

zhotovitel:

AZ Consult, spol. s r.o.
Klíšská 12, 400 01 Ústí nad Labem

objednatel:

Statutární město Most
Radniční 1/2, 434 01 Most



**PROJEKT COBRAMAN – GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM
VČETNĚ ZPRACOVÁNÍ POSUDKU PRO LOKALITU JIŽNÍCH
SVAHŮ JEZERA MOST**

Číslo zakázky: 072/10

Číslo smlouvy objednatele: 88/2/2010

Evidenční č. geofondu: -

Etapová zpráva č.: 1

Název zprávy: Zpráva o výsledcích a vyhodnocení průzkumných prací na lokalitě

Zpracoval: Ing. Jan Kurka, CSc.

AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky 72/10
Výrobek uvolněn k použití

Ústí nad Labem

Datum 6.10.2010 ②

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA	4
3. REŠERŠE ARCHIVNÍCH PODKLADŮ	4
3.1. Vrtný uhelný průzkum	4
3.2. Dokumentace o povrchové těžbě (80. léta 20. století).....	6
3.3. Geotechnický monitoring	6
4. METODIKA PRŮZKUMU	8
5. POSTUPY POUŽITÉ PRO VYHODNOCENÍ	8
5.1. Vyhodnocení CPT	8
5.2. Vlastní sedání výsypky	9
6. VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	10
6.1. Statická penetrace	10
6.2. Měření hladiny podzemní vody	14
6.3. Měření dynamického pórového tlaku a jeho ustálených hodnot.....	16
6.4. Vlastní sedání výsypek	17
7. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ	21
8. ZÁVĚR	23
9. DOKLADOVÁ ČÁST	26

SEZNAM PŘÍLOH

- 3.1.1 – Shrnutí dokumentace archivních vrtů (převzato od PKÚ s.p.)
- 3.2.1 – Situace konečného stavu lomu 1:2000 (převzato od PKÚ s.p.)
- 3.3.1 – Vrtná dokumentace vybraných monitorovacích vrtů
- 6.1.1 – Technická zpráva, Měření CPT a CPTU na zakázce „Jižní svahy jezera Most – geotechnický průzkum“ (Terratest, Lázně Toušeň, září 2010)
- 6.1.2 – Alternativní interpretace sond CPTU
- 6.2.1 až 6.2.34 – Výsledky vyhodnocení CPT
- 9.1 – Předávací protokol z převzetí staveniště

1. ÚVOD

Na základě smlouvy o dílo s číslem objednatele 88/2/2010 byl proveden geotechnický průzkum připravovaného staveniště v oblasti jižních svahů jezera Most, které vyplňuje střední část zbytkové jámy povrchového dolu. Projekt je spolufinancován Evropskou unií prostřednictvím programu Central Europe financovaného ERDF.

Určujícím faktorem současného stavu zemního masivu jako základové půdy je lidská činnost, neboť po hlubinné a následně povrchové těžbě uhlí byla jáma zčásti vyplněna neuhněnými výsypkovými zeminami z nadloží a blíže nespecifikovanými navážkami. Z toho mimo jiné vyplývá, že v základové půdě nelze očekávat zákonitosti známé u přirozené geologické stavby, naopak vlastnosti se zde mohou nahodile měnit a k vyhodnocení je vhodné obezřetně užít metod statistiky. Za této výchozí situace byla pro provedení průzkumu v dané úrovni zvolena jako nejvhodnější metoda statické penetrace pro svoji rychlost a hloubkovou kontinuitu výsledků.

Zájmová plocha byla vymezena objednatelem. Jedná se o křivočarý čtyřúhelník z **obrázku 1.1** mezi křižovatkami obslužných komunikací se souřadnicemi středů podle **tabulky 1.1** o ploše cca 25 ha. Terén je travnatý, s remízky, místy zamokřený. Sklon povrchu k severu je v jednotkách procent.

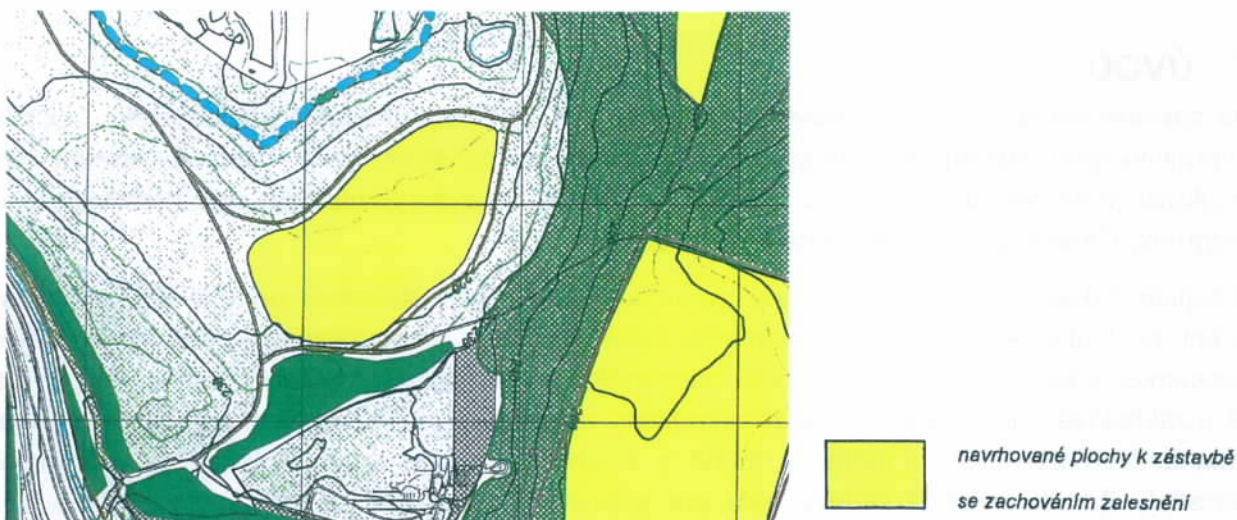


Obrázek 1.1 – vymezení plochy

Tabulka 1.1 – souřadnice středů křižovatek

	Y(JTSK)	X(JTSK)
K1	790710	987016
K2	790589	987353
K3	790054	987251
K4	790003	986772

Podle koncepce revitalizace území zpracované VÚHU Most v říjnu 2002 (**obrázek 1.2** – převzato z lit. (3)) je zájmová plocha uvažovaná k zástavbě ovšem s omezeními dále specifikovanými.



Obrázek 1.2 – budoucí využití území podle koncepce revitalizace (3)

Použití výsledků průzkumu je dáno jeho podrobností – na ploše cca 25 ha bylo vyhloubeno 34 penetračních sond, to znamená, že vzdálenost mezi sondami v přibližně čtvercové síti je asi 85 m.

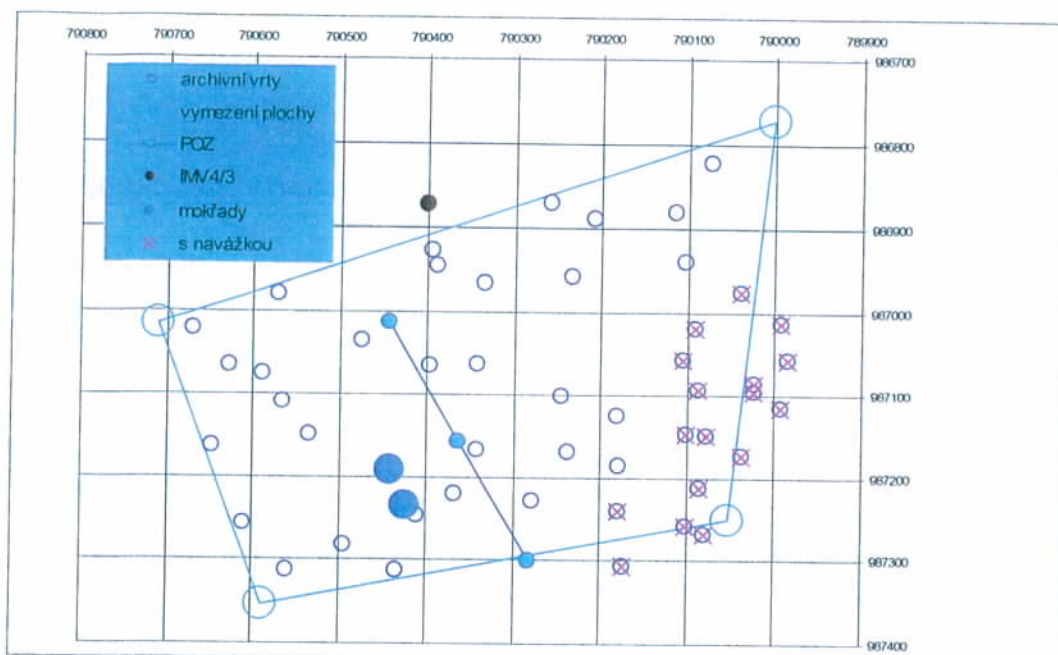
2. POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA

- (1) Bureš K., „Lom Ležáky – Most, Geotechnický monitoring svahů zbytkové jámy, Závěrečná zpráva o vybudování prvků geotechnického monitoringu“, GIS-GEOINDUSTRY, Plzeň (srpen 2008)
- (2) Bureš V., „Souhrnné vyhodnocení výsledků měření pórových tlaků, Dílčí výzkumná zpráva státního úkolu RVT ev. č. P-01-347-822, DÚ 02, PO 21“, Stavební geologie, Praha (říjen 1991)
- (3) Kolektiv autorů, „Koncepce revitalizace území dotčených těžbou státních hnědouhelných podniků na území měst Mostu a Litvínova, II. etapa – Územně krajinářský a plánovací průzkum“, VÚHU, Most (říjen 2002)
- (4) Kurka J., „Geotechnické kontrolní sledování Lomu Ležáky v roce 2009 až 2010, Zpráva o výsledcích režimního měření – září 2010“, AZ CONSULT, Ústí nad Labem (září 2010)
- (5) Databáze profilů vrtů (PKÚ s.p.)
- (6) Konečný stav lomu, Dobývací prostor Most – závod Ležáky, list Most 5-3(1), 6-3(2), 6-3(4) 1:2000 (PKÚ s.p.)
- (7) ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (2006)
- (8) ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (1987 - k 10/2010 neplatná)
- (9) ČSN 73 3050 Zemné práce (1986 – k 10/2010 neplatná)
- (10) ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010)
další literatura je uvedena v kapitole 6.1.

3. REŠERŠE ARCHIVNÍCH PODKLADŮ

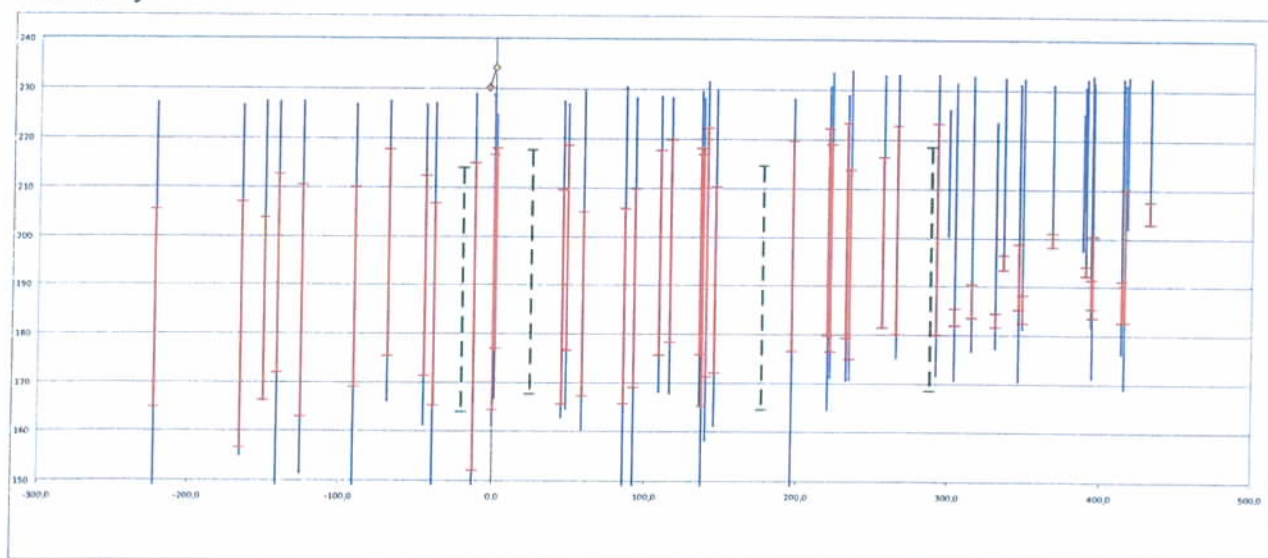
3.1. Vrtný uhelný průzkum

Z archivu Palivového kombinátu Ústí s.p. byla využita dokumentace průzkumných vrtů (5) podle obrázku 3.1.1 a shrnutí v příloze 3.1.1.



