie</u> (čl. 24 ČSN 73 1001)

6.2. Geotechnika přístavby mostního objektu - doporučené způsoby zakládání

Na základě ověřených geologických poměrů, názorně zřetelných z grafické přílohy č. 4 je zřejmé, že v hloubkách běžných pro plošné zakládání se vyskytuje geologická vrstva č. 6 – fluviální písčité – jílovitý štěrk, středně ulehý (G5,3-GC,GF) se základní hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti $R_{dt} = 0,200 \text{ kPa}$ (pro šířku základu $b = 1 \text{ m}$) resp. $R_{dt} = 0,300 \text{ kPa}$ (pro šířku základu $b = 3 \text{ m}$). Je pravděpodobné, že uvedená únosnost základového prostředí bude i při prezentované střední ulehlosti těchto náplavů dostatečná. Veškeré výpočty pro posouzení únosnosti základového prostředí a pro návrh základových konstrukcí je nutné provést dle příslušné 2. geotechnické kategorie na základě směrných hodnot zdejších zemín a hornin uvedených v příloze č. 10 této zprávy. Plošné zakládání však bude klást zvýšené nároky na odvodnění prostoru základových jam a na rychlost prací. Jiným teoreticky možným řešením zakládání přístaveb spodní stavby je právě s ohledem na vysokou intenzitu přítoků do stavebních jam zakládání hlubinné na krátkých vrtaných velkoprofilových pilotách, provedených klasickou vrtanou technologií. Piloty délky okolo 3 - 4 m by bylo nutné opřít o povrch skalního podkladu, tvořeného kompaktním zvětralým až navětralým písčítým prachovcem (R4,3) – geologická vrstva č. 10. Orientačně pro osamělou takto opřenou pilotu, provedenou klasickou technologií a vetknutou do skalního podloží na hloubku okolo 1,5 m, by bylo možné uvažovat s hodnotou svislé tabulkové výpočtové únosnosti $U_{v, tab} = 580 \text{ kN}$ (při průměru piloty $d = 0,6 \text{ m}$), resp. $U_{v, tab} = 1.082 \text{ kN}$ (při průměru piloty $d = 0,9 \text{ m}$). I v tomto případě by však bylo nutné návrh pilot provést dle příslušné 2. geotechnické kategorie, tj. stanovením svislé a vodorovné výpočtové únosnosti. S ohledem na spolupůsobení stávající a dodatečně zakládané části přístavby mostního objektu, doporučuji spíše upřednostnit plošné zakládání přístavby.

6.3. Geotechnika pomocných stavebních konstrukcí a ochranných opatření

Odvodnění staveniště

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole při plošném zakládání přístaveb obou opěr mostu budou se základové spáry nacházet pod úrovní HPV, kterou bude nutné při stavebních pracích uměle snižovat. Prakticky celá výšková úroveň snížení hladiny v oblasti stěn výkopů i dna se bude nacházet v geologické vrstvě č. 6 – písčité – hlinitých štěrcích (G3,5-GF,GC), pro něž byl na základě výsledků laboratorních rozborů vzorku zeminy stanoven nepřímými metodami

průměrný koeficient filtrace hodnotou $k_f = 3,9 \cdot 10^{-4}$ m/sec. Předpokládá se, že okraj stavební jámy se bude nacházet cca 1 m od koryta řeky Desné. Pro takto níže specifikovaný výkop tak lze orientačně stanovit předpokládaný přítok vody do otevřené stavební jámy takto:

předpokládaná úroveň plošného základu: cca 317,00 m.n.m.

ověřená úroveň dlouhodobě ustálené HPV na vrtu J1: cca 318,31 m.n.m. - $H = 1,31$ m

úroveň spodních skalních nepropustných vrstev: cca 314,11 m.n.m. - $T = 2,89$ m

běžná (maximální) hladina vody v řece Desné: cca 318,50 m.n.m. - $H_{max} = 1,50$ m

$k = 3,9 \cdot 10^{-4}$ m/sec., $L = 4$ m, $B = 3$ m, $l = 1$ m, $H = 1,31$ m, $H_{max} = 1,50$ m, $T = 2,89$ m,
 $R = 77,61$ m, $\eta = 1,18$, $r_o = 2,07$ m

přítok ze strany odvrácené od řeky:

$$Q_1 = 0,5 \cdot 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot (1,31^2 / 77,61) = 0,0172 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec} = 0,017 \text{ l/sec}$$

přítok ve směru od řeky:

$$Q_{2min} = 0,5 \cdot 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot (1,50^2 / 1) = 1,755 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec} = 1,755 \text{ l/sec}$$

přítok z propustného dna:

$$Q_1 = 2,3,14,3,6 \cdot 10^{-4} \cdot 1,31,2,07 / (0,5,3,14 + \arcsin 2,07/2,89 + (2,89^2 + 2,07^2)^{0,5} + 2,07, \\ 0,515/2,89 \cdot \lg (77,61 + 2,07) / 4,2,89 = 0,293 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec} = 0,293 \text{ l/sec}$$

$$Q_c = 0,017 + 1,755 + 0,293 = \underline{\underline{2,065 \text{ l/sec.}}}$$

Z uvedeného výpočtu vyplývá, že realizace zakládání v otevřených stavebních jámách je teoreticky možná, avšak bude vyžadovat intenzivní odčerpávání přítékající vody do stavebních jam velmi kvalitními, spolehlivými a výkonnými kalovými čerpadly. Vysokou vydatnost přítoku bude možné snížit i např. realizací těchto prací v klimaticky podprůměrném období, případně zatěsněním alespoň nejvíce ohrožené strany směrem od řeky štetovou stěnou apod.

Ochrana staveniště

Výkopy základových jam pro přístavbu podpěr mostu mohou dosahovat hloubky okolo 3 m. Dočasné svahy výkopů případných otevřených stavebních jam pro plošné prvky základových konstrukcí obou opěr budou ve stěnách tvořit v horních partiích především vysoce soudržné hlinitě – jílovité zeminy, dno výkopových jam bude tvořeno zvodnělými písčité - jílovitými fluvialními šterky. Pro soudržné a směsné (např. i jílovité šterky) zeminy ve stěnách výkopů uvádí např. ČSN 73 3050 a bezpečnostní předpisy řady B4 dočasný sklon svaňů až ve sklonech 2:1 – 4:1. Je však nutno uvést, že jde o možné sklony ve zcela suchém nezavodnělém prostředí. Ve zdejší, ve spodní polovině zcela zavodnělém, prostředí je nutné uvažovat s dočasnými sklony až okolo 1:2 až 1:2,5. Při strmějších sklonech stěn výkopů a při hloubce výkopu větším jak 1,5 m je nutno uvažovat s pažením těchto výkopů. Nejvhodnějším typem pažení v daných poměrech je použití ocelové štetové stěny, dalším typem pažení je pažení záporové, či zátažné. Nejméně vhodným typem je pažení příložné. V krajním případě a při např. etážovém otevření stěn jam lze použít i toto pažení. Podmínkou však je jeho okamžité nasazení po otevření výkopu a zabezpečení průběžného odvodňování přítoků do stavební jámy. Použít lze i hydraulické pažící boxy.

Ochrana spodní stavby mostu před účinky agresivních prostředí

Podzemní voda v bezprostředním okolí mostu se vyskytuje v plné závislosti na okamžitém stavu povrchové vody v korytě řeky Desné. Základové konstrukce přistavovaných částí obou opěr mostu tak budou plně ve styku se zdejšími vodami a tedy i s chemismem základového

prostředí. Dle provedených laboratorních rozborů vzorků podzemní a povrchové vody z daného prostoru tak není nutné s opatřeními na ochranu konstrukcí mostu proti agresivitě zvodnělého prostředí uvažovat. Tyto údaje o chemické korozi zdejšího zvodnělého prostředí je možné doplnit i o ověření geofyzikální korozivity zemního a horninového prostředí na základě samostatného korozního geofyzikálního průzkumu. S ohledem na pozici prostoru mimo dosah inženýrských sítí a zejména elektrifikovaných tratí není předpoklad, že by v daném prostoru byla v důsledku těchto vlivů korozivita prostředí zvýšena.

7. ZÁVĚR

Předložená zpráva poskytuje souhrn zjištěných údajů v oblasti průzkumných geotechnických prací pro návrh a posouzení zakládání projektovaných přístaveb mostních podpěr na návodní straně mostního objektu e.č. 358 – 015 přes tok řeky Desné na silnici II. třídy č. 358 Nové Hradky – Litomyšl v k.ú. Litomyšl (region Pardubický kraj) v rámci její celkové modernizace. Ověřené geologické poměry v běžné základové hloubce poskytují dostatečně únosné prostředí pro plošné zakládání přístavby mostních podpěr, ale značně pod úrovní hladiny podzemní vody. Pro zakládání mostu je tak doporučeno buď plošné zakládání ztížené nutností umělého snižování hladiny podzemní vody nebo hlubinné zakládání na krátkých klasických velkoprofilových pilotách délky okolo 3 - 4 m, opřené na povrch zdejšího skalního křídového podloží. S ohledem na spolupůsobení stávající a dodatečně zakládání části přístavby mostního objektu, je však doporučeno upřednostnění plošného zakládání přístavby. V zájmovém prostoru nebyly zjištěny přirozeně se vyskytující vody, které by ohrožovaly mostní objekt zvýšenou agresivitou.



