

ČOV PŘEROV – KALOVÁ KONCOVKA

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Dokumentace pro vydání společného povolení (DSpP)

DATUM:

06/2018



Vodovody a kanalizace Přerov, a.s., Šířava 482/21, 750 02 Přerov



Sweco Hydroprojekt a.s.

Divize Morava
Minská 1337/18, 616 00 Brno
www.sweco.cz

ČÍSLO ZAKÁZKY: 21 7101 0100
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 007101/18/2



CHEMOPROJEKT

CHEMOPROJEKT a.s. PRAHA
DIVIZE 2 PŘEROV

ČOV PŘEROV
Henčlov

"Rozšíření ČOV Přerov"

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM
HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM
RADONOVÝ PRŮZKUM PODLOŽÍ

4

Objednatel: Vodovody a kanalizace a.s. Přerov
Zakázkové číslo : 80299-450
Zpráva číslo. 25/1996

Přerov 8/1996

CHEMOPROJEKT a. s.
KREBS GROUP
DIVIZE 2 Přerov - Trávník 30

Název úkolu: Rozšíření ČOV Přerov - průzkumné práce
okres Přerov (3808) IČÚTJ 638277
Zak. číslo: 80299 - 450
Objednatel: Vodovody a kanalizace a.s. Přerov
Zpráva č. 25/1996

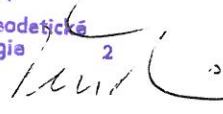
Závěrečná zpráva
o výsledku inženýrskogeologického, hydrogeologického a radonového
průzkumu pro akci "Rozšíření ČOV Přerov"

Zodpovědný řešitel: Ing. Vojtěch Dudík



CHEMOPROJEKT, a. s.
divize Přerov
projektové středisko geodetické
a stavební geologie

RNDr. Ivan Venců



vedoucí průzkumného střediska 251

Přerov, 19.8. 1996

O b s a h :

1. Úvod
2. Geologické poměry
3. Hydrogeologické poměry
4. Vyhodnocení čerpacích zkoušek
5. Laboratorní rozbory zemin
6. Vyhodnocení sond dynamické penetrace
7. Fyzikálně mechanické vlastnosti
8. Závěr

P ř í l o h y :

80299-450-E-Y-02-001	Přehledná situace 1:25000
80299-450-E-Y-02-002	Situace vrtů 1:5000
80299-450-E-Y-02-003	Situace vrtů 1:500
80299-450-E-Y-02-005	Mapa hydroizohyps 1:500
80299-450-E-Y-03-001	Popis vrtů
80299-450-E-Y-04-001,002	Geologické profily
80299-450-E-Y-05-001-008	Laboratorní rozbory zemin +metodika
80299-450-E-Y-06-001-004	Chemické rozbory vod
80299-450-E-Y-07-001	Dynamické penetrační zkoušky- penetrogramy, tabulky + metodika
	Graf stoupací zkoušky č. 1
	Graf stoupací zkoušky č. 2
	Křivka vydatnosti
	Radonový průzkum
	Fotodokumentace

1. Úvod

1.1 Na základě objednávky fy Vodovody a Kanalizace a.s. Přerov, č. 2307/96 ze dne 17.6. 1996 a uzavřené smlouvy o dílo č. 2/96/110 ze dne 6. 8. 1996 provedl Chemoprojekt Přerov inženýrskogeologický, hydrogeologický a radonový průzkum pro výše uvedenou akci.

1.2 Podklady pro průzkumné práce

Podklady pro průzkumné práce nám byly předány objednatelem dne 29.7.1996. Jedná se o:

- 1) situaci s návrhem generelu 1:500
- 2) původní geologický průzkum z roku 1959 - Ing. V. Souček - Posudek únosnosti základové půdy - ČOV Přerov I. etapa
- 3) informace p. Ing. Kratochvíla o kótě základové spáry

1.3 Popis staveniště a objektů

Projektovaná staveniště se nachází v areálu ČOV cca 3 km západně od Přerova, v katastrálním území obce Henčlov, několik desítek metrů od levého břehu řeky Bečvy (po směru toku).

Pozemek zájmového prostoru, je tvořený zatravněnou plochou, lokálně stávajícími objekty a komunikacemi.