Obrázek 3.1.1 – použitá průzkumná díla

Archivní vrty byly vesměs hloubeny za účelem získání informací o uhelné sloji, tomu odpovídá i způsob dokumentace a výběr laboratorních zkoušek. Z této dokumentace lze pouze usuzovat na úroveň terénu po povrchové těžbě a mocnost výsypek/navážek, neboť celá plocha po hlubinné těžbě byla přetěžena povrchově. Rozsah dokumentované sloje v archivních vrtech je zřejmý z **obrázku 3.1.2**. Uhlí je zobrazeno červenými úsečkami. Azimut směru pohledu je 25°. V jihovýchodní části území je vidět již částečné přetěžení lomem, tato povrchová těžba však probíhala již na počátku minulého století, jak bude popsáno dále. V **obrázku 3.1.1** jsou archivní vrty s vrstvami navážky po povrchové těžbě označeny fialovým křížkem. V podloží výsypkových zemín a navážek o různé mocnosti je ve většině případů zbytková sloj a podložní terciérní sedimenty.



Obrázek 3.1.2 – zobrazení rozsahu uhelné sloje podle archivních vrtů.

Legenda: horní bod modré úsečky – původní terén; červená úsečka – uhlí; spodní část modré úsečky – zbytková sloj a podloží až do dna vrtu. Azimut směru pohledu 25°

V dostupné vrtné dokumentaci se nenacházejí zmínky o předcházející těžbě, ať již hlubinné nebo povrchové, výjimkou jsou:

Mo596 – mezi hloubkami 43,3 a 45,1 m (189,47-187,67 m n.m.) je popisována důlní chodba – dutina a mezi 45,1 a 45,4 m (187,67-187,37 m n.m.) drť uhelná na spodku chodby,

Mo597 – mezi hloubkami 44,0 a 45,4 (187,67-186,26 m n.m.) se nacházel písek hrubozrný s příměsí škváry, patrně zaplněná chodba.

Úkolem hloubení vrtu Mo599 bylo ověření stupně vyuhlení starých lomů Jan a Richard. Na kótě 192,0 m n.m. probíhalo bývalé hlubinné rubání dolu Richard. Chodby v okolí raženy na kótě 188 m n.m. (Richard). Dle staré důlní mapy dolu Richard se vrt nachází nad starou chodbou. Není proto vyloučeno, že technické potíže – stoupání hornin do pažnic vrtu o 6 m, přičemž bylo zapaženo do hloubky 38,5 m, tj. na kótu cca 193,1 m n.m. byly zapříčiněny navrtáním stropu mourem zaplavené chodby.

V dokumentaci vrtu Mo599A se uvádí: Horniny do hloubky 31,1 m tvoří navážku vnitřní výsypky někdejšího lomu. V místech proběhlo lomové dobývání **v roce 1913!**

Mo601 - ... Uhelná sloj zde nebyla dobývána až k podloží. V navážce (stará vnitřní výsypka) z 20. – 30. let. ...

Mo641 – Do hloubky 39,2 m byly zjištěny horniny někdejší vnitřní výsypky, která je značně zvodnělá a rozbředlá, takže docházelo často ke svírání vrtu.

3.2. Dokumentace o povrchové těžbě (80. léta 20. století)

Z archivu PKÚ s.p. byly získány situace konečného stavu lomu v DP Most – závod Ležáky v měřítku 1:2000. Zájmové území se nachází na listech Most 5-3(1), 6-3(2), 6-3(4). Soutisk s vyznačenými sondami CPT je obsažen v **příloze 3.2.1**. K dotěžení skrývkových a uhelných řezů došlo mezi roky 1981 a 1985. Nejnižší místa terénu po těžbě se nacházejí ve výškách kolem 164 m n.m., nejvyšší kolem 226 m n.m. – zde však se rovněž nejedná o rostlý terén, ale o starší výsypky po předchozí povrchové těžbě. Z uvedených podkladů byly odvozeny mocnosti výsypek a jejich stáří v jednotlivých částech lokality. Tyto údaje jsou využity v dalších kapitolách.

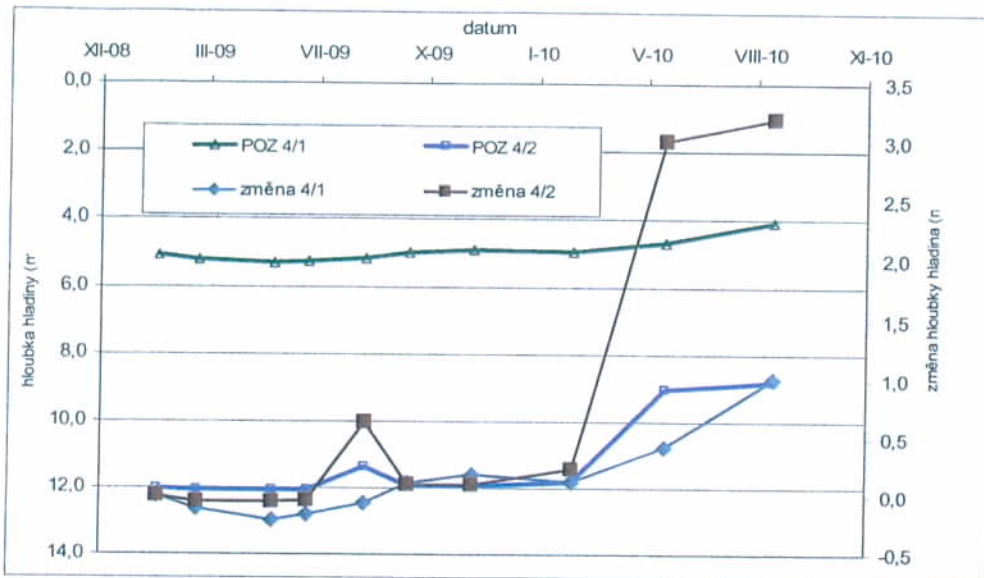
3.3. Geotechnický monitoring

V roce 2008 byl na svazích zbytkové jámy vybudován geotechnický monitorovací systém sestávající z inklinovrtů, měřidel pórového tlaku, pozorovacích vrtů, polí geodetických bodů na povrchu terénu a extenzometrických pořadů. V zájmovém území (v monitoringu označeném jako oblast 4) se nacházejí 3 pozorovací vrtvy POZ4/1 až POZ4/3 a blízko hranice na severní straně je inklinometrický vrt IMV4/3. Umístění zmíněných vrtů je vidět na **obrázku 3.1.1**, vrtná dokumentace je uvedena v **příloze 3.3.1**.

Ve vrtu POZ4/1 (jižní strana profilu) se od povrchu až do konečné hloubky 16,0 m nacházejí jílovité výsypkové zeminy (navážka) s různou příměsí písku, štěrku, resp. úlomků cihel. Konzistence převládá v mělkých vrstvách pevná, mezi hloubkami 13,4 m a 15,1 m se nacházejí měkké polohy. Hladina je měřena v hloubce mezi 4 a 5 m, vývoj nárůstu hladiny v průběhu roku 2010 je uveden na **obrázku 3.3.1**. Hladina podzemní vody je v současné době nad úrovní budoucí hladiny v jezeře.

Ve vrtu POZ4/2 (střední) se od povrchu až do konečné hloubky 18,0 m nacházejí jílovité výsypkové zeminy (navážka) většinou s příměsí písku. Hladina je měřena v hloubce mezi 12 a 9 m, ve vývoji hodnot na **obrázku 3.3.1** je zjevný nárůst úrovně hladiny v roce 2010. Hladina podzemní vody je v současné době nad úrovní budoucí hladiny v jezeře.

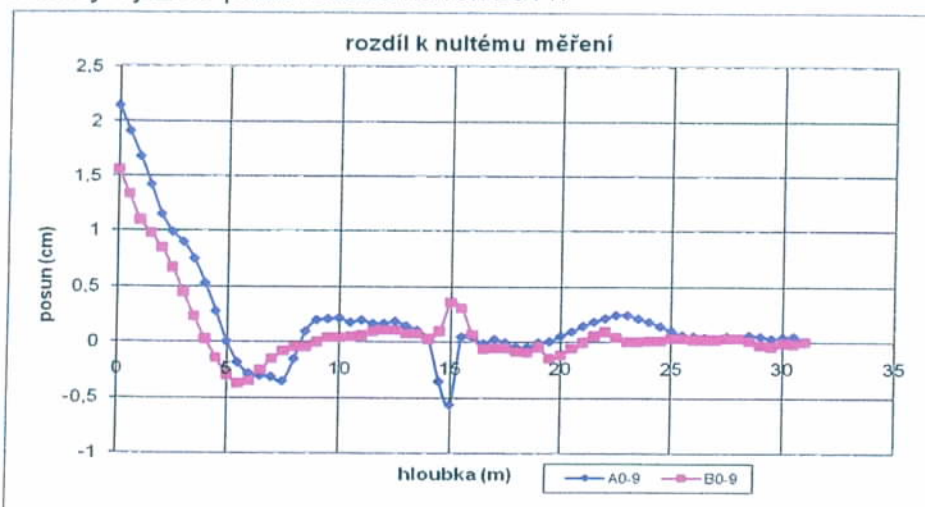
Ve vrtu POZ4/3 (severní strana profilu) se od povrchu až do konečné hloubky 20,0 m nacházejí jílovité výsypkové zeminy (navážka) většinou s příměsí písku. Konzistence převládá v mělkých vrstvách pevná, mezi hloubkami 14,3 m a 15,6 m se nacházejí měkké polohy. Vývoj hladiny podzemní vody ve vrtu na **obrázku 3.3.1** není uveden, protože od počátku měření je vrt suchý, hladina je tedy hlouběji než ve 20,0 m. Hladina podzemní vody je v současné době pod úrovní budoucí hladiny v jezeře.



Obrázek 3.3.1 – vývoj hladin v pozorovacích vrtech

Ve vrtu IMV4/3 se od povrchu až do konečné hloubky 31,0 m nacházejí jílovité výsypkové zeminy (navážka) většinou s konzistencí pevnou, místy tuhou. Měkké polohy jsou dokumentovány pouze mezi hloubkami 0,5 až 1,8 m; resp. mezi 24,3 m a 24,5 m.

Podle výsledků měření v inklinovrtu IMV4/3 do srpna 2010 došlo za dobu měření cca 20 měsíců k posunu v úrovni terénu severním směrem asi o 26 mm, velikost posunu klesá rovnoměrně do hloubky a v 6 m pod terénem je prakticky nulová (**obrázek 3.3.2**). Tvar inklinovrtu neukazuje na smykové chování, jedná se prozatím o pomalé gravitační posouvání povrchové vrstvy neulehlé výsypkové zeminy o mocnosti cca 6 m. Poměry se mohou změnit po dosažení plné úrovně hladiny v jezeře plánovaného na rok 2011.



Obrázek 3.3.2 – výsledek měření v inklinovrtu IMV4/3

4. METODIKA PRŮZKUMU

Mimo studia archivních podkladů z ložiskového průzkumu a geotechnického monitoringu byla jako jediná metoda průzkumu použita statická penetrace (známá též pod zkratkou CPT – Cone Penetration Test). Jedná se o osvědčenou metodu určenou právě pro prvotní ohledání větších ploch. Metodika statické penetrace je popsána v **příloze 6.1.1**.

K vlastnímu měření v sondách M (mělké) byly použity mechanické hroty snímající zejména velikosti odporu na hrotu (QST) a tření na plášti (R_f). K měření v sondách H (hluboké) byl použit elektrický hrot. Součástí měření je zde mimo hodnot snímaných mechanickým hrotem i měření pórového tlaku (CPTU). Tyto hodnoty jsou ovlivněné objemovými změnami vyvolanými průnikem hrotu do zeminy, a tak je třeba na ně pohlížet. Ve vybraných úrovních je pak hrot ponecháván bez pohybu až do ustálení hodnot. Z těchto údajů lze pak vyhodnocovat rychlost disipace.