V Chocni, srpen 2006

Ing. Petr Čihák

Ing. Petr ČIHÁK
Vysokomýtská 716
565 01 CHOCEN
IČO: 46444483

LITOMYŠL - RM č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Přehledná vodohospodářská situace zájmového území v měřítku 1: 50 000

Příloha č. 1



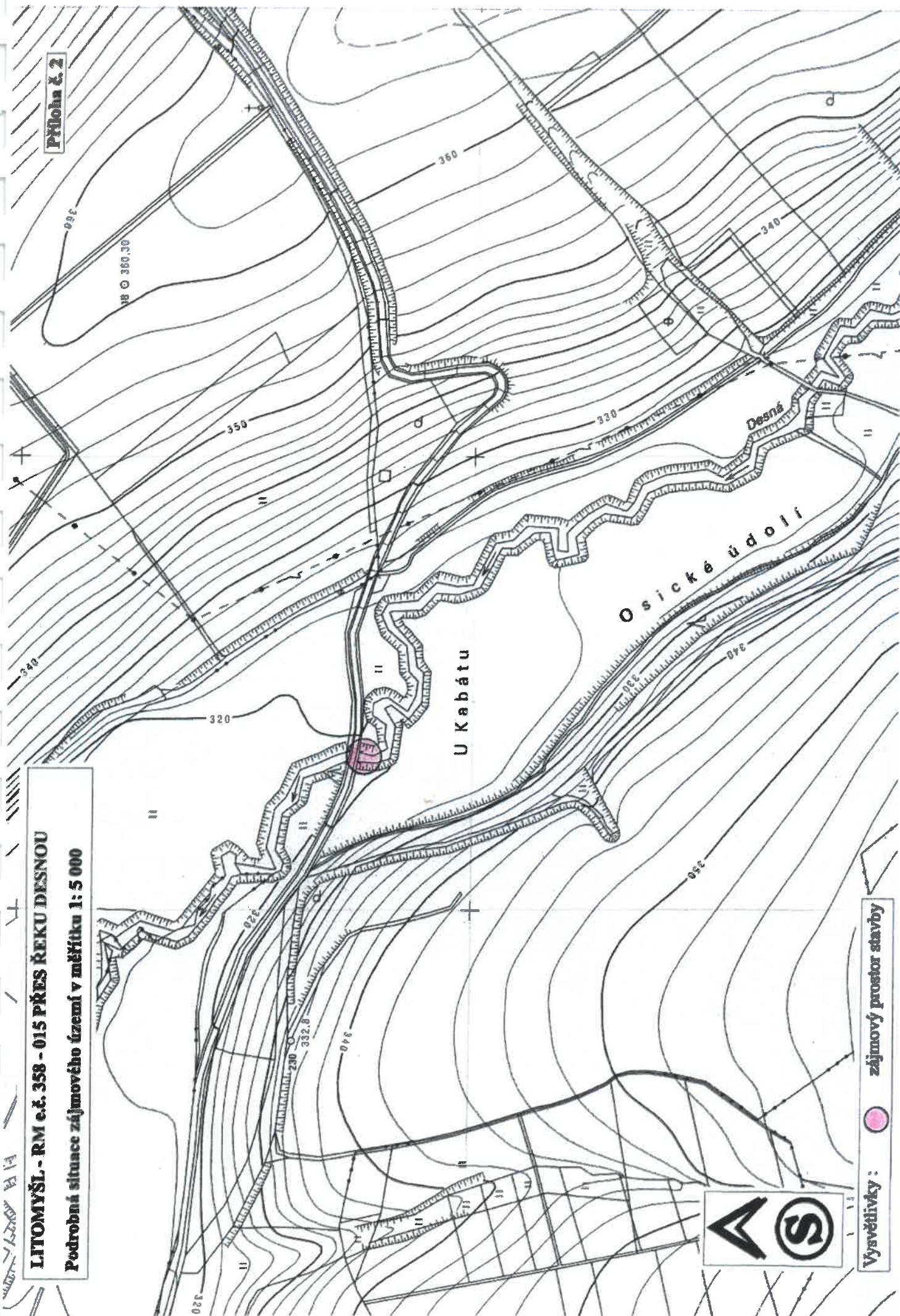
Vysvětlivky :



zájmový prostor stavby

LITOMYŠL - RM e.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Podrobná situace zájmového území v měřítku 1:5 000

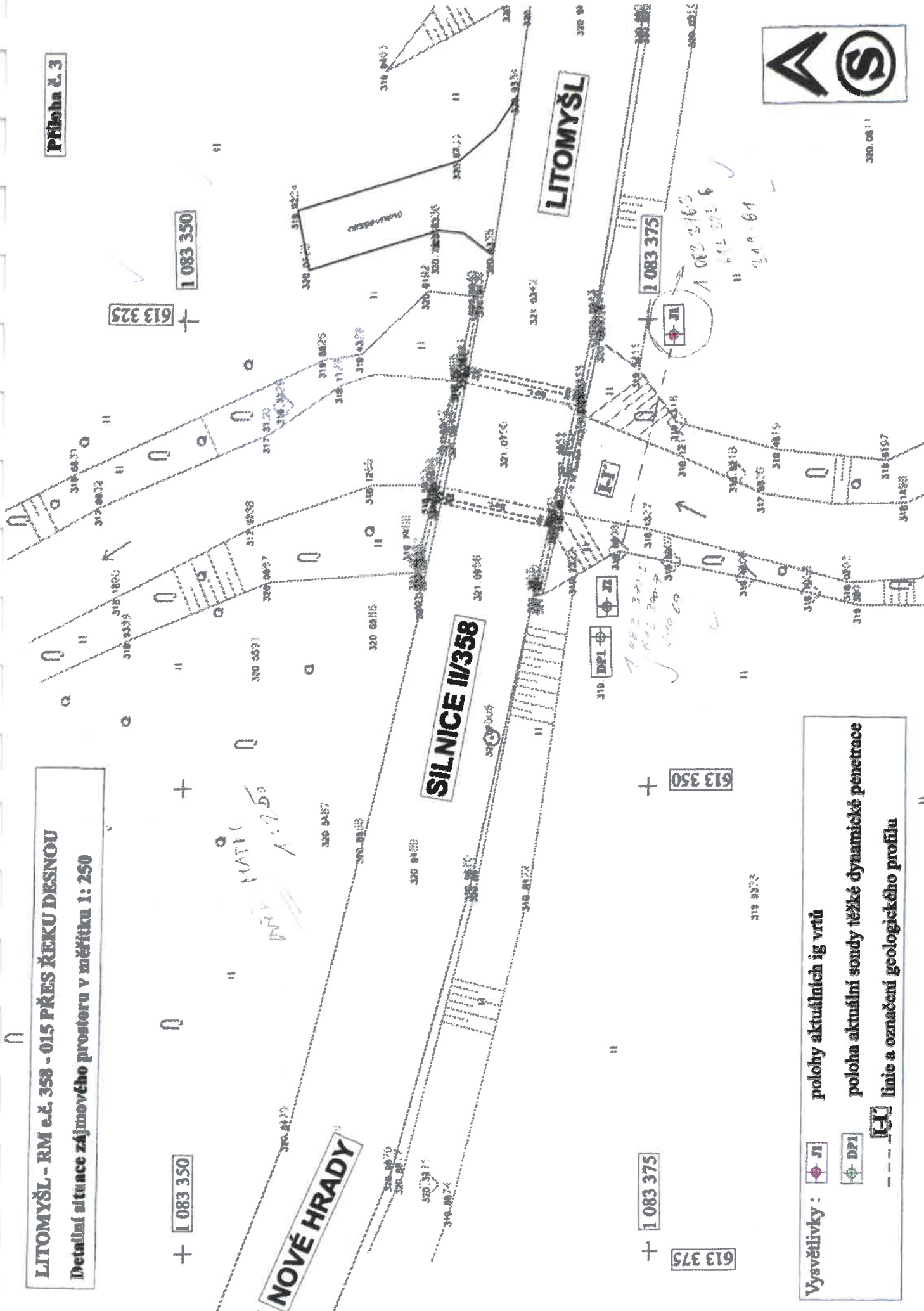


Výšvětky:  zájmový prostor stavby

LITOMYŠL - RM a.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Detailní situace zájmového prostoru v měřítku 1: 250