5. POSTUPY POUŽITÉ PRO VYHODNOCENÍ

5.1. Vyhodnocení CPT

Výsledek testů CPT se získává ve formě souboru s hodnotami měřeními:

QST (MPa), F_s (MPa), u (MPa)

a dalšími vypočtenými: například R_f (%)

pro hloubkové úrovně po 0,1 nebo 0,2 m (volitelné po domluvě mezi objednatelem a zhotovitelem průzkumu). Tyto hodnoty se přenesou do původního vyhodnocovacího programu (aplikace EXCELU) vytvořeného ve společnosti AZ CONSULT, v němž se:

A) provede klasifikace zemin, zařídění do skupin blízkých ČSN 73 1001

B) přiřadí skupinám zemin vybrané vlastnosti.

ad A)

v programu je použita následující kombinace známých korelačních vztahů:

základní zařídění podle Robertson et al., 1986 (zrnitostní skupiny)

doplňující zařídění dle NGI (Matys, 1990) (ulehlost písků)

Švasta, 1975 (konzistence jíly)

kontrola Douglas, Olsen, 1981 (zrnitostní skupiny)

Robertson, Campanella, 1982 (zrnitostní třídy)

pro každou hloubkovou úroveň se takto v dalším sloupci tabulky zemině přiřadí vybrané symboly a popis, sonda se rozdělí na kvazihomogenní úseky s převládající charakteristikou a úsekům sondy se přiřadí vlastnosti podle postupu ad B). Konečné vyhodnocování tedy proběhne v rámci jednotlivých hloubkových úseků v sondě.

Zjednodušeně se uvažuje:

skupiny 3 a 4 za jíly **C**

5 a 6 za hlíny **M**

7 až 9 za písky **S**

10 za štěrky **G**

skupiny 1, 2, 11 a 12 jsou zvláštní a jako takové je třeba dál posuzovat.

ad B)

základem je automatické vyobrazení dostupných hodnot vlastností podle různých korelačních vztahů, tabulek apod. Nepřiřazují se hodnoty skupinám senzitivních (1) a

organických (2) zemin (mimo těžitelnosti), v omezené míře překonsolidovaným a cementovaným zeminám (11, 12).

zdroje:

c_u - odvozeno pro lom Chabařovice – použití pro skupiny C, M

E_{oed} - odvozeno pro D8 – použití pro výsyvky

E_{oed} - podle (Sanglerat, 1972) – použití obecné pro rostlé zeminy

φ_{ef} - podle (Matys, 1990, obr. 2.15) – použití pro skupiny S, G
těžitelnost - ČSN 73 3050

kontrola ČSN 73 1001 tabulky směrných normových charakteristik - obecné použití

c_u - podle (Matys, 1990, Beringen, 1982)

φ_{ef} - omezeně podle Jarošenka (in Matys, 1990)

Použité podklady a literatura pro tuto kapitolu:

Beringen F.L., Kolk H.J., Windle H.J., „Cone penetration and laboratory testing in marine calcareous sediments. Geotechnical Properties, Behavior and Performance of Calcareous Soils“, ASTM, STP 777 (1982)

Douglas B.J., Olsen R.S., „Soil classification using electric cone penetrometer. Cone Penetration Testing and Experience“, ASCE, St. Louis (1981)

Lune T., Robertson P.K., Powell J.J.M., „Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice“, Blackie Academic & Professional, London (1997)

Matys M., Ťavoda O., Cuninka M., „Poľné skúšky zemín“, Alfa, Bratislava (1990)

Robertson P.K., Campanella R.G., Gillespie D., Greig J., „Use of piezometer cone data“, Conference ASCE „Use of In Situ Tests in Geotechnical Engineering“, Blackburg (1986)

Sanglerat G., „The Penetrometer and Soil Exploration“, Elsevier, Amsterdam (1972)

Švasta M., „Trebišov – Vagónka“, ZZ z penetračního průzkumu, Košice (1975)

Vlastní práce na průzkumech pro hnědouhelný lom Chabařovice a stavbu dálnice D8 v úseku 0807/I.

ČSN 73 1001

ČSN 73 3050

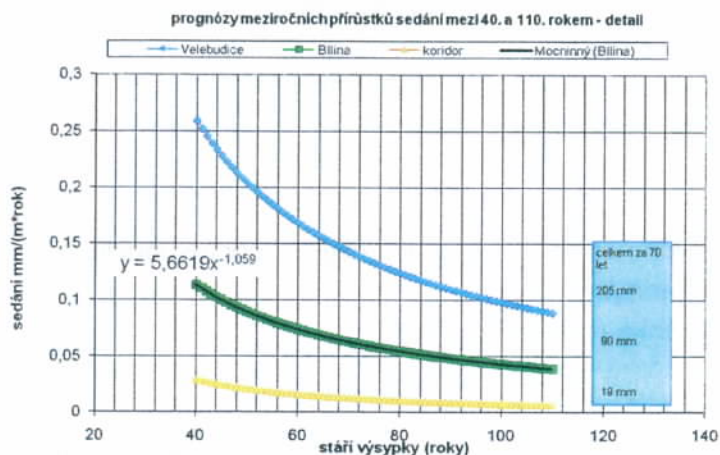
Alternativně je prezentován výstup z programu dodávaného výrobcem penetračního zařízení (**příloha 6.1.2**).

5.2. Vlastní sedání výsyvky

Výsyvky, jakožto zemní tělesa sypaná bez hutnění dlouhodobě sedají a konsolidují. Snižuje se takto rozdíl mezi stavem v původním uložení a nakypřeným stavem po uložení do výsyvky. Rozdíl činí podle převzatých zkušeností přibližně 15% objemu.

V rámci inženýrsko-geologického a geotechnického průzkumu pro výstavbu dálnice D8 přes výsyvky dolů Antonín Zápotocký a 5. květen u Ústí nad Labem byla řešena otázka vlastního sedání výsyvek, neboť se jedná o jílovité materiály s nízkou rychlostí konsolidace prvotně ukládané v kyprém stavu. Účinkem vlastní tíhy dlouhodobě sedají, což se může i s odstupem projevit na sedání objektů na povrchu. Podle zkušeností nabytých v průběhu povrchového dobývání a ukládání výsyvkových zemin a z výsledků měření sedání povrchu (na lokalitách Most – koridor, převaděč koryta Biliny, Velebudická výsyvka) byl odvozen empirický vztah mezi stářím a mocností výsyvkové vrstvy, časem a postupem sedání. Podle dostupných údajů z různých lokalit pak byl vypočten trend sedání povrchu v čase. Trend byl matematicky normalizován na

jednotkovou mocnost a 1 rok. Podle středních hodnot byl stanoven odhad sedání výsyvky pro příští období na jednotlivých lokalitách zohledňující mocnost výsyvky, resp. její neupravované části (**obrázek 5.2.1**).



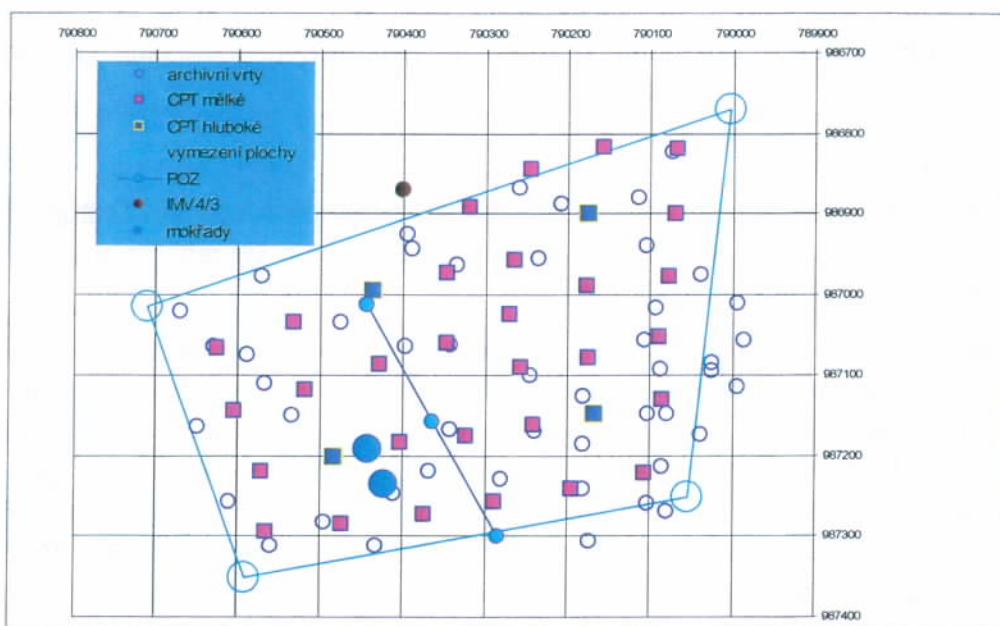
Obrázek 5.2.1 – odvození vztahu pro prognózu vlastního sedání výsyvky

Podle metodiky popsané výše je pak v kapitole 6.4 prognózován průběh dalšího sedání podle středně příznivých dat (zelená křivka v **obrázku 5.2.1**).

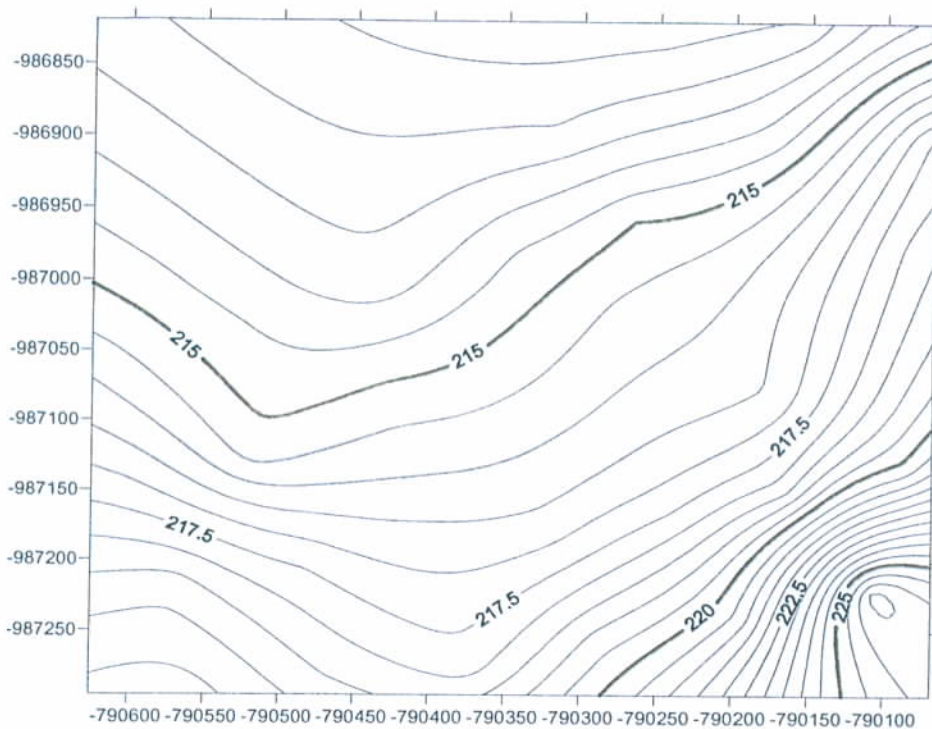
6. VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

6.1. Statická penetrace

Rozmístění sond je uvedeno v situaci na **obrázku 6.1.1**, povrch terénu na **obrázku 6.1.2**. Seznam sond a jejich hloubky jsou uvedeny v **tabulce 6.1.1**. Výsledky v podobě záznamu průběhu penetrování jako primární dokumentace jsou uvedeny v **příloze 6.1.1**. Vyhodnocení všech sond zpracované podle metodiky popsané v kapitole 5.1 je uvedeno v přílohové části (**příloha 6.2.1 až 6.2.34**). Shrnutí vybraných výsledků je uvedeno dále v této kapitole a závěru.



Obrázek 6.1.1 – situace sond CPT



Obrázek 6.1.2 – povrch terénu (m n.m.)