Příloha č. 3



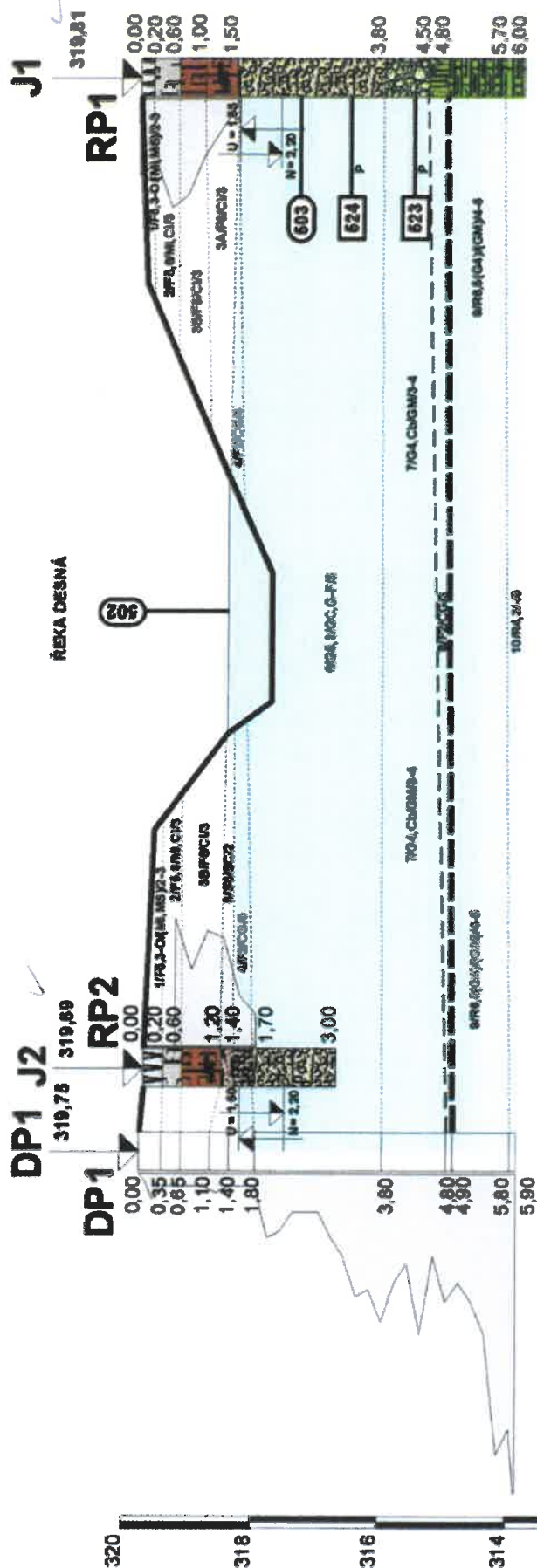
- Vysvětlivky :
- polohy aktuálních ig vrtů
 - poloha aktuální sondy těžké dynamické penetrace
 - linie a označení geologického profilu



300 08 11

Příloha č. 4

Podélný geologický profil I-I' prostorem přístavby mostu v měřítku 1:100 - nepřevýšený



SROVNÁVACÍ ROVINA - 310,00 m.n.m.

1,3 m








15.4 m

pro!




LITOMYŠL - RM e.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU















Vysvětlivky ke geologickému profilu

KVARTÉR

- | | | |
|-----|---|--|
| 1 |  | hlina prachovitě - písčité, vegetační, pevná - ornice |
| 2 |  | hlina prachovitá, se slabou organickou příměsí, pevná - podomíční vrstva |
| 3AB |  | jíl prachovitý, A) měkký až tuhý, B) tuhý až pevný |
| 4 |  | jíl štěrkovitý, tuhý až pevný - valouny křídových homin do 3 cm a 40% |
| 5 |  | písek jílovitý, středně ulehý, se šěrky do 2 cm a 10% |
| 6 |  | šěrka písčité - jílovitý, středně ulehý, fluvialní |
| 7 |  | šěrka písčité - hlinitý, hrubý, středně ulehý, fluvialně - deluvialní |

MESOZOIKUM - Střední turon

- | | | |
|----|---|--|
| 8 |  | jíl štěrkovitý, pevný - valouny a úlomky prachovce do 3 cm a 40% - deluvialně - eluvialní směs |
| 9 |  | prachovec jemnozrně písčítý, rozvětralý až zvětralý |
| 10 |  | prachovec jemnozrně písčítý, zvětralý až navětralý |

- | | |
|---|--|
|  | organická příměs, zuhelnatělá dřevní hmota, rašelina |
|  | předpokládané rozhraní geologických vrstev |
|  | předpokládané rozhraní stratigrafických jednotek |
|  | předpokládaná úroveň stratigrafického podkladu |
|  | označení a zařazení geologických vrstev dle ČSN 73 1001 / ČSN 72 1001 / ČSN 73 3050 |
|  | úroveň naražené a ustálené hladiny podzemní vody |
|  | místo odběru vzorku zeminy |
|  | místo odběru vzorku povrchové a podzemní vody |
|  | místo odběru vzorku hominy |
|  | označení typu odebraného vzorku (P - porušený, J - vrtné jádro, N - neporušený, T - technologický, H - homina) |
|  | označení pro měření pevnosti soudržných zemin in-situ ručním penetrometrem |
|  | schematizovaný graf neodvodněné pevnosti soudržných zemin v horizontálním měřítku: 1 mm = 10 kPa |
|  | označení polohy provedené polní zkoušky pomocí těžké dynamické penetrače |
|  | schematizovaný průběh dynamického odporu na hrotu Qdyn v horizontálním měřítku: 1 mm = 1 MPa |

Ing. Petr Činák
geologie a geotechnika pro stavební účely
Vysokomýtská 716
565 01 Choceň

Příloha č. 6

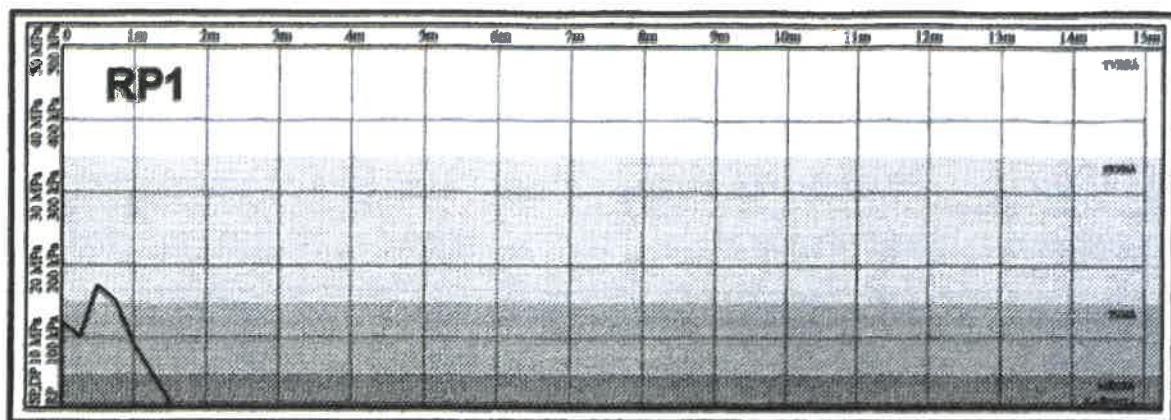
LITOMYŠL

RM e.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Jednostupňový geotechnický průzkum

**Dokumentační listy aktuálních
geologických vrtů**

[illegible]



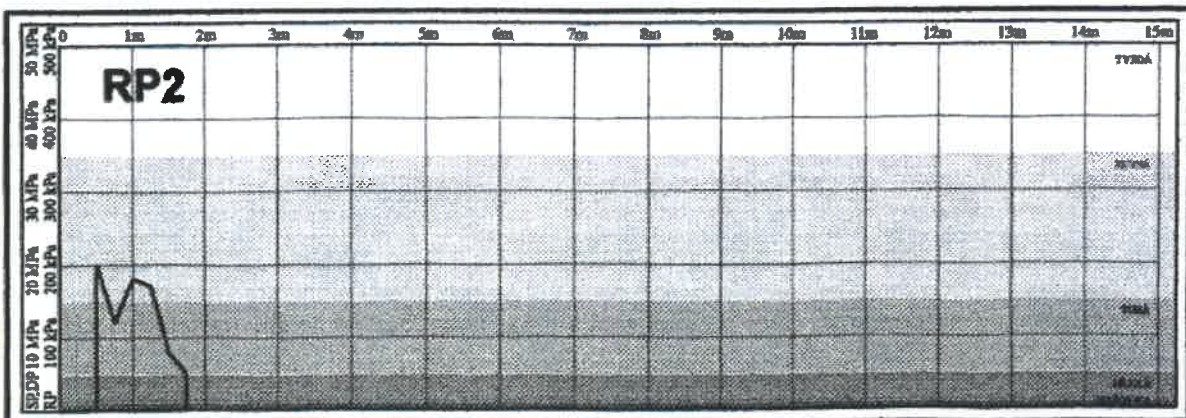
J2	Akce: Objekt: Evid. - zak. č:	Litomyšl - RM e.č. 358-015 přes řeku Deaňou SO - zakládání mostu 1168/2006 ČGS - 060422	Ing. Zdeněk Křivánek projekt a geotechnický posudek Vysokomýtská 716 565 01 Choceb
-----------	-------------------------------------	---	---

Geodetické určení:	Hloubicí firma:	SUDOP spol. s r.o. Pardubice			Hloubicí profily:
JTSK / JTSK / Bpv	Zařízení:	WIRTH B0	Technologie:	jádrově na sucho	00,00-03,00 - 195
X = 1 083 372,5	Vrtmistr:	J. Hájek	Dokumentoval:	Ing. Čihák P.	
Y = 613 340,7	Hloubeno dne:	27.06.2006	Přejímka dne:	27.06.2006	
Z = 319,69 m.n.m.	Man. pažení:	nepaženo			

Sled vrstev	Popis situování a vrstev	ČSN 72 1002	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050
	<i>návodní strana mostu - levý břeh</i>			
0,00 - 0,30 m	Hlína prachovitá - písčité, pevná, tmavě hnědošedá, s vegetací a kořeny stromů, zavilhlá - ornice	(MI,MS)	F5,3-O	2-3
0,30 - 0,60 m	Hlína prachovitá, pevná, tmavě šedohnědá, se slabou organickou příměsí - podorniční vrstva	MI,CI	F5,6	3
0,60 - 1,20 m	Jíl prachovitý, pevný, světle hnědý, zavilhlý s ojed. valounky křídových hornin do 1 cm - v hloubce 0,95 m slabá vrstva organické rašeliny, tmavě hnědé	CI	F6	3
1,20 - 1,40 m	Písek hrubozrnný, jílovitý, středně ulehý, světle hnědý, vlhký s ojed. šterky křídových hornin do 3 cm a 10%, fluvialní	SC	S5	2
1,40 - 1,70 m	Jíl šterkovitý, tuhý až pevný, žlutohnědý, velmi vlhký - drobné valouny křídových hornin do 3 cm a 40%	CG	F2	3
1,70 - 2,30 m	Šterk písčité - jílovitý, středně ulehý, žlutohnědý, velmi vlhký až moký - ploché valouny křídových hornin, silicitů a křemene do 8 cm, ojediněle i 12 cm a 70%, výplň silně písčité jíl měkký, fluvialní	GC,GF	G5,3	3
2,30 - 3,00 m	Šterk písčité - jílovitý, středně ulehý, hnědožlutý, vodou nasycený - ploché valouny křídových hornin do 8 cm, ojediněle i 10 cm a 70%, fluvialní	GC	G5	3
	KVARTÉR			
Hladina podzemní vody: naražená -		2,20 m		
ustálená -		1,50 m - po 1 hod.		

Odebrané a zkoušené vzorky:					Další dokumentační měření	
hornin	zemín				vody	a polní zkoušky:
	neporušené	jádra	porušené	technologické		
						• fotodokumentace
						• penetrace výnosu RP

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN - SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
J 2 - hloubka	m	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
pevnost Su	kPa	-	-	200	120	180	170	80	50	-	-	-	-
hloubka	m	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
pevnost Su	kPa	-											



Ing. Petr Gindl
geologie a geotechnika pro stavební účely
Vysokomýtská 716
565 01 Choceň

Příloha č. 7

SUDOP PARDUBICE s.r.o., K Vápence 2677, 530 35 Pardubice

LITOMYŠL

RM e.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Jednostupňový geotechnický průzkum

**Certifikáty laboratorních rozborů vzorků
zemín a vod**

AKCE 060422
Choceň, srpen 2006

SUDOP Pardubice, s.r.o.

K Vápence 2677, 530 35 Pardubice

držitel Certifikátu jakosti EN ISO 9001:2001

Hlavní partner DFJP Univerzity Pardubice v oboru mechaniky zemin

zapsán v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 4408

LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN A VOD

Litomyšl – II/358

A 06014

Pardubice, červenec 2006

Výtisk č. 7

ZPRÁVA O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

číslo zprávy: 324

Název zakázky LITOMYŠL –II/358

Název a adresa zadavatele ING.PETR ČIHÁK VYSOKOMÝTSKÁ 716
geologie a geotechnika pro stavební účely
565 01 CHOCEŇ

Číslo zakázky zadavatele 06 014

Laboratorní čísla vzorků 502-503,523-524

Odběr vzorků in situ zajistil *zadavatel*

Datum odběru vzorků in situ 27.6.2006

Datum dodání do laboratoře 29.06.2006

Název použitého zkušebního postupu

Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN

CEN ISO/TS 17892-1

Laboratorní stanovení meze plasticity zemin

ČSN 72 1013

Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin

ČSN 72 1014

Stanovení zrnitosti zemin pro geotechniku

ČSN 72 1017

Laboratorní stanovení obsahu uhličitánů

ČSN 72 1022

Laboratorní stanovení organických látek v zeminách

ČSN 72 1021

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1001

Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii

ČSN 72 1001

Malé vodní nádrže

ČSN 75 2410

Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 72 1002

Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,
ČGÚ,1987.

Na základě výsledků zrnitostních rozborů je odvozená namrzavost, dopočítány hodnoty filtračního součinitele (podle Hazena, Malleta a Pacguanta), kapilární vzlinavost a vhodnost použití pro podloží a násyp.

Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody dle ČSN EN 206-1

Zkoušky provedly : Radostová Jitka

Za laboratoř SUDOPu :

Radostová Jitka

Topičová Pavlína



Datum vystavení: 27.7. 2006



MECHANIKA ZEMIN

27/7/2006

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : *LITOMYŠL-II/358*

ČÍSLO ÚKOLU : *06 014*

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU		J 1 3,2 - 3,4 524 PORUŠENÝ	J 1 4,2 - 4,4 523 PORUŠENÝ
MEZ TEKUTOSTI	[%]	NEPLASTICKÝ	22
MEZ PLASTICITY	[%]	NEPLASTICKÝ	18
INDEX PLASTICITY	[%]	NEPLASTICKÝ	4
KLASIFIKACE ČSN 72 1002 *		G3 G-F	G4 GM+Cb
KLASIFIKACE ČSN 73 1001		G3 G-F	G4 GM+Cb
KLASIFIKACE ČSN 72 1001		G-F	GM K1
KLASIFIKACE ČSN 75 2410		G3 G-F	G4 GM+Cb
KONZISTENCE VYPOČTENÁ			PEVNÁ+
INDEX KONZISTENCE		NELZE	1,89
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY		NELZE	1,33
BARVA VZORKU		BEŽOVÁ STŘEDNÍ	KREMOVÁ STŘEDNÍ
OBSAH UHLÍČITANŮ	[%]	22,5	29,4
OBSAH ORGANICKÝCH LÁTEK-- ZTRÁTA ŽÍHÁNÍM	[%]	0,54	

(*) PODROBNĚJŠÍ ÚDAJE VIZ PROTOKOL O ZKOUŠCE

(+) KONZISTENCE SE TÝKÁ VÝPLNĚ

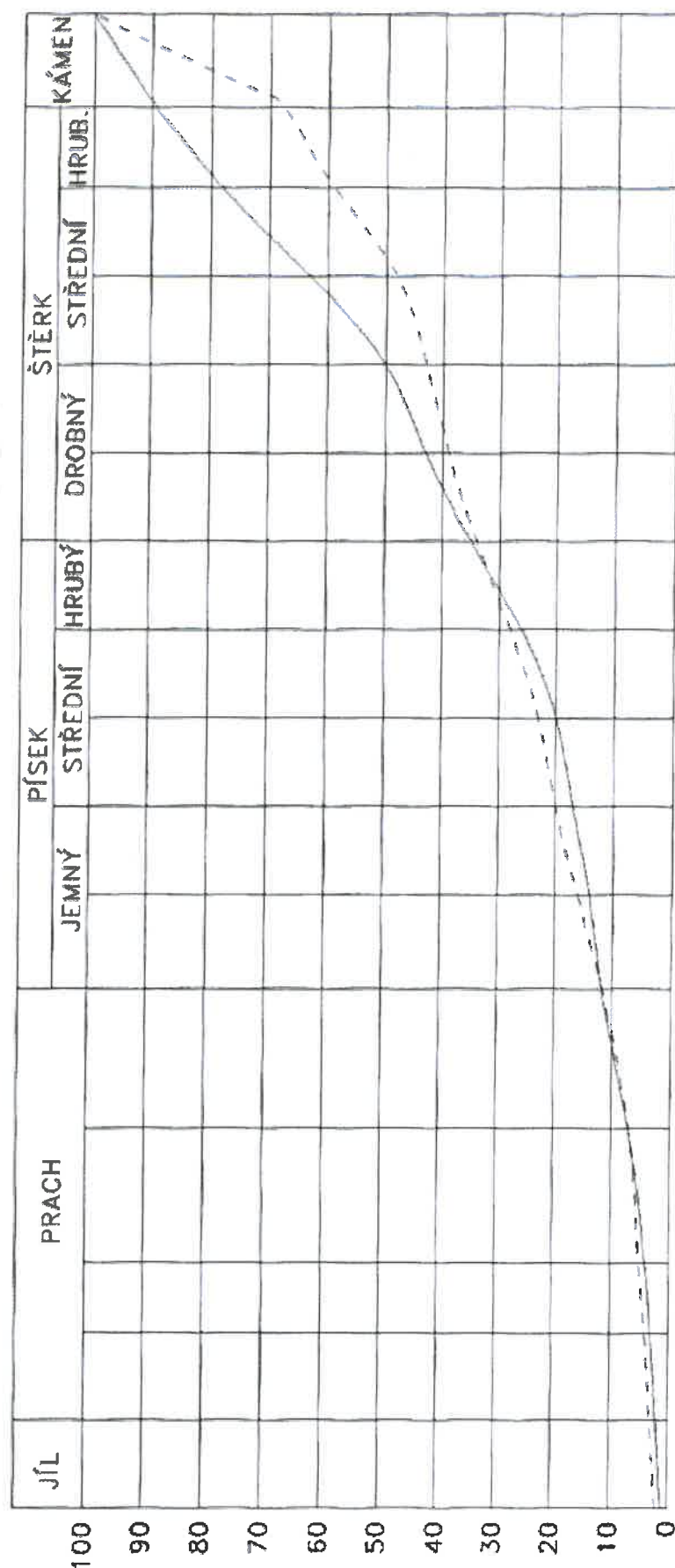
Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : *LITOMYŠL-II/358*