Tabulka 6.1.1 – souřadnice sond a jejich konečné hloubky (m)

sonda č.	Y (JTSK)	X (JTSK)	Z (Bpv)	hl. sondy	sonda č.	Y (JTSK)	X (JTSK)	Z (Bpv)	hl. sondy
M1	790625	987066,99	215,96	15	M18	790244	986847	212,631	15
M2	790603,96	987145,01	217,11	15	M19	790265	986959	215,012	15
M3	790569,99	987220	218,8	15	M20	790270	987026	215,712	15
M4	790564,99	987295,98	219,76	15	M21	790257	987091	216,266	15
M5	790531,98	987036,01	214,62	45	M22	790241	987163	217,424	15
M6	790517	987120	215,16	15	M23	790195	987241	220,68	14
H7	790482	987202,03	217,41	43,3	M24	790158	986819	212,526	15
M8	790472,02	987285	218,57	15	H25	790174	986902	214,312	34,3
H9	790436,02	986997	213,68	15	M26	790176	986990	216,164	15
M10	790427,98	987087,99	215,28	15	M27	790174	987080	216,597	15
M11	790402,01	987183,98	216,68	15	H28	790166	987148	218,296	26,8
M12	790373,98	987273,01	217,72	15	M29	790106	987223	226,709	15
M13	790319,03	986893,97	213,03	15	M30	790068	986821	214,172	15
M14	790346,98	986974,02	214,41	15	M31	790070	986902	217,518	15
M15	790346,99	987062	215,3	15	M32	790078	986979	218,273	15
M16	790321,99	987175,98	216,71	15	M33	790089	987054	218,647	15
M17	790288	987257,01	219,24	15	M34	790086	987132	220,145	15
				313,3					285,1
		celkem		598,4	m				

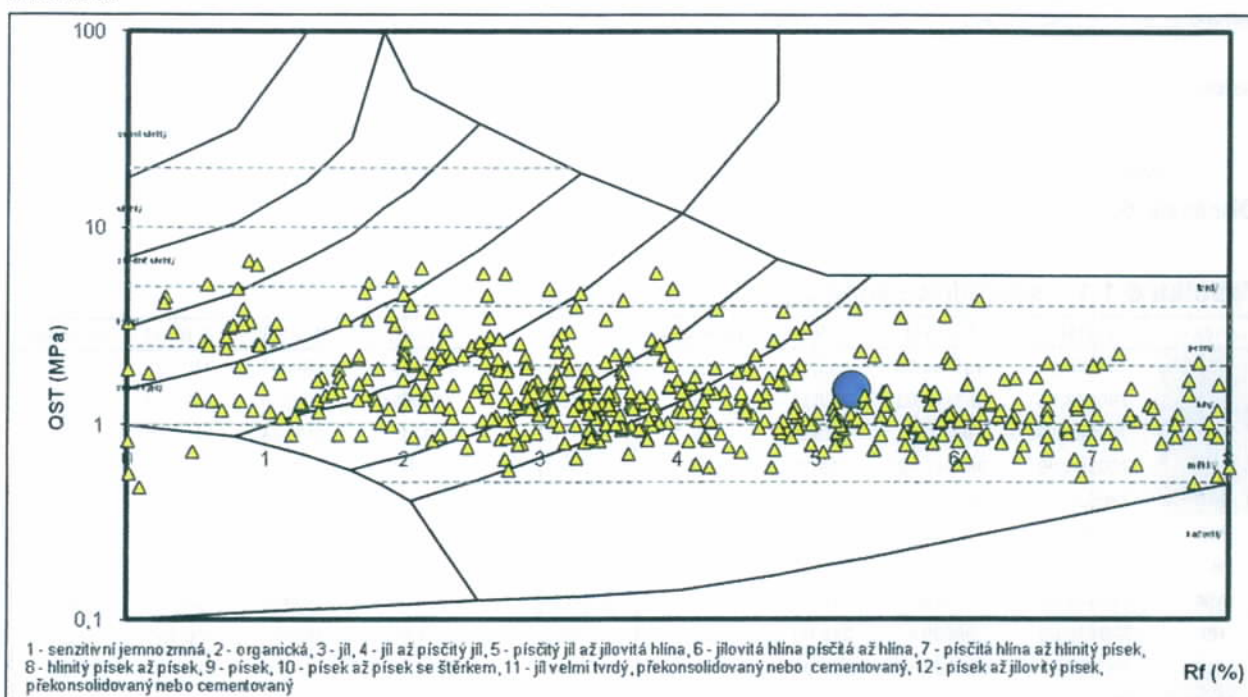
Průzkum se provádí prvotně za účelem zjišťování vlastností zemin pro případné zakládání, a proto se vyhodnocení zaměřilo na:

- zrnitostní složení zemin,
- konzistenci zemin v jednotlivých vrstvách,
- mechanické vlastnosti.

V další části pak jsou řešeny otázky spojené s podzemní vodou a konsolidací.

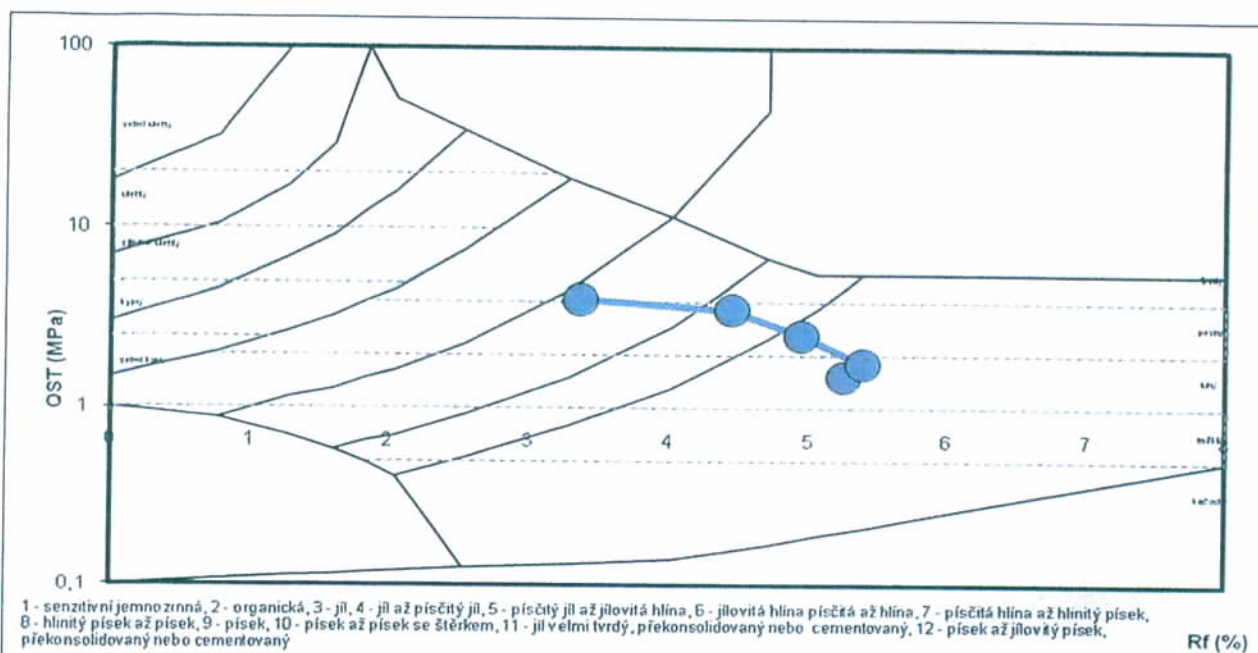
Všechny provedené penetrační sondy jsou vyhodnoceny programem pro stanovení zrnitostních tříd podle přiřazení k jednotlivým plochám grafu. Každý bod je průměrem z úseku sondy 0,2 (resp. 0,1) m podle souřadnic R_f ((%) – třecí poměr) a QST ((MPa) – odpor na hrotu). Ve většině případů převládají skupiny 3 až 6 (3 - jíl, 4 - jíl až písčité jíl, 5 - písčité jíl až jílovitá hlína, 6 - jílovitá hlína písčité až hlína), v menším množství je zastoupena skupina 7 - písčité hlína až hlinitý písek. Ostatní skupiny tvoří menšinu. Je také pravděpodobné, že část hrubší frakce je představována drobnými úlomky jílovců, které se časem rozkládají v jíl. V souladu s obecnými poznatky, že do výsypek byl ukládán jemnozrný materiál z terciérních vrstev nadloží (mostecké jíly), zjišťujeme, že rozhodující většinu základových zemín na lokalitě budou tvořit jemnozrné zeminy, jíly a hlíny s malou příměsí písku a nesourodých navážek.

Na **obrázku 6.1.3** jsou soustředěny údaje z úseků 0-3 m ze všech sond. Převládají jíly až hlíny v průměru s tuhou konzistencí (modrý bod), avšak značná část bodů ukazuje i na konzistenci měkkou.



Obrázek 6.1.3 – hloubkový úsek 0-3 m (všechny CPT sondy)

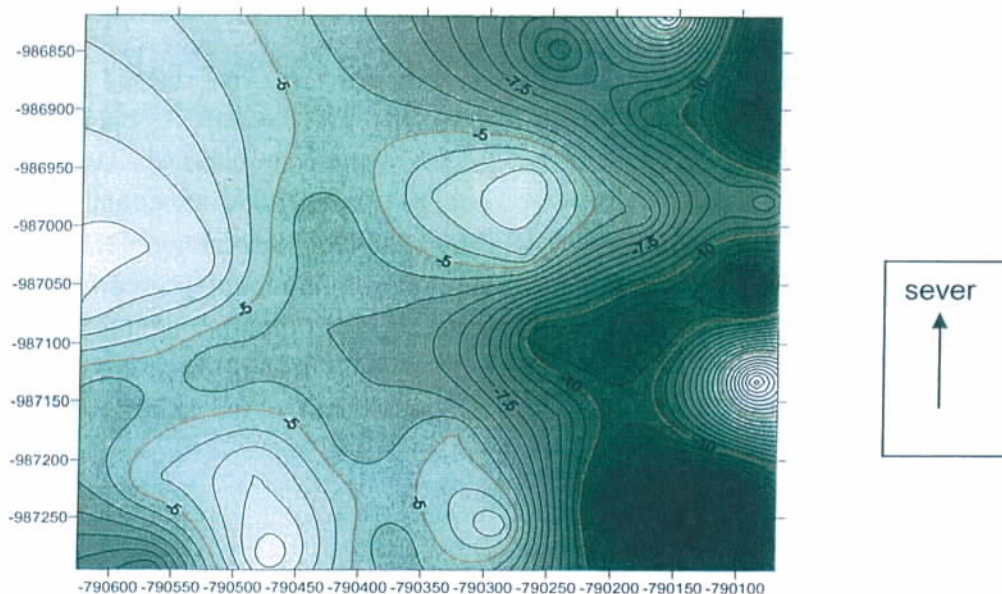
Podobné grafy byly zpracovány i pro hloubkové úseky mezi 3 a 6 m, 6 a 10 m, 10 a 20 m a nad 20 m. Průměry pro tyto úseky ukazuje **obrázek 6.1.4**. Je vidět, že do 6 m se zemina prakticky zrnitostně nemění, pouze se konzistence blíží k hranici tuhé a pevné. Od 6 m se zemina zdánlivě stává pevnější a hrubozrnější, to však může být výsledkem výše posaného faktu, že hrubší zrna jsou zatím nerozložené drobné úlomky jílovců.



Obrázek 6.1.4 – hlubkové úseky 0-3 m, 3-6 m, 6-10 m, 10-20 m a nad 20 m (průměry - všechny CPT sondy)

Shrnutí ukazuje na očekávaný výsledek nárůstu průměrné pevnosti (konzistenčního stavu) s hloubkou v převládajících jemnozrnných zeminách. Nárůst pevnosti s hloubkou není výrazný ani progresivní. Teprve v hloubkách nad 20 m dosahuje konzistence hranici mezi pevnou a velmi pevnou (podle starší terminologie tvrdou) zeminou.

Předkládané hodnocení se týkalo hlubkových intervalů bez plošného členění. Z jiného náhledu je území hodnoceno podle hloubky pod terémem, ve které polynomická náhrada průběhu odporu na hrotu QST přesáhne hranici 2 MPa, která je považována za mez mezi tuhou a pevnou konzistencí. Z **obrázků 6.1.5 a 8.1** plyne, že v severozápadní části území se tato hloubka pohybuje kolem 3 až 5 m, východním směrem se zvětšuje až na 15 m v sondách M30 a M31 v severovýchodním rohu, v nichž této hodnoty nebylo v celé hloubce trvale dosaženo. Nejhorší parametry se plošně víceméně shodují s pozicí starší výsypky.