ČÍSLO ÚKOLU : *06 014*

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
524	1	2	3	4	7	12	14	17	20	26	35	43	50	63	78	90	100
523	2	3	4	5	7	12	16	20	23	28	34	39	43	48	59	68	100

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



125	60	32	16	8	4	2	1	0.500	0.250	0.125	0.060	0.020	0.007	0.004	0.002
ČSN															
Název úkolu		LITOMYŠL		čára		sonda		hloubka		vzorek		721001		721002	
				J 1		J 1		3.2- 3.4		524		G-F		G3 G-F	
								4.2-		523		GM K1		G4 GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	
														GM+CbG4	

Filtrační součinitel (K)

NÁZEV ÚKOLU : *LITOMYŠL-II/358*
ČÍSLO ÚKOLU : *06 014*

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	KONSTANTNÍ SPÁD [m/s]	CARMAN - KOZENY [m/s]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
524	J 1	3,2 - 3,4			$7,5000 \cdot 10^{-4}$	$2,0976 \cdot 10^{-5}$
523	J 1	4,2 - 4,4			$1,4000 \cdot 10^{-4}$	$2,0976 \cdot 10^{-5}$

Klasifikace podle ČSN 72 1002

NÁZEV ÚKOLU : *LITOMYŠL-II/358*
ČÍSLO ÚKOLU : *06 014*

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax	Namrzavost	Vhodnost pro Podloží	Násyp
524	J 1	3,2 - 3,4	G3 G-F	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	I+ II+III	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
523	J 1	4,2 - 4,4	G4 GM+Cb	NEPATRNÁ	MÍRNĚ NAMRZAVÉ	I+ II+III	VELMI VHODNÁ

Optické vlastnosti

NÁZEV ÚKOLU : *LITOMYŠL-II/358*
ČÍSLO ÚKOLU : *06 014*

VZOREK	SONDA	HLOUBKY [m]		
524	J 1	3,2 - 3,4	Barva ČSN 721001 Číslo nestejnozrnnosti Číslo křivosti	BÉŽOVÁ STŘEDNÍ ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ JEMNOZRNNÉ ZEMINY 309,036 3,219
523	J 1	4,2 - 4,4	Barva ČSN 721001 Číslo nestejnozrnnosti Číslo křivosti	KRÉMOVÁ STŘEDNÍ ŠTĚRK HLINITÝ 280 0,558

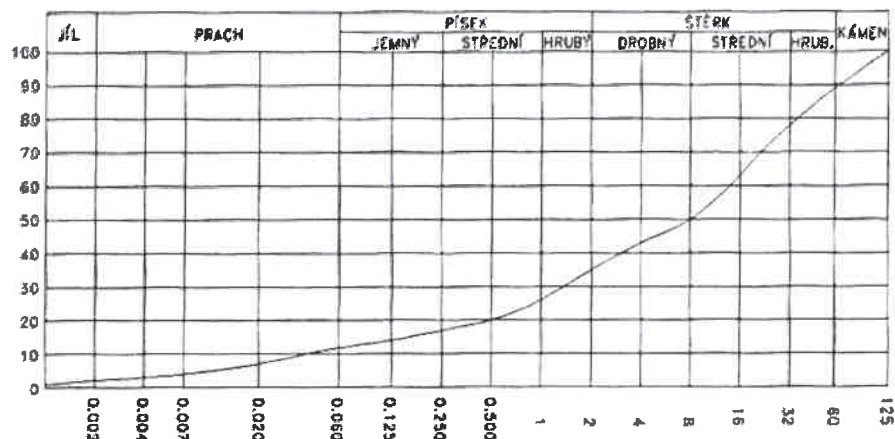
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : LITOMYŠL-II/358

Sonda: J 1 hloubka [m]: 3.2– 3.4 lab. číslo: 524

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	2
PRACH	10
PÍSEK	23
ŠTĚRK	55
C ₀	309.036
C _c	3.219

Vlhkost w = 11.9 %

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku BÉŽOVÁ STŘEDNÍ
Uhlíčitany 22.5 [%]	Organické příměsi 0.54 [%]
Klasifikace ČSN 721002 G3 G-F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
Klasifikace ČSN 731001 G3 G-F	JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN 721001 G-F	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G3 G-F	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

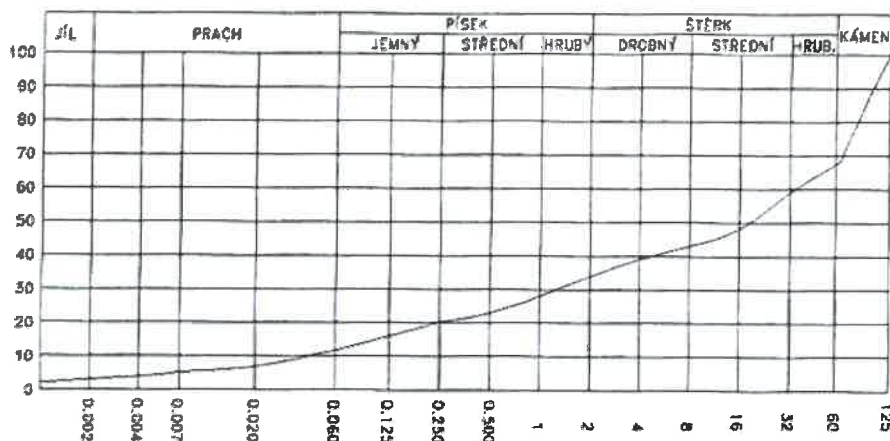
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : LITOMYŠL-II/358

Sonda: J 1 hloubka [m]: 4.2– 4.4 lab. číslo: 523

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	3
PRACH	9
PÍSEK	22
ŠTĚRK	34
C _u	280.000
C _c	0.558

Vlhkost $w = 14.4 \%$

Atterbergovy meze : $l_p = 4$ $w_p = 18$ $w_L = 22 \%$

Konzistence : 1.89 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

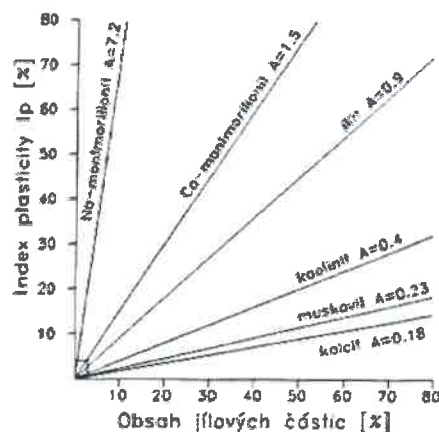
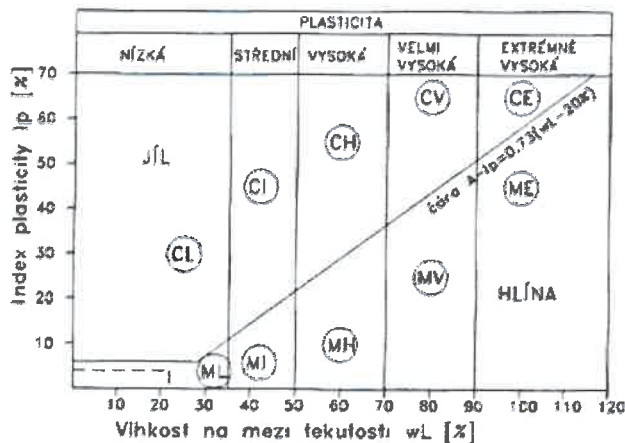


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku KRÉMOVÁ STŘEDNÍ
Uhlčitany 29.4 [%]	Organické příměsi
Klasifikace ČSN 721002 G4 GM+Cb	Název zeminy ŠTĚRK HLINITÝ
Klasifikace ČSN 731001 G4 GM+Cb	
Klasifikace ČSN 721001 GM K1	Podloží I+II+III
Klasifikace ČSN 752410 G4 GM+Cb	Náryp VELMI VHODNÁ

Zpráva o rozboru vod

I. Úvod

Pro akci LITOMYŠL –II/358 č. akce 06 014 byl odebrán tento vzorek vody v množství 1000 ml bez přísad.

Vzorek č. 503 byl odebrán ze sondy J 1 z hloubky 2,5 m pod terénem Ing.Čihákem dne 27.6.2006.

Chemický a fyzikální rozbor provedly : P.Topičová,J.Radostová.

Vyhodnocení je provedeno s ohledem na agresivitu kapalných prostředí dle ČSN 73 1215 a dle ČSN EN 206-1.

II. Laboratorní rozbor

Fyzikální vlastnosti

Číslo akce	06 014		
Zdroj - sonda	J 1		
Laboratorní číslo	503		
Barva nefiltrované vody	čirá	Poznámka o filtrovatelnosti	norm.
Barva filtrované vody	čirá		
Zákal nefiltrované vody	čirý	pH elektrometrický	8,07
Zákal filtrované vody	čirý	při teplotě °C	22,4
Zápach při 20 °C	bez		

Chemické látky

Acidita na FFT [mval]	0,46	Tvrdost celková [°něm]	18,2
Alkalita M na MO [mval]	5,08	přechodná [°něm]	14,21
Alkalita po mramor.st [mval]	5,30		
Rozp. l. suš. při 105 °C [mg/l]	492	stálá [°něm]	3,99
žíhané [mg/l]	388	vápenatá [°něm]	17,08
Ztráta žíháním [mg/l]	104	hořečnatá [°něm]	1,12

Kysličník uhličitý vol. [mg/l]	20,42
příslušný [mg/l]	36,98
vázaný [mg/l]	111,66

agresivní na vápno dle Hayera [mval] 4,84

III. Kationty

Vápník [mg/l]	122,07	Amoniak [mg/l]	0
Hofčík [mg/l]	4,8		

IV. Anionty

Sírany [mg/l]	59,67	Bikarbonáty [mg/l]	309,61
---------------	-------	--------------------	--------

V. Technologický popis vzorku

Voda ze sondy J 1 č. 503 je zařazena dle ČSN 73 1215:

prostředí	vlivem
la	CO ₂ agresivním na vápno

Voda dle ČSN EN 206-1 není agresivní.

v Pardubicích dne: 20.7.2006

Zpráva o rozboru vod

I. Úvod

Pro akci LITOMYŠL –II/358 č. akce 06 014 byl odebrán tento vzorek vody v množství 1000 ml bez přísad.

Vzorek č. 502 byl odebrán z ŘEKY DESNÉ Ing.Čihákem dne 27.6.2006.

Chemický a fyzikální rozbor provedly : P.Topičová,J.Radostová.

Vyhodnocení je provedeno s ohledem na agresivitu kapalných prostředí dle ČSN 73 1215 a dle ČSN EN 206-1.

II. Laboratorní rozbor

Fyzikální vlastnosti

Číslo akce	06 014		
Zdroj - sonda	ŘEKA DESNÁ		
Laboratorní číslo	502		
Barva nefiltrované vody	čirá	Poznámka o filtrovatelnosti	norm.
Barva filtrované vody	čirá		
Zákal nefiltrované vody	čirý	pH elektrometrický	8,23
Zákal filtrované vody	čirý	při teplotě °C	22,2
Zápach při 20 °C	bez		

Chemické látky

Acidita na FFT [mval]	0,12	Tvrdost celková [°něm]	17,36
Alkalita M na MO [mval]	3,75	přechodná [°něm]	10,5
Rozp. l. suš. při 105 °C [mg/l]	472	stálá [°něm]	6,86
Žíhané [mg/l]	332	vápenatá [°něm]	16,8
Ztráta žíháním [mg/l]	140	hořečnatá [°něm]	0,56
Kysličník uhličitý vol. [mg/l]	5,11		
příslušný [mg/l]	12,82		
vázaný [mg/l]	82,53		
agresivní na železo [mg/l]	0		
agresivní na vápno [mg/l]	0		

III. Kationty

Vápník [mg/l]	120,07		
Hofčík [mg/l]	2,4	Amoniak [mg/l]	0

IV. Anionty

Sířany [mg/l]	55,96	Bikarbonáty [mg/l]	228,85
---------------	-------	--------------------	--------

V. Technologický popis vzorku

Voda č. 502 z ŘEKY DESNÉ č. dle ČSN 73 1215 není agresivní.

Voda dle ČSN EN 206-1 není agresivní.

v Pardubicích dne: 20.7.2006

Ing. Petr Čihák
geologie a geotechnika pro stavební účely
Vysokomýtská 716
565 01 Choceň

Příloha č. 8

SUDOP PARDUBICE s.r.o., K Vápence 2677, 530 35 Pardubice

LITOMYŠL

—

RM e.č. 358 - 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Jednostupňový geotechnický průzkum

Doplňující polní zkoušky

—

těžká dynamická penetrace

AKCE 060422
Choceň, srpen 2006

OBSAH

Textová část

1. Úvod	str. 2
2. Metodika prací	str. 2
2.1 Technické práce v terénu	str. 2
2.2 Vyhodnocení zkoušek a závěrečné zpracování	str. 2
3. Interpretace penetračních zkoušek	str.3
Sonda DP 1	str. 4
4. Závěr	str.5

Tabulky

1. Místní hodnoty geotechnických parametrů	str. 4
---	---------------

Přílohy

1. Dokumentace a výsledky dynamické penetrace	
--	--

1. ÚVOD

Na základě objednávky Ing. Petr Čihák - geologie a geotechnika pro stavební účely Chocet, č. 18/2006, byl proveden předkládaný penetrační průzkum jako součást geologických prací pro projekt rekonstrukce silničního mostu.

Cílem prací je zjištění vybraných fyzikálně-mechanických vlastností zemin pomocí dynamických penetračních zkoušek, se zaměřením na stanovení ulehlosti, deformačních modulů a efektivních smykových parametrů nesoudržných zemin a dále ověření vrstevního sledu, včetně mocností jednotlivých poloh.

2. METODIKA PRACÍ

V prostoru budoucího staveniště nám odpovědný řešitel akce předal místo ve vzdálenosti 1,5 m od jádrového vrtu J2, pro uskutečnění dynamické penetrace do požadované hloubky cca 6,0 m.

K vyhodnocení geotechnických parametrů bylo využito objednatelem poskytnuté zatřídění vrstev dle ČSN 73 1001 z geologické dokumentace nově realizovaných vrtů J1 a J2.

2.1 TECHNICKÉ PRÁCE V TERÉNU

Princip použité metody spočívá v zarážení penetračního soutyčí s normovaným hrotem, volným pádem beranu do souvrství zemin. Záznam průběhu zkoušky je prováděn registrací počtu úderů beranu nutných k zarážení soutyčí o 10 cm (N_{10}).

Plášťové tření mezi soutyčím a zeminou nebylo zjišťováno, částečně jsme jej eliminovali pootáčením soutyčí v průběhu realizace zkoušky.

Pro sondovací práce jsme použili těžkou penetrační soupravu SDP 20/1 od výrobce Geologický průzkum, n.p. Ostrava Hrabová s následujícími základními technickými parametry:

- hmotnost beranu	50 kg
- pádová výška	500 mm
- počet rázů	cca 30.min ⁻¹
- průměr soutyčí	32 mm
- délka tyče	1000 mm
- krok měření	100 mm
- pevný hrot DIN 4094	43,7 mm, vrcholový úhel 90°
- pohonná jednotka	spal. motor Briggs & Stratton

Penetrační sonda byla zhotovena dne 12. 7. 2006 do hloubky 5,9 m, pracovní skupinou ve složení: Ing. L. Med a J. Stopiak.

2.2 VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK A ZÁVĚREČNÉ ZPRACOVÁNÍ

Základem vyhodnocení dynamických penetračních zkoušek je převod počtu úderů potřebných k zarážení normalizovaného hrotu o 10 cm - N_{10} (1) na specifický dynamický odpor zeminy Q_d (MPa).

Přepočet se provádí, v souladu s ČSN P ENV 1997-3 Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Navrhování na základě terénních zkoušek, podle tzv. „Holandského vzorce“:

$$Q_d = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot \frac{m_1 \cdot h \cdot g \cdot n \cdot 4}{\pi \cdot d^2 \cdot 0,1}$$

m_1	...	hmotnost beranu
m_2	...	hmotnost kovadliny a dvou tyčí (hmotnost m_2 se každý celý metr zvyšuje o hmotnost 1 tyče)
h	...	výška pádu beranu
d	...	průměr penetračního hrotu
n	...	počet úderů na 0,1 m

Hladina podzemní vody, mající vliv na velikost specifického dynamického odporu zeminy, byla převzata z dokumentace vrtu J2.

K vyhodnocení na PC je použit výpočetní program, který provádí přepočet N_{10} na specifický dynamický odpor zeminy a poskytuje zároveň grafický průběh Q_d . Změny v kontinuálním záznamu pak indikují rozhraní geologických vrstev a jejich mocnosti. Dále program vypočteným hodnotám Q_d přiřazuje na základě korelačních vztahů (RNDr. Köllner, 1990) podle typu zadané zeminy hodnoty mechanicko- fyzikálních vlastností, tj.:

- u nesoudržných zemín relativní hutnosti I_D (1), modulu přetvárnosti E_{def} (MPa) a efektivního úhlu vnitřního tření φ_{ef} (°)
- u soudržných zemín totální soudržnosti c_u (kPa), stupně konzistence I_c (1) a modulu přetvárnosti E_{def} (MPa), při $\varphi = 0^\circ$

Typy zemín se zadávají symboly příslušných tříd v souladu s klasifikačním systémem ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“, tj.:

- nesoudržné, písčité a štěrkovité zeminy SW - SC a GW - GC
- soudržné, jemnozrnné zeminy (jíly, hlíny) F1 - F8

Zvětralé a rozložené horniny se posuzují podle svého charakteru jako výše uvedené typy zemín. Obdobně se zařazují a vyhodnocují i horniny s velmi nízkou až extrémně nízkou pevností, je-li možné z nich připravit vzorky obvyklé v mechanice zemín.