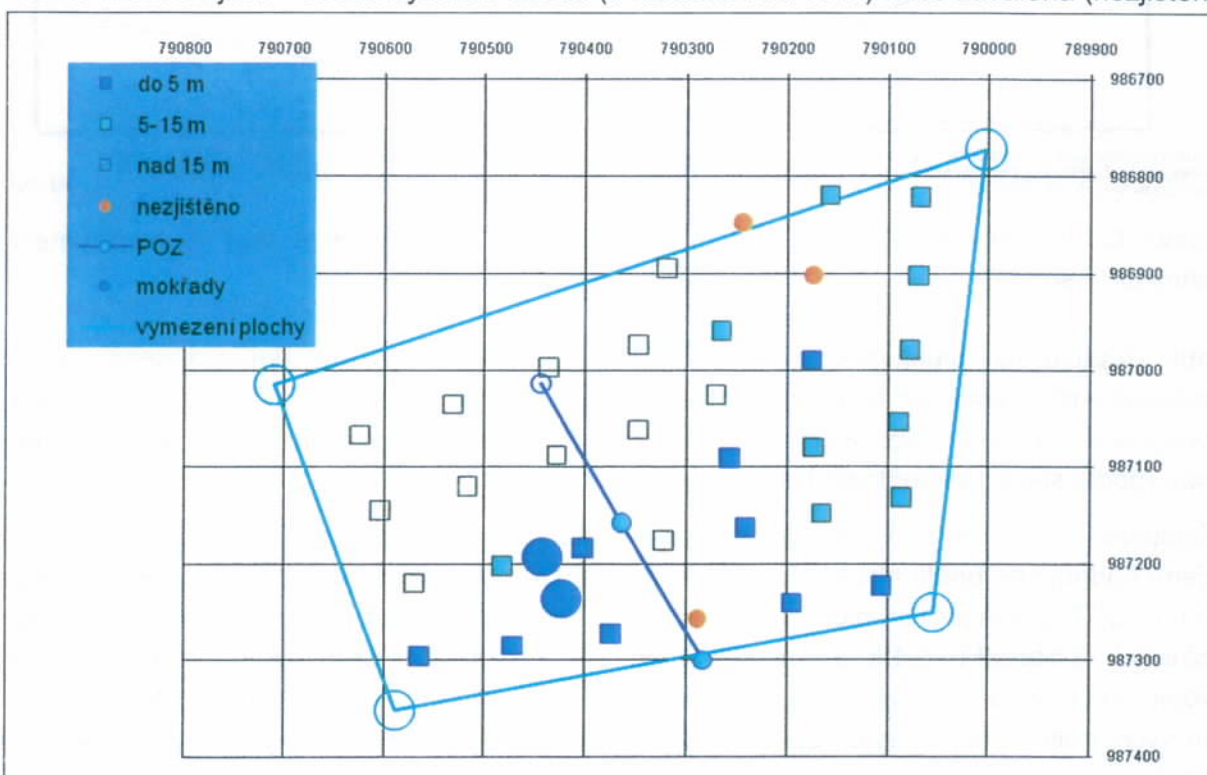


Obrázek 6.1.5 – izoplocha QST 2 MPa (m) - půdorys

Alternativně uváděný výstup z programu dodávaného výrobcem penetračního zařízení (**příloha 6.1.2**) ukazuje velmi dobrou shodu mezi oběma způsoby interpretace.

6.2. Měření hladiny podzemní vody

Sondy CPT jsou prováděné relativně malým průměrem, takže i v nepevných zeminách dojde k jejich zavalení po době delší než 24 hodin. To umožňuje měřit po této době hloubku hladiny podzemní vody. Nelze ji považovat za zcela ustálenou, ale hodnoty mohou dobře posloužit jako orientační údaj. Naměřené hloubky hladin uvádí technická zpráva v **příloze 6.1.1**. Názorné shrnutí ukazuje **obrázek 6.2.1**. Tmavě modrou barvou jsou označeny sondy s hladinou zjištěnou mělčeji než v 5 m pod terémem, světle modrou s hladinou nad 5 m. V ostatních sondách nebylo možné hladinu zjistit – sonda byla buď suchá (v hloubce nad 15 m) nebo zavalená (nezjištěno).



Obrázek 6.2.1 – hloubky hladiny podzemní vody – shrnutí

Z měření vyplývá, že oblasti z mělce uloženou h.p.v. jsou spíše na jižní straně území, v nejnižší řadě jsou vesměs sondy s hloubkou kolem 2,5 m (M4 - 2,5 m; M8 - 2,7 m; M11 - 0,35 m; M12 - 1,9 m; M21 - 2,1 m; M23 - 1,7 m; M29 - 2,4 m). Nejmělčeji položená hladina je v sousedství otevřených vodních ploch zobrazených modrými kruhovými značkami a na fotografiích v **obrázcích 6.2.2 až 6.2.4**. Ve východní části převládají hloubky hladiny mezi 5 a 15 m, na severozápadě je hladina nejhlouběji. Výsledky korespondují i dlouhodobým měřením ve vrtech POZ i s hloubkami hraničních hodnot QST 2 MPa (ty jsou naopak nejmělčeji na severozápadě). Současná hladina v jezeře (22.9.2010) je na úrovni 188,42 m n.m., s nárůstem na konečnou hladinu +199 m n.m. se jistě bude měnit i pozice h.p.v. Při zjištění značné heterogenitě prostředí je předpověď obtížná.



Obrázek 6.2.2 – oba mokřady mezi sondami M7, M8, M11 a M12

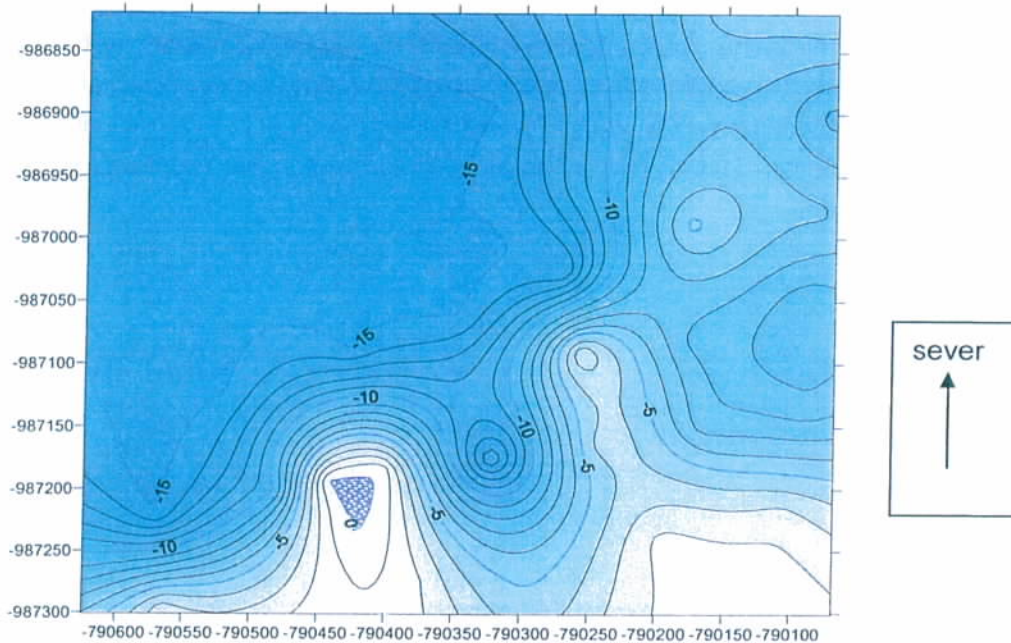


Obrázek 6.2.3 – jižní mokřad



Obrázek 6.2.4 – severní mokřad

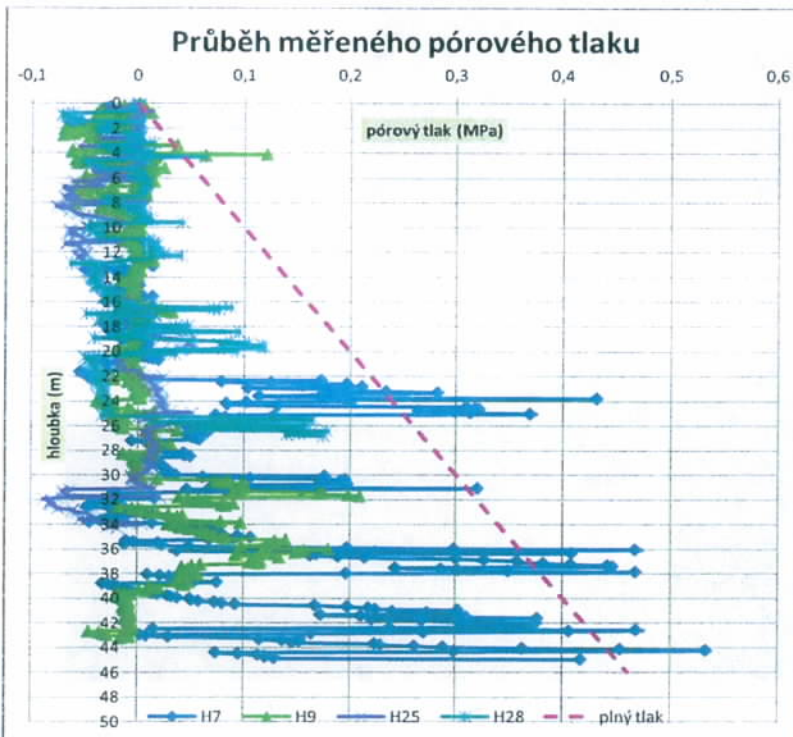
Vrstevnicová situace s hloubkami podzemní vody je na **obrázku 6.2.5**, stejný výsledek v axonometrickém zobrazení je uveden na **obrázku 8.2**.



Obrázek 6.2.5 – hloubka hladiny podzemní vody (m) – půdorys

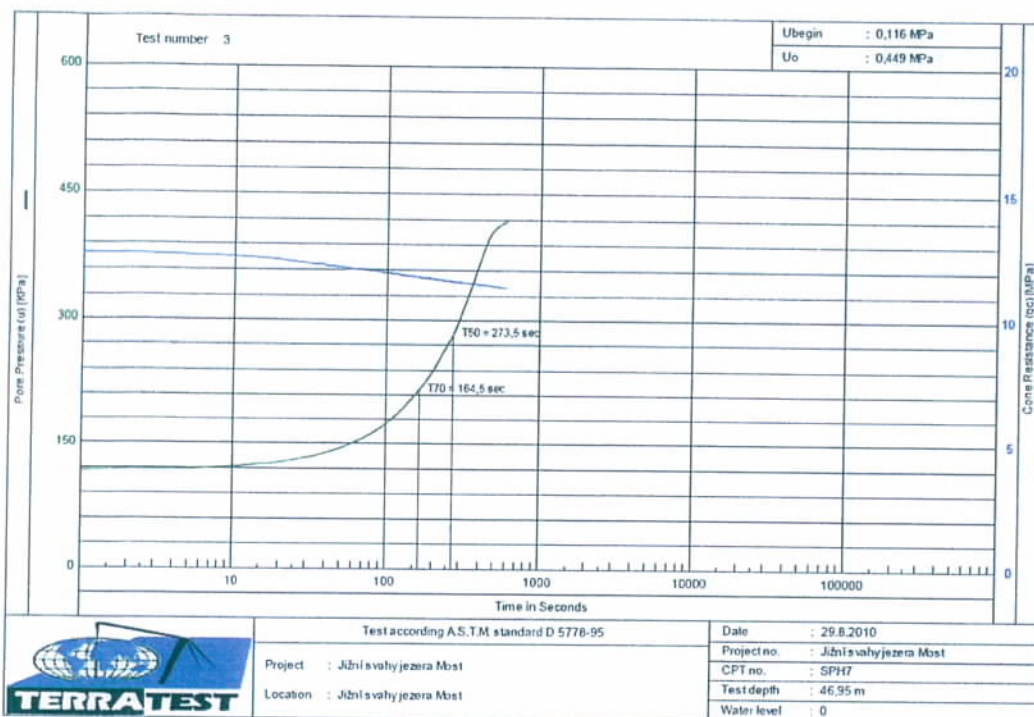
6.3. Měření dynamického pórového tlaku a jeho ustálených hodnot

V **obrázku 6.3.1** jsou uvedeny průběhy pórového tlaku ve 4 sondách, v nichž byl použit elektrický hrot. Je vidět, že pouze v sondě H7 lze od hloubky 22 m mluvit o souvislejší zvodni, jinak se jedná o lokální výskyty zvodnělých poloh místy s přetlakem. Je třeba brát v úvahu způsob měření, kdy hrot průnikem způsobuje objemovou změnu a tím mění i pórový tlak. Proto s ustálenou hodnotou lze tyto dynamické hodnoty porovnávat velmi obezřetně. Přerušovaná čára značící hydrostatický tlak hladiny při terénu za ustáleného stavu slouží pouze jako srovnávací hodnota.