Dokumentace zkoušek a přehledy zjištěných hodnot jsou doloženy v příloze zprávy.

3. INTERPRETACE PENETRAČNÍCH ZKOUŠEK A STANOVENÍ GEOTECHNICKÝCH PARAMETRŮ

U penetrační sondy byly pro jednotlivé druhy zemín, na základě hodnot geotechnických parametrů, vymezeny homogenní celky přibližně stejných vlastností. Tyto polohy mají stanovenou mocnost, resp. hloubkový interval a jsou zaříděny v souladu s klasifikačním systémem ČSN 73 1001.

Pro každý parametr je dále uvedeno rozpětí (minimum-maximum) a průměrná hodnota. Získané místní hodnoty pro vymezené úseky jsou přehledně sestaveny v následující tabulce.

Tabulka č. 1 - Místní hodnoty geotechnických parametrů

Sonda číslo	Hloubkový interval (m)	PARAMETR								Symbol ČSN 731001
		φ (°)		E _{def} (MPa)		c _u (kPa)		I _D , I _C (1)		
		min.-max.	ø	min.-max.	ø	min.-max.	ø	min.-max.	ø	
DP 1	0,0 - 1,1	0	0	3,0-9,7	7,1	45-69	61,5	0,58-1,20	0,97	F5,F6
	1,1 - 1,3	26	26,0	4,1	4,1			0,34	0,34	S5
	1,3 - 1,8	0	0	4,0	4,0	45	45,0	0,69	0,69	F6, F4
	1,8 - 2,9	28-29	28,5	42,4-47,1	43,8			0,38-0,54	0,43	G5
	2,9 - 4,8	34-37	35,5	86,0-92,6	89,4			0,50-0,72	0,61	G3
	4,8 - 4,9	0	0	16,0	16,0	70	70,0	1,25	1,25	R6/F2
	4,9 - 5,8			69,0-79,8	75,0					R5/G4
	5,8 - 5,9			86,1	86,1					R4

Poznámka:

φ úhel vnitřního tření
 E_{def} modul přetvárnosti
 c_u totální soudržnost

I_D relativní ulehlost
 I_C stupeň konzistence
 $\bar{\varphi}$ aritmetický průměr vrstvy

Sonda DP 1

Penetrační sonda od povrchu do hloubky 1,1 m prochází prachovitou hlinou až prachovitým jílem proměnlivé konzistence, v rozmezí pevná až tuhá s $I_C = 0,58 - 1,20$ ($\bar{\varphi} I_C = 0,97$). Jemnozrnné zeminy jsou v následujícím intervalu 1,1 - 1,3 m vystřídány jílovitým pískem tř. S5 SC, s relativní hutností $I_D = 0,34$ nacházející se na spodní hranici normového rozpětí pro zeminy středně ulehle. Navazující úsek do 1,8 m p. t. budují s největší pravděpodobností prachoviti až písčité jíly tuhé konzistence s $I_C = 0,69$.

Fluviální jílovité štěrky tř. G5 GC údolní terasy jsou vymezeny od hloubky 1,8 m do 2,9 m pod stávajícím terénem. Vykazují nižší střední ulehlost, s průměrnou hodnotou relativní hutnosti $I_D = 0,43$. Písčité štěrky tř. G3 G-F, vyvinuté na bázi kvartérního souvrství, dosahují mocnosti téměř 2 m a jako celek vykazují vyšší střední ulehlost s $\bar{\varphi} I_D = 0,61$. Lokálně vyšší hodnoty I_D ukazují na výskyt větších valounů - kamenité složky (např. 3,6 - 3,8 m, 4,4 m).


Podložní prachovce středního turonu je možné na základě průběhu penetračního záznamu interpretovat od hloubky 4,8 m p. t. Při rozhraní s kvartérními sedimenty jsou v mocnosti 0,1 - 0,2 m rozloženy na eluvium charakteru štěrkovitého jílu pevné konzistence ($I_C = 1,25$) a označené symbolem R6/F2CG. Od 5,0 m p. t. přecházejí do zvětralých a rozpukaných prachovců klasifikovaných třídou R5/G4GM. V hloubce 5,8 m se objevují mírně zvětralé až navětralé deskovité prachovce tř. R4, pro penetrační soupravu již dále neprostupné a sonda v nich byla ukončena s ohledem na dosažený počet úderů na 10 cm postupu.

4. ZÁVĚR

Dynamické penetrační zkoušky byly provedeny požadovaném rozsahu. Ověřují souvrství fluvialních jílovitých a písčitých štěrků tř. G5GC a G3 G-F, které jsou prakticky v celém zkoumaném rozsahu středně uhlé. Uvedené zeminy reprezentují průměrné hodnoty relativní hutnosti vymezených poloh $I_D = 0,43$ a $0,61$. Štěrky jsou překryty náplavovými hlínami tuhé, při povrchu až pevné konzistence, které dosahují celkové mocnosti $1,8$ m. Výsledky totální soudržnosti v těchto soudržných zeminách doporučuji, s ohledem na nižší rozlišovací schopnost dynamické penetrace, upravit v rámci komplexního zpracování zakázky. Prachovce tř. R4 jsou vymezeny v úrovni probíhající v hloubce $5,8$ m p. t.

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med 
odborná způsobilost v IG 1570/2002

V Pardubicích dne 27. 7. 2006


Ladislav Levinský
ředitel společnosti



**DOKUMENTACE A VÝSLEDKY
DYNAMICKÉ PENETRACE**

SUDOP Pardubice s.r.o., 530 35 Pardubice, K Vápence 2677
 Program: Dynamická penetrační zkouška podle DIN 4094

Příloha: 1.1
 Strana: 1
 Datum: 26.7.2006

Ákce: Nové Hrady - Litomyšl, RM ev.č. 358-015
 Sonda: DPL

Zakázkové číslo: 06092
 Vrtmistr: J. Hájek
 Zpracoval: Ing. L. Ned
 Souřadnice Y: 613342.00
 Výška terénu: 319.75
 Hladina podz.vody: 1.50

Datum penetrace: 12.7.2006
 Typ soupravy: SDP 20/1
 Souřadnice X: 1083372.50
 Hloubka sondy: 5.90
 Zvýšení Qd vlivem HPV: 25.00[%]

Hloubka	Počet úderů	Krouť.	Dyn. odpor	Zemina	Totální	Uleh.	Ef. úh.	Modul	Index	Popis	
měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edaf	konzis.	ulehlosti nebo	
[m]	N10 []	rn10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	[kPa]	Id [°]	P1[°]	[MPa]	Ic [°]	konzistence
0.1	1.0	1.0	0.0	1.2	F6	50	0.00	0	3.0	0.58	tuhá
0.2	3.0	3.0	0.0	3.6	F6	69	0.00	0	9.7	1.20	pevná
0.3	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
0.4	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
0.5	1.0	1.0	0.0	1.2	F6	50	0.00	0	3.0	0.58	tuhá
0.6	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
0.7	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
0.8	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
0.9	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
1.0	2.0	2.0	0.0	2.4	F6	66	0.00	0	8.3	1.09	pevná
1.1	2.0	2.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	4.0	0.69	tuhá
1.2	3.0	3.0	0.0	3.3	G5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá
1.3	3.0	3.0	0.0	3.3	G5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá
1.4	2.0	2.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	4.0	0.69	tuhá
1.5	2.0	2.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	4.0	0.69	tuhá
1.6	2.0	2.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	4.0	0.69	tuhá
1.7	2.0	2.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	4.0	0.69	tuhá
1.8	2.0	2.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	4.0	0.69	tuhá
1.9	4.0	4.0	0.0	5.6	G5	0	0.40	28	43.0	0.00	středně ulehlá
2.0	7.0	7.0	0.0	9.8	G5	0	0.54	29	47.1	0.00	středně ulehlá
2.1	6.0	6.0	0.0	7.8	G5	0	0.48	29	45.4	0.00	středně ulehlá
2.2	6.0	6.0	0.0	7.8	G5	0	0.48	29	45.4	0.00	středně ulehlá
2.3	4.0	4.0	0.0	5.1	G5	0	0.38	28	42.4	0.00	středně ulehlá
2.4	5.0	5.0	0.0	6.4	G5	0	0.43	29	43.9	0.00	středně ulehlá
2.5	4.0	4.0	0.0	5.1	G5	0	0.38	28	42.4	0.00	středně ulehlá
2.6	5.0	5.0	0.0	6.4	G5	0	0.43	29	43.9	0.00	středně ulehlá
2.7	4.0	4.0	0.0	5.1	G5	0	0.38	28	42.4	0.00	středně ulehlá
2.8	5.0	5.0	0.0	6.4	G5	0	0.43	29	43.9	0.00	středně ulehlá
2.9	4.0	4.0	0.0	5.1	G5	0	0.38	28	42.4	0.00	středně ulehlá
3.0	8.0	8.0	0.0	10.3	G3	0	0.50	34	86.0	0.00	středně ulehlá
3.1	10.0	10.0	0.0	11.9	G3	0	0.53	34	86.9	0.00	středně ulehlá
3.2	11.0	11.0	0.0	13.1	G3	0	0.56	35	87.8	0.00	středně ulehlá
3.3	13.0	13.0	0.0	15.5	G3	0	0.60	35	89.0	0.00	středně ulehlá
3.4	16.0	16.0	0.0	19.1	G3	0	0.65	36	90.5	0.00	středně ulehlá
3.5	12.0	12.0	0.0	14.3	G3	0	0.58	35	88.4	0.00	středně ulehlá
3.6	15.0	15.0	0.0	17.9	G3	0	0.64	36	90.2	0.00	středně ulehlá
3.7	21.0	21.0	0.0	25.0	G3	0	0.72	37	92.6	0.00	ulehlá
3.8	19.0	19.0	0.0	22.6	G3	0	0.70	37	92.0	0.00	ulehlá
3.9	17.0	17.0	0.0	20.3	G3	0	0.67	36	91.1	0.00	středně ulehlá
4.0	14.0	14.0	0.0	16.8	G3	0	0.62	36	89.6	0.00	středně ulehlá
4.1	12.0	12.0	0.0	13.4	G3	0	0.56	35	87.8	0.00	středně ulehlá
4.2	13.0	13.0	0.0	14.5	G3	0	0.58	35	88.4	0.00	středně ulehlá
4.3	17.0	17.0	0.0	18.9	G3	0	0.65	36	90.5	0.00	středně ulehlá
4.4	18.0	18.0	0.0	20.0	G3	0	0.67	36	91.1	0.00	středně ulehlá
4.5	13.0	13.0	0.0	14.5	G3	0	0.56	35	88.4	0.00	středně ulehlá
4.6	12.0	12.0	0.0	13.4	G3	0	0.56	35	87.8	0.00	středně ulehlá
4.7	15.0	15.0	0.0	16.8	G3	0	0.62	36	89.6	0.00	středně ulehlá
4.8	18.0	18.0	0.0	20.0	G3	0	0.67	36	91.1	0.00	středně ulehlá
4.9	9.0	9.0	0.0	8.0	F2	70	0.00	0	16.0	1.25	pevná
5.0	15.0	15.0	0.0	16.8	G4	0	0.68	33	71.4	0.00	ulehlá
5.1	12.0	12.0	0.0	12.5	G4	0	0.60	33	69.0	0.00	středně ulehlá
5.2	19.0	19.0	0.0	19.9	G4	0	0.72	33	72.6	0.00	ulehlá
5.3	23.0	23.0	0.0	24.0	G4	0	0.77	34	74.1	0.00	ulehlá
5.4	24.0	24.0	0.0	25.0	G4	0	0.78	34	74.4	0.00	ulehlá
5.5	31.0	31.0	0.0	32.4	G4	0	0.85	34	76.5	0.00	ulehlá
5.6	42.0	42.0	0.0	43.8	G4	0	0.93	35	78.9	0.00	ulehlá
5.7	46.0	46.0	0.0	48.0	G4	0	0.96	35	79.8	0.00	ulehlá
5.8	38.0	38.0	0.0	39.6	G4	0	0.91	35	78.3	0.00	ulehlá
5.9	100.0	100.0	0.0	104.3	G4	0	1.17	37	86.1	0.00	ulehlá

LITOMYŠL – RM E.Č. 353 – 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Přehledná tabulka chemismu a agresivity aktuálních vzorků podzemní a povrchové vody

Příloha č. 9

zdroj vody a geneze		datum odběru	acidita ZINK 8.3 mval/l	alkalita KNIK 4.5 mval/l	tvrdost celková °N	pH	CHSK - Mn mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l	NH ₄ mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Cl mg/l	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	HCO ₃ mg/l	SO ₄ mg/l
Jl	Q	27.06.06	0,46	5,30	18,20	-	-	5	122	0	-	-	-	-	-	310	60
řeka Desná	P	27.06.06	0,12	3,75	17,36	8,23	-	2	120	0	-	-	-	-	-	229	56
ČSN 75 7111 - Pitná voda																	
			-	nad 0,80	-	6 - 8	3	125	>20	0,50	0,30	0,10	100	50	0,10	-	250
Vyhláška MZ 252/2004 Sb.			-	-	9,5-17	6,5-9,5	3	>10	>30	0,50	0,20	0,05	100	50	0,50	-	250

Vysvětlivky: tučně uvedené hodnoty - překročení limitu ČSN 75 7111 - Pítná voda resp. limitu Vyhlášky MZ č. 252/2004 - Požadavky na pitnou vodu

zdroj vody	geologický původ	tvrdost vody přechodná °N	pH	agresivní CO ₂ na		Mg mg/l	NH ₄ mg/l	SO ₄ mg/l	celková mineralizace mg/l	Cl mg/l	CHSK - Mn mg/l	hodnocení dle ČSN			
				vápno mg/l	železo mg/l							73	1215	2028	EN
Jl	Q	14,21	8,07	4,84	-	5	0	60	492	-	-	la	VDB	-	-
řeka Desná	P	10,50	8,23	0	0	2	0	56	472	-	-	-	VDB	-	-
ČSN 73 1215															
la		pod 3,0		5-6,5		4-15		100-2000		100-500		250-500		10000-20000	
ma		-		4-5		15-30		nad 2000		nad 500		500-1000		20000-50000	
ha		-		pod 4		nad 30		-		nad 1000		nad 50000		-	
CSN EN 206-1		-		5,5-6,5		15-40		300-1000		15-30		200-600		-	
XA1		-		4,5-5,5		40-100		1000-3000		30-60		600-3000		-	
XA2		-		4,0-4,5		nad 100		nad 3000		60-100		3000-6000		-	
XA3		-		pod 4		-		500		-		2000		500	
CSN 73 2028		-		-		-		-		-		15		-	

1 - tučně vyznačené překročení hodnoty v dané kategorii
VDB - vhodná pro všechny druhy betonu, BP - vhodná pouze pro beton prostý, N - voda nevhodná pro přípravu a ošetřování betonu

LITOMYŠL – REKONSTRUKCE MOSTU e.č. 358 – 015 PŘES ŘEKU DESNOU

Tabulka zatřídění a základních směrnych geotechnických hodnot zemin a hornin

Příloha č. 10

ozna- čení vrstvy	geologická vrstva (zemina - hornina)	ČSN 72 1001	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	propust- nost k	směrná objemová tíha γ kN/m ³	směrný modul přetvárnosti E _{def} MPa	směrný úhel vnitřního tření		směrná soudržnost		tabulková výpočtová únosnost R _d MPa	
								totální ϕ_0	efektivní ϕ_{ef}	totální c _u kPa	efektivní c _{ef} kPa		
KVARTÉR													
1	hlína prachovitě písčítá, vegetační, P	(MI,MS)	F5,3-O	2 - 3	1.10 ⁻⁷	20		vrstva pro obhospodování a zemědělské využití					
2	hlína prachovitá, P - podorničí	MI,CI	F5,6	3	1.10 ⁻⁸	20,5	8	5	19	70	20	0,200	
3A	jíl prachovitý, MKK - H	CI	F6	3	1.10 ⁻⁸	21	3	0	18	30	10	0,075	
3B	jíl prachovitý, H - P	CI	F6	3	1.10 ⁻⁸	21	6	0	20	60	20	0,150	
4	jíl šterkovitý, H - P	CG	F2	3	1.10 ⁻⁷	19,5	15 (4) x	0 (0) x	26	60 (45) x	16	0,175	
5	písek jílovitý, se šterky, SU	SC	S5	2	1.10 ⁻⁵	18,5	8 (4) x	-	27 (26) x	-	5	0,115 xx	
6	šterk písčité - jílovitý, SU	GC,GF	G5,3	3	3.9.10 ⁻⁴	19,5	60 (44) x	-	30 (28) x	-	5	0,200 xx	
7	šterk písčité - hlinitý, hrubý, SU	GM	G4, Cb	3 - 4	1.6.10 ⁻⁴	19	70 (90) x	-	32 (35) x	-	3	0,225 xx	
MESOZOIKUM - STŘEDNÍ TURON													
8	jíl šterkovitý, deluviálně - eluviální, P	CG	F2	3	1.10 ⁻⁶	19,5	20 (16) x	10(0)x	28	60 (70) x	18	0,275	
9	prachovec písčítý rozvětralý - zvětralý (GM)	(GM)	R6,5 (G4)	4 - 5	1.10 ⁻⁵	20	100 (75) x	-	33 xxx	-	5	0,300	
10	prachovec písčítý, zvětralý - navětralý	-	R4,3	5	-	21	300	-	38 xxx	-	20	0,500	
SP	šterkopískový podsyp, polštář	GWGPGF	G1 - 3	3	1.10 ⁻³	19	90	-	34	-	0	0,250	

POZN.: konzistence: KAŠ - kašovitá, MK - měkká, H - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

ulehlosti: K - kyprý, SU - středně ulehlý, U - ulehlý

x - hodnoty získané in - situ metodou těžké dynamické penetrace

xx - platí pro šířku základu b = 1 m

xxx - rozhodující je úhel úklonu ploch vrstevnatosti a puklinových systémů



Celkový pohled od Nových Hradů k Litomyšli



Pohled na návodní stranu mostu



Souvislý vrtný výnos na J1 (0,00 - 6,00 m)



Souvislý vrtný výnos na J2 (0,00 - 3,00 m)