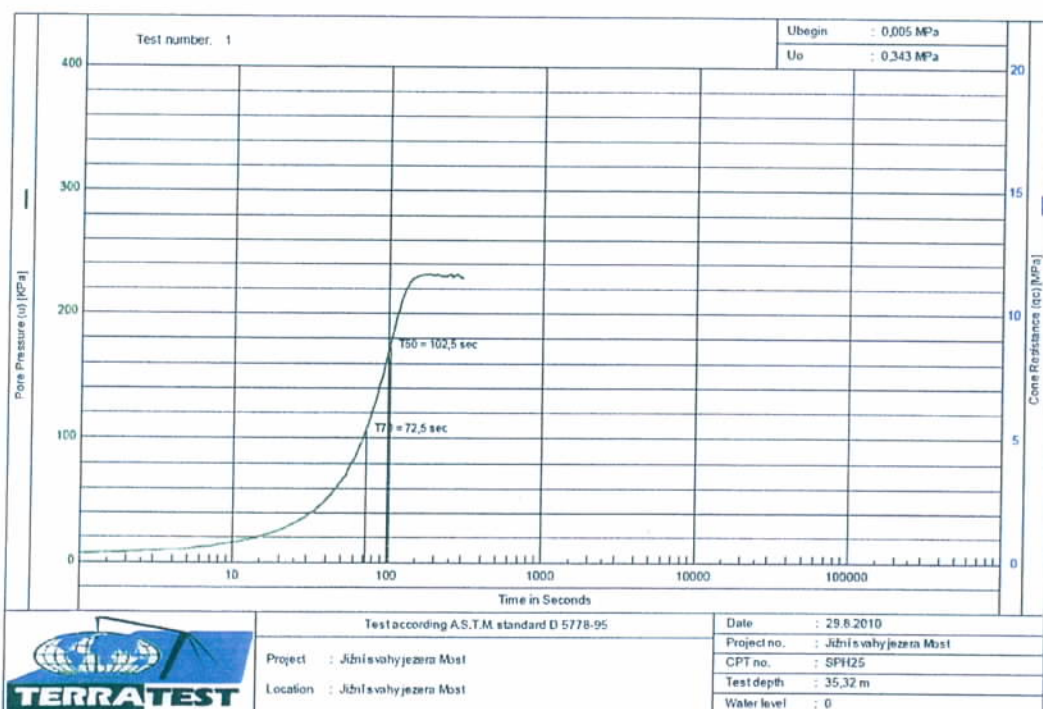


Obrázek 6.3.1 – průběhy měřeného pórového tlaku s hloubkou

Ve vybraných úrovních byl sledován průběh ustalování dynamické hodnoty tlaku. Z průběhů na **obrázcích 6.3.2** a **6.3.3** je vidět relativně rychlé ustálení hodnot po řádově stovkách vteřin od zastavení pohybu hrotu. Při porovnání hloubky testu se zastiženým typem zeminy lze zjistit, že oba uvedené testy spadají do písčitéjších vrstev, kde je konsolidace rychlejší. Konečná velikost ustáleného tlaku se blíží plné saturaci. Ostatní testy ustalování dokumentované v **příloze 6.1.1** nebylo možné standardně vyhodnotit.



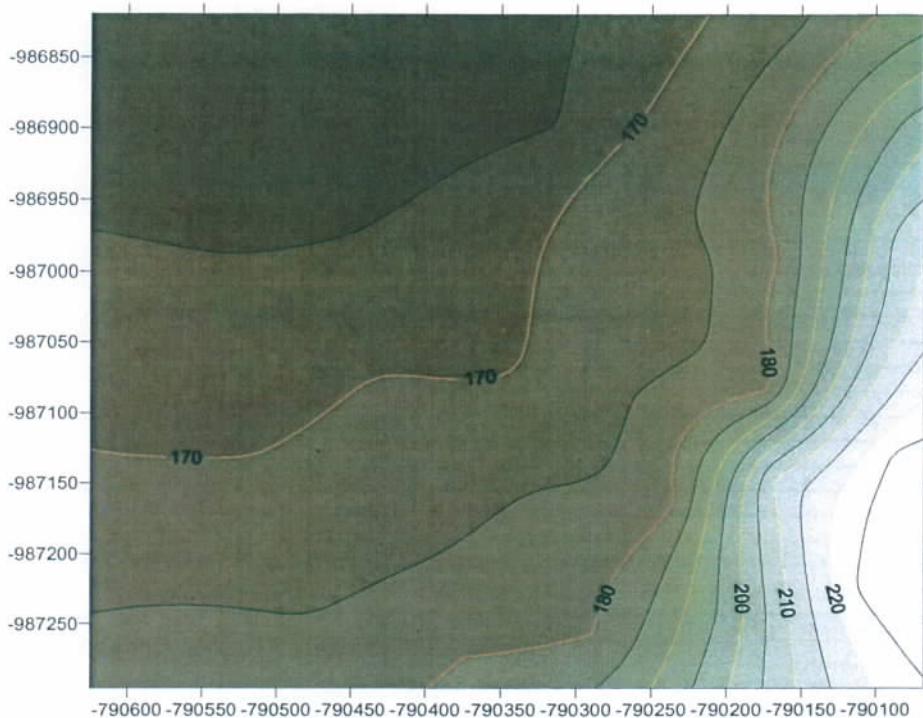
Obrázek 6.3.2 – průběh dissipačního testu v sondě H07



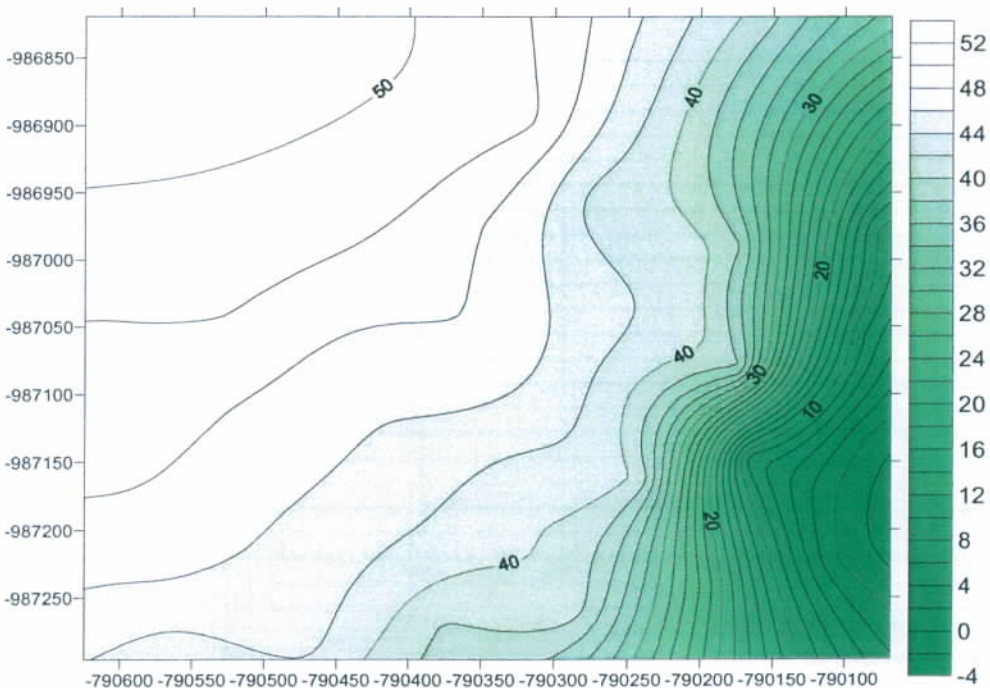
Obrázek 6.3.3 – průběh dissipačního testu v sondě H25

6.4. Vlastní sedání výsypek

Podle údajů získaných z archivních map (6), sond H7, H9, H25 a H28 a výškových kót terénu byla sestavena mapa terénu po povrchové těžbě v 80. letech 20. století (**obrázek 6.4.1**) a odvozena mapa mocnosti výsypkových zemin na lokalitě (**obrázek 6.4.2**). Ty dosahují až 48,5 m na severní straně (v blízkosti M13), v jihovýchodní části vyklíňují (do vrstev starších výsypek).



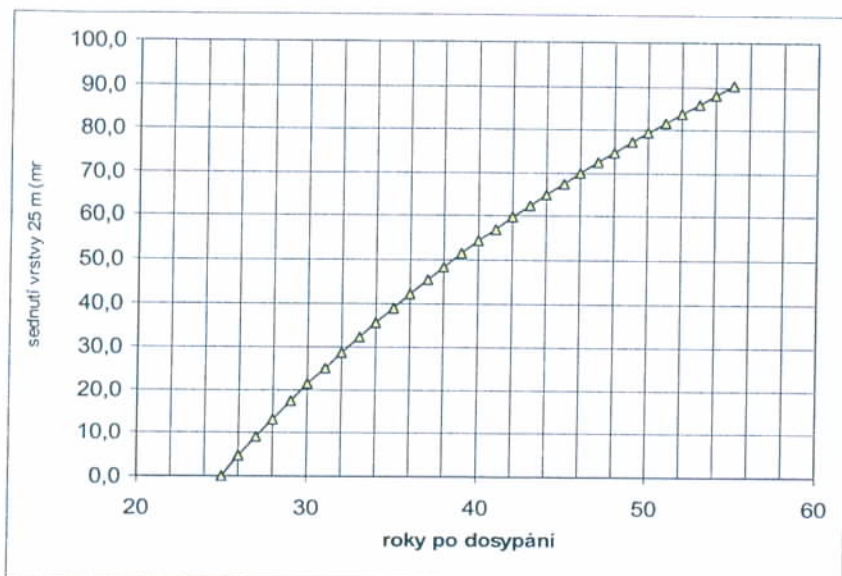
Obrázek 6.4.1 – terén po těžbě (m n.m.)



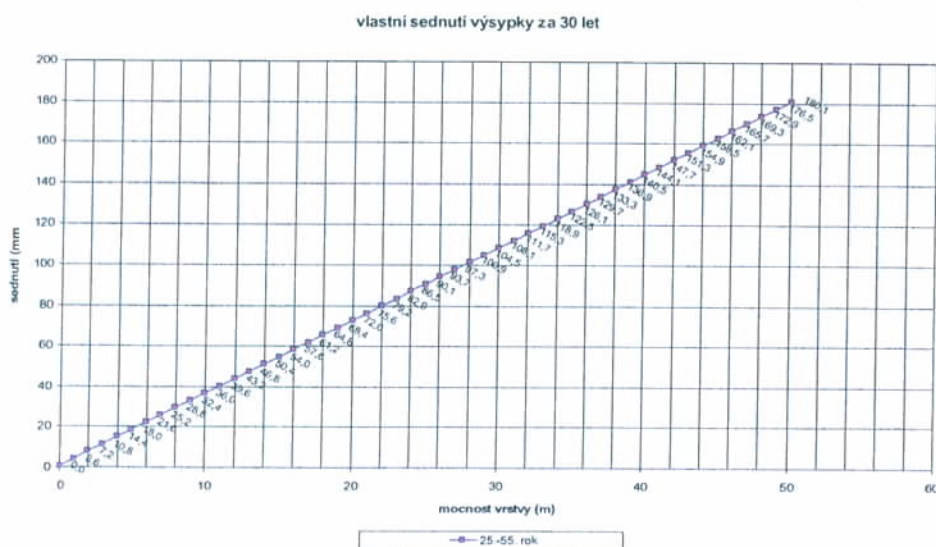
Obrázek 6.4.2 - izolinie mocnosti výsypky (m)

Dále bylo odvozeno stáří výsypek, které podle dostupných znalostí (6) činí přibližně 25 roků. V jihovýchodní části se podle archivních podkladů nachází rovněž výsypky, avšak pocházející přibližně z 20. až 30. let 20. století. Geomechanické vlastnosti zemin jsou hodnoceny na jiném místě bez ohledu na původ vrstev. Zde naopak je posuzována velikost vlastního sedání, které je závislé na původu a stáří. Vlastní sedání u výsypek 1. etapy s ohledem na jejich stáří (80 až 90 let) a přesnost prognózy zde nebereme v úvahu. Proto se další vyhodnocování vztahuje pouze ke tvaru současného terénu a tvaru terénu po povrchové těžbě v 80. letech 20. století.

Podle metodiky popsané kapitole 5.2 je prognózován průběh dalšího sedání. Příklad vypočteného vývoje vlastního sedání výsypky o mocnosti 25 m v období mezi 25. a 55. rokem od nasypání je uveden na **obrázku 6.4.3**. Podobně lze sestavit graf pro jiné mocnosti i časové úseky. Velikost sedání za období příštích 30 roků v závislosti na mocnosti výsypkových vrstev ukazuje **obrázek 6.4.4**. Je třeba upozornit, že zvolená výchozí data (měřená sedání koryta Bíliny na Ervěnickém koridoru) je třeba považovat za relativně příznivá, neboť konečné sedání od nasypání dosáhne asi 2,5% mocnosti, kdežto obecné odhady udávají až 15%. Protože objektivních dat (z měření na srovnatelných lokalitách) existuje minimum, výsledky je třeba brát s rezervou.



Obrázek 6.4.3 – příklad předpovědi průběhu vlastního sedání (výchozí stáří 25 roků)



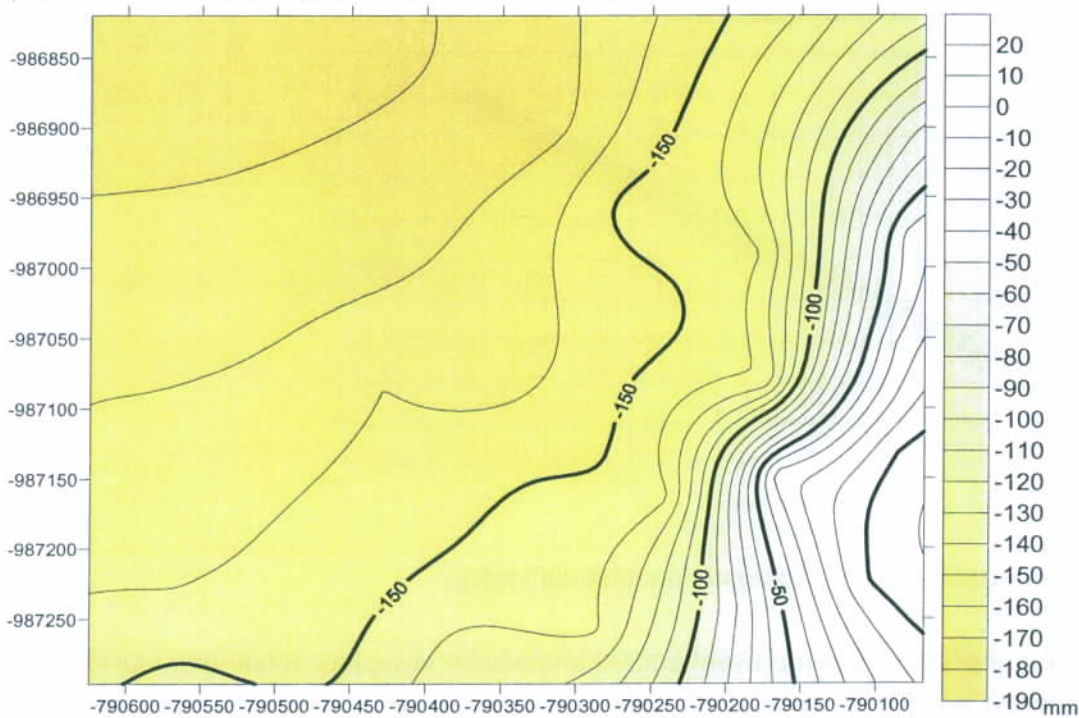
Obrázek 6.4.4 – velikost sedání v závislosti na mocnosti vrstvy

Jako opačný extrémní případ můžeme uvést sedání lochočické výsypky v místě vrtu LCH90, kdy vrstva výsypky mocná asi 50 m sedla během 5 roků asi o 1,4 m, tj. 2,8% mocnosti (**obrázek 6.4.5**). Sednutí je patrné z rozdílu mezi stávajícím terénem a zbytky betonového soklu uchyceného za zhlaví. V podobných úvahách a výpočtech je vždy mimo jiné obtížné stanovit počátek procesu, protože výsypka je obvykle budována po etážích v období řady roků a v tomto období není sedání možné sledovat s uspokojivou přesností.



Obrázek 6.4.5 – sednutí terénu v místě vrtu LCH90 (Lochočická výsypka – Lom Chabařovice)

Prognózané vlastní sedání za příštích 30 roků na lokalitě je s připomenutím všech okolností snižujících přesnost předpovědi uvedeno na **obrázcích 6.4.6 a 8.3**. Je třeba zdůraznit, že v místech, kde se rychle mění mocnost výsypky (východní strana v místě bývalých uhelných řezů a starší výsypky), se může rozdílné vlastní sedání projevit formou poklesů podobných zátrhům při sesuvech. V tomto případě se však o sesuv nejedná.



Obrázek 6.4.6 – předpověď vlastního sedání v mm za příštích 30 roků

7. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ

ČSN EN 1997-1 rozlišuje v postupech geotechnického návrhu konstrukce na:

- lehké a jednoduché konstrukce a malé zemní práce, pro které je možné se zanedbatelným rizikem zajistit, že minimální požadavky budou splněny zkušeností a kvalitativním geotechnickým průzkumem,
- ostatní geotechnické konstrukce.

S přihlédnutím k charakteru základové půdy na zkoumané lokalitě, kde neprobíhal vývoj podle přírodních zákonitostí, je třeba hranici mezi oběma skupinami posunout a v zájmu bezpečného návrhu a do první skupiny řadit jen ty nejjednodušší případy, resp. naopak vyloučit všechny případy náročnějších staveb.

Ke stanovení požadavků na geotechnický návrh zavádí ČSN EN 1997-1 tři geotechnické kategorie 1, 2 a 3. Před geotechnickým průzkumem se konstrukce zatřídí do geotechnické kategorie.

1. geotechnická kategorie má zahrnovat pouze malé a relativně jednoduché konstrukce, pro které je možno zajistit, že základní požadavky budou splněny na základě zkušeností a kvalitativního geotechnického průzkumu se zanedbatelným rizikem. Postupy pro 1. geotechnickou kategorii se mají použít pouze tam, kde je zanedbatelné riziko celkové stability nebo pohybů základové půdy a v základových poměrech, které jsou známé z dostatečně spolehlivé místní zkušenosti. Postupy se mají použít pouze tam, kde se neprovádí výkop pod hladinu podzemní vody.

2. geotechnická kategorie má zahrnovat obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem nebo jednoduchými základovými poměry či zatěžovacími podmínkami. Příklady obvyklých konstrukcí spadajících do 2. geotechnické kategorie jsou plošné základy, základové rošty, pilotové základy, stěny a ostatní konstrukce zadržující nebo podporující zeminu nebo vodu, výkopy, násypy a zemní práce. Návrhy konstrukcí ne 2. geotechnické kategorii mají zpravidla zahrnovat kvantitativní geotechnické údaje a rozbor, pro něž se použijí standardní postupy pro terénní a laboratorní zkoušky, jejich návrh a provádění.

3. geotechnická kategorie má zahrnovat konstrukce nebo části konstrukcí, které nespádají do 1. a 2. geotechnické kategorie, pro danou lokalitu je lze považovat za vyloučené.

Pro technické doporučení zakládání objektů platí beze změn vše, co k tomuto tématu uvádí lit. (3) pro II. (resp. III.) kategorii – území podmínečně vhodná pro zástavbu. S ohledem na nízkou únosnost a velikost nerovnoměrného sedání se doporučuje:

- umisťovat sem pouze lehčí, nejlépe jednopodlažní objekty s nižší citlivostí vůči deformacím,
- u objektů větších horizontálních rozměrů vytvářet dostatečný počet dilatačních spár,
- doporučuje se zakládat objekty v jednotné úrovni, ať již bez podsklepení či plně podsklepené, tj. příkladně zakládat na dostatečně armovaných deskách se základovou spárou jednotné hloubky,
- s ohledem na zrnitostní složení volit dostatečnou hloubku založení (>1,6 m), ať již s ohledem na promrzání, či vysychání,
- za vhodné se pro zakládání považuje využít zlepšující technologie, například vibrované nebo beraněné šterkové sloupy, které se osvědčily na zmiňované stavbě dálnice D8. Naopak zkušenosti s hutnicí deskou ve zvodnělých vrstvách jsou negativní,

- využití roznášecích šterkových polštářů je nutné volit obezřetně na možnosti jejich dlouhodobého odvodnění,
- při výstavbě je nutné dbát na vlastní sedání výsypek po dlouhé období, volí se vyšší sklony u kanalizací, dostatečné výškové rezervy u prostupů sítí apod.

Pro návrh založení bude rozhodující splnění 2 podmínek (odvozených obecně z nutnosti vyhovět požadavkům posouzení dle příslušných mezních stavů), a to porovnání zatížení s dostatečnou únosností v základové spáře a porovnání sedání (včetně dodatečného sedání od vlastního sedání výsypek) s mezními hodnotami, jak je například stanovuje tabulka NA.1 (informativní) v národní příloze ČSN EN 1997-1. Zde se pro méně náročné budovy a konstrukce, u nichž nevznikají vlivem nerovnoměrného sedání přídatná namáhání, a u nichž nehrozí nebezpečí porušení prostupů a souvisejících konstrukcí, uvádí limitní hodnota konečného celkového průměrného sednutí $s_{m,lim}=120$ mm, u nerovnoměrného sednutí jsou pak mezní hodnoty vyčísleny na $\Delta s/L=0,003$ pro relativní průhyb a $\Delta s/L=0,006$ pro úhlové přetvoření.

Vybrané parametry k zastiženým zeminám, které lze považovat za charakteristické hodnoty orientačně použitelné, uvádí **tabulka 7.1**. Jedná se o kombinaci hodnot z Tab. 11 ČSN 73 1001 pro jednotlivé konzistence u dominantně převládajících tříd M a C s vysokou, velmi vysokou a extrémně vysokou plasticitou (podle staršího značení F7 a F8) a hodnot odvozených z empirických vztahů získaných z literatury nebo vlastních předchozích prací v podobných lokalitách severočeského hnědouhelného revíru. Je třeba brát v úvahu, že veškeré zeminy prošly fází rozpojení (což je jeden z důvodů snížení hodnot efektivní soudržnosti), nakypření a uložení na výsypku bez hutnění. V tomto kyprém stavu jsou dlouhodobě vystaveny účinkům zvětrávání povrchu a pronikání vody do výsypkového tělesa. Jmenované vlivy vedou vesměs ke snížení parametrů pro zakládání, k jejich zvýšení může přispět pouze thixotropní zpevňování, které bylo u některých typů jílu na Mostecku zjištěno. Tento vliv ale v našem případě nemá praktický význam.

Tabulka 7.1

třída zeminy	parametr	konzistence měkká (QST 0,5 až 1 MPa)	tuhá (QST 1 až 2 MPa)	pevná (QST 2 až 4 MPa)
MH, MV, ME, CH, CV, CE	E_{def} (MPa)	1 - 2	2 - 3,5	3,5 - 6
	c_u (kPa)	35 - 60	60 - 100	100 - 150
	φ_{ef} (°)	13-17		
	c_{ef} (kPa)	2	4	6
	těžitelnost (ČSN 73 6133)	I.		
	těžitelnost (ČSN 73 3050)*)	3		

*) zařazení těžitelnost do třídy 3 má důvod ve vysoké lepivosti zemin

Rychlosti konsolidace v podobných zeminách v rostlém stavu patří dle zkušeností k nejnižším známým z praxe. Zvýšení měřených součinitelů konsolidace ve výsypkách má původ v komunikaci mezerami (viz výsledek disipačních testů), zde se uplatňuje chování typické pro materiály s dvojitou pórovitostí (mezerami mezi zrny a vnitřní pórovitostí zrn). Konsolidace probíhá v obou typech pórů, avšak rozdílné napjatostní poměry oba procesy časově posouvají. Interní konsolidace probíhá i po uzavření mezer působením vnějšího tlaku a poté se parametricky blíží rostlým materiálům. Probíhá tedy déle, avšak u stlačujících se výsypek je podíl na celkovém stlačení malý.

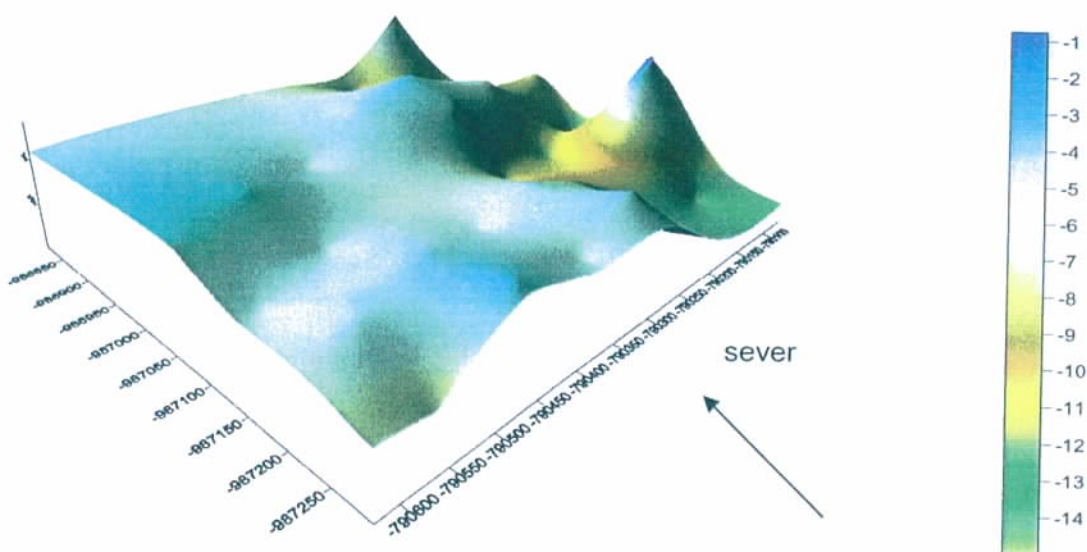
Při plánování zástavby je třeba uvážit, že k zajištění obslužnosti území je třeba vybudovat i přístupové komunikace. Zastižené jílovité zeminy jsou řazeny mezi zeminy nejméně vhodné pro podloží pro svoji namrzavost, rozbředavost a objemovou nestálost. Pouze v některých případech lze docílit zlepšení vlastností zemin přidáním vápna, většinou se však odstraňují.

ČSN 73 6133 zařazuje u staveb pozemních komunikací zeminy podle tabulky A.1 a použitelnost se posuzuje podle tabulky 1. Zeminy tříd F7 a F8 (symboly MH, MV, ME, CH, CV, CE) jsou nevhodné pro podloží (i pro aktivní zónu) a s výjimkou některých případů (poddajné vrstvy ve vrstevnatých násypech za určitých okolností) nejsou vhodné do násypů. Zeminy s extrémně vysokou plasticitou (ME, CE - $w_L > 90\%$) nelze podle normy ani upravovat (přidávání vápna). Upravovat se musí zeminy (pokud jsou k tomu použitelné), mají-li mez tekutosti $w_L > 50\%$ nebo index konzistence $I_C \leq 0,5$ nebo maximální objemovou hmotnost ze zkoušky Proctor Standard $\rho_{d \max, PS} < 1500 \text{ kg/m}^3$. Pod komunikacemi lze v některých případech využít vyztužení geosyntetiky (textilie, mříže, geobuňky).

Při dodržování výše popsaných obecných doporučení je nutné postupovat vždy případ od případu, ve vymezené ploše provést pro každý konkrétní objekt cílený podrobný průzkum (se znalostí zatížení základové spáry a vlastností zakládáního objektu) i s odběrem vzorků pro klasifikační a geomechanické rozbory, využívat monitoringu a zvýšené četnosti kontrolních zkoušek (hutnění, zkoušek statickou zatěžovací deskou, apod.) a činnosti odborného dozoru.

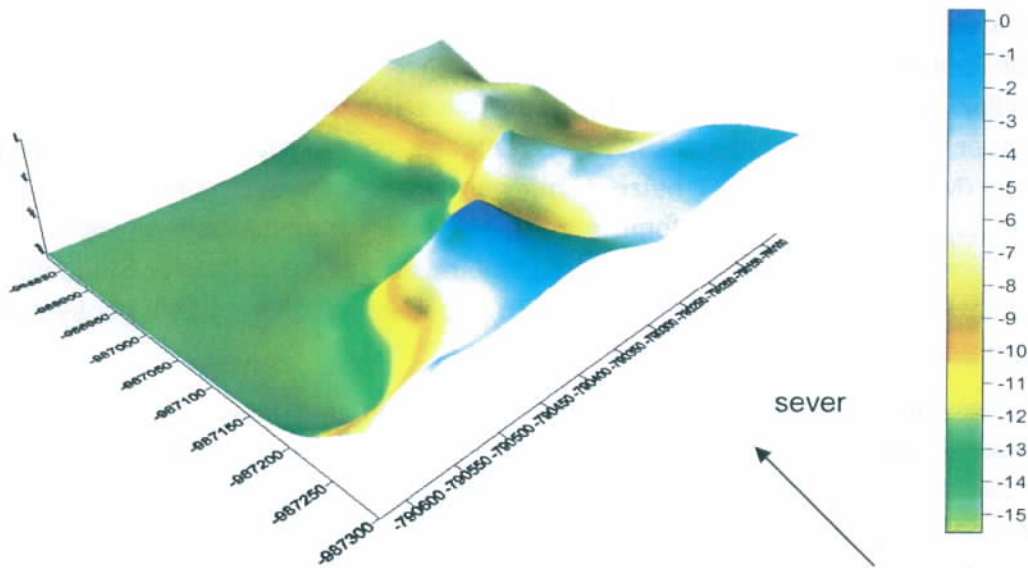
8. ZÁVĚR

Průzkumné práce na lokalitě proběhly podle smlouvy. Bylo provedeno 34 penetračních sond o celkové délce 598,4 m, z toho 149,4 m elektrickým hrotem se záznamem pórového tlaku. Vyhodnocení bylo soustředěno na obecné stanovení převládajícího zrnitostního složení a rozmezí geomechanických vlastností přítomných zemin ve vrstvách ovlivňujících zakládání. Těmi jsou jemnozrné výsypkové jíly a hlíny s malým podílem písků a heterogenních navážek. Konzistence v povrchových vrstvách převládá tuhá, s rostoucí hloubkou pevnost nevýrazně roste. Hranice mezi tuhou a pevnou konzistencí leží mělčeji v severozápadní části lokality (i kolem 3 m), na východní straně v několika případech nebyla zastižena ani v hloubce 15 m. Tato oblast se shoduje s oblastí navážek/výsypek z 20. až 30. let 20. století.



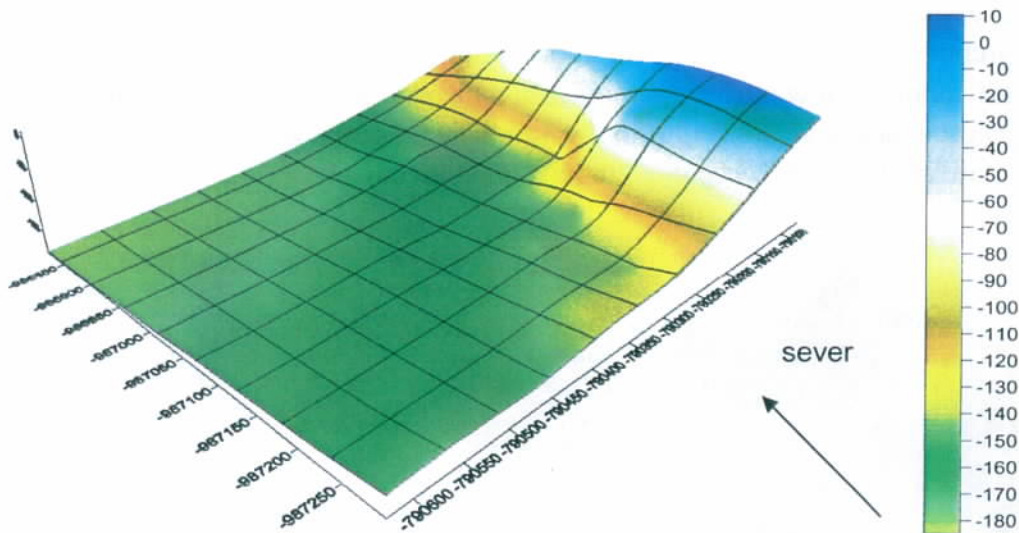
Obrázek 8.1 – izoplocha QST 2 MPa – axonometrie

Podzemní voda se nachází nejmělkěji na jižním okraji lokality, zde byla naražena a změřena jako ustálená po 24 hodinách běžně do hloubky 2,5 m, zde se také nachází povrchové zamokření. Naopak nejhlouběji byla voda zaznamenávána v severozápadní části.



Obrázek 8.2 – hloubka hladiny podzemní vody - axonometrie

Vlastní sedání v relativně optimistické variantě (viz kapitolu 6.4) bude v místech s téměř 50 m mocnou výsypkou činit až první stovky mm za období příštích 30 let. V jihovýchodní části výsyvky vyklíňují do starších výsypek, jejich vlastní sedání s ohledem na stáří a reálnou přesnost prognózy nebereme v úvahu.



Obrázek 8.3 – předpověď vlastního sedání za příštích 30 roků – axonometrie

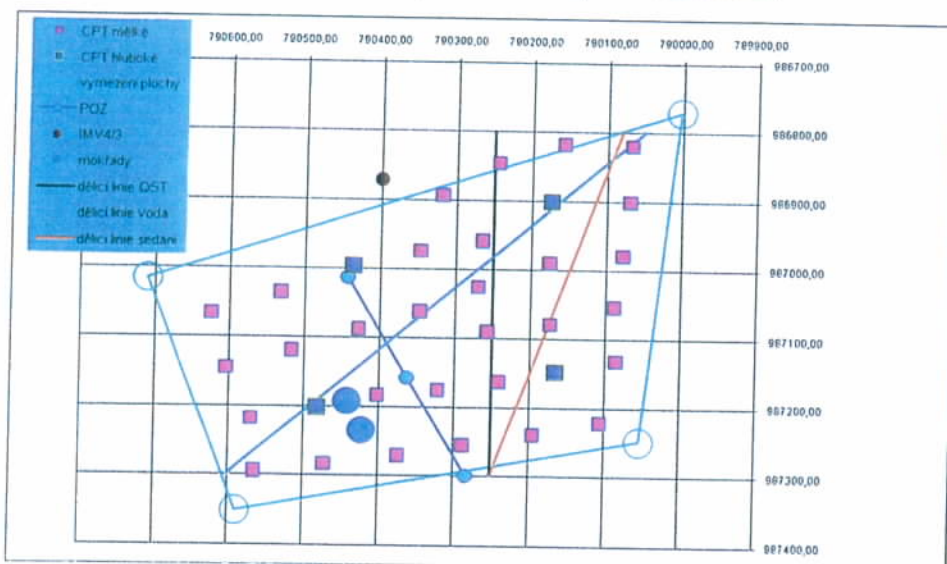
V celkovém pohledu na lokalitu je možné rozlišovat 3 podoblasti s odlišnými podmínkami pro zakládání, přičemž v žádné z nich nelze považovat podmínky za příznivé. V severozápadní části se hranice mezi tuhými a pevnými zeminami nachází nejmělkěji (kolem 3 m) a hladina podzemní vody je až kolem 15 m. Stoupání hladiny v jezeře (zbývá cca 10,5 m) zřejmě tento stav změní.

Naopak pro vrstvy výsypky až téměř 50 m se očekává vlastní sednutí v prvních stovkách mm v průběhu budoucích 30 roků.

Na východní straně bylo zjištěno rozhraní mezi tuhými a pevnými zeminami až kolem 15 m. Voda zde je mělčeji než v severozápadní části, vrstvy novějších výsypek zde rychle ztrácejí mocnost. Podmínky pro zakládání v této části jsou jednoznačně nepříznivé.

V jižním okraji území je hladina velmi mělce pod terénem, přesto se rozhraní mezi tuhými a pevnými zeminami nachází mělčeji než ve východní části. Vlastní sedání zde podobně jako na severozápadě bude významné.

Pro hrubou orientaci byly do **obrázku 8.4** zakresleny dělicí linie, v nichž se významně mění jednotlivé sledované parametry. Změna hloubky přechodu konzistence z tuhé na pevnou (popisovaná též v komentáři k **obrázku 8.1**) je vyznačena černou linií, změna hloubky úrovně hladiny podzemní vody (viz též **obrázek 8.2** a komentář) modrou linií a hranice velikosti vlastního sedání výsypky v období příštích 30 roků (viz též **obrázek 8.3** a komentář) hnědou linií. Souřadnice hraničních přímků jsou uvedeny v **tabulce 8.1**.



Obrázek 8.4 – zobrazení hraničních linií podle změn jednotlivých parametrů

Tabulka 8.1 – souřadnice hraničních linií

linie	QST		voda		vlastní sedání	
	X	Y	X	Y	X	Y
	790250	986800	790600	987300	790250	987300
	790250	987300	790050	986800	790080	986800
barva čáry	černá		modrá		hnědá	

Je zřejmé, že v každé popisované části se objevují faktory, které budoucí zakládání negativně ovlivní. Navíc současný stav ještě dozná změn jednak po dosažení konečné hladiny v jezeře (rok 2011), jednak dlouhodobě dosedáváním výsypkových vrstev. V každém případě bude vhodné oblast geotechnicky monitorovat (doplnit stávající prvky), protože vzhledem ke komplikovaným podmínkám a neustálenému stavu jsou veškeré předpovědi nejisté. Pro doplnění lze doporučit inklinometrické měření ve vrtech pro sledování stability území, pozorovací vrty pro sledování hladiny podzemní vody nebo měřidla pórového tlaku a bodové pole pro sledování sedání i vodorovných posunů povrchu (3D).

Podrobnost průzkumu odpovídá hustotě sond – 1 sonda připadá průměrně na 0,74 ha. Pro vyšší přehlednost byly využívány rovněž pojmy z ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050 v dnešní době již neplatných. Pokud vznikne záměr výstavby, bude nutné pro něj provést konkrétní průzkum na přesně vymezené ploše s přesněji vymezenými požadavky na únosnost základové konstrukce a limity sedání. K vyhodnocení pak budou použity aktuálně platné normy. V těchto konkrétních případech (a spíše v případech sousedících na severu s posuzovanou plochou) bude třeba neopomenout řešení otázky stability území a na některých místech i případného poddolování hlubinnou těžbou nebo průmyslového znečištění.

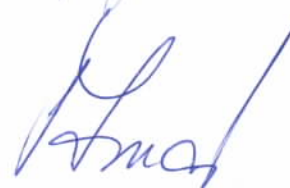
9. DOKLADOVÁ ČÁST

- Předávací protokol z převzetí staveniště – kopie s přílohami (**příloha 9.1**).

Zpracoval: Ing. Jan Kurka, CSc.



Schválila: Ing. Martina Štrosová
ředitelka společnosti



Ústí nad Labem, říjen 2010

AZ Consult, spol s r. o.
Klíšská 12
400 01 Ústí nad Labem
IČO 445 674 30
- 11 -