Terén je rovinný, nadmořská výška činí cca 204,2 - 204,5 m n. m.

V zájmovém prostoru se uvažuje s výstavbou těchto objektů:

Název objektu	rozměry (m)	hloubka založení základová spára	náročnost dle ČSN 73 1002
1 hrubé česle	4 x 5	cca 5 - 6 m	náročný
3 jemné česle	20 x 12,5	cca 5 - 6 m	náročný
4 lapač písků	27 x 12,5	200,8m.n.m.(3,53m) 197,8m.n.m.(6,53m)	náročný
8 aktivací nádrže	62 x 77	200,4m.n.m.(3,9m)	náročný
10 dosazovací nádrže	32(průměr)	198,00m.n.m.(6,35 m)	náročný
12,12a dmýchárna	29 x 11		nenáročný
13 vyhnívací nádrž	12,5 (průměr) 2000 m ³	197,3m.n.m. (6,99m)	náročný

Z hlediska ČSN 731001 se jedná o objekty nenáročné v případě objektů s hloubkou založení větší 4 m o objekty náročné.

1.4 Měřické práce

Vytyčení celkem 10 vrtů označených V 1 a V 10 a penetrační sondy DP 1 provedl RNDr. Ivan Venclů s p. F. Lančem dne 6.8.1996. Místa sond byla volena s ohledem na lokalizaci projektovaných objektů, výskyt inženýrských sítí a přístupnost terénu. K vytyčení byla použita situace 1:500 - celková situace. Vzdálenosti k jednotlivým sondám byly odměřeny pásmem od stávajících objektů. Kolmice byly vytyčeny pomocí optického hranolu. Místa sond byla v terénu fixována dřevěnými kolíky s označením čísla sondy.

Nadmořské výšky vrtů určil RNDr. Venclů technickou nivelací přístrojem ZEISS NI - 050 napojením pořadu na nivelační bod o nadmořské výšce 204,30 m n. m. umístěném na parkovací ploše u administrativní budovy. Souřadnice JTSK byly odečteny ze státní mapy 1:5000. Zjištěnou nadmořskou výšku a souřadnice JTSK uvádíme v následující tabulce:

Sonda	nadmořská výška (m n. m.)	Souřadnice JTSK	
		X (m)	Y (m)
V 1	204,4	1 138 353	538 491
V 2	204,25	1 138 397	538 487
V 3	204,38	1 138 402	538 511
V 4	204,33	1 138 383	538 549
V 5	204,27	1 138 429	538 572
V 6	204,46	1 138 473	538 559
V 7	204,3	1 138 439	538 613
V 8	204,45	1 138 412	538 655
V 9	204,32	1 138 399	538 594
V 10	204,29	1 138 353	538 665
DP 1	204,29	1 138 353	538 665

1.5 Vrtné práce

Vrtné práce proběhly ve dnech 7.8.- 9.8.1996 a 12.8. - 14.8.1996 pod vedením vrtmistra p. R. Stavinohy. K vrtání bylo použito vrtné soupravy typu UGB - 1 VS a spirálové vrtáky průměru 240 mm a délky 1,5 m. Každý vrt byl postupně prohlubován po 1,5 m návrttech, přičemž vrtmistr odebíral dokumentační vzorky zemin ze všech geneticky a fyzikálně odlišných vrstev. Z předepsaných hloubkových intervalů byly odebrány vzorky štěrků /cca do 10 kg / pro zrnitostní analýzy. Vzorky byly ve vzduchotěsných vzorkovnicích, případně pytlech doručeny k vyhodnocení a k laboratorním rozborům do laboratoře mechaniky zemin CHP Přerov.

U vrtů s předepsanými odběry podzemní vody byla do vrtu dočasně zapuštěna ocelová perforovaná pažnice s hrotem. Tím byly umožněny odběry podzemní vody, určení úrovně ustálené hladiny podzemní vody a sledování kolísání hladiny u vrtu V1/ pozorovací vrt / během čerpací zkoušky.

Po ukončení vrtných prací byly vrty zasypány vyvrtaným materiálem.

1.6 Dynamická penetrační zkouška

Jako doplňující metoda průzkumu byla zvolena strojní dynamická penetrace. Dynamická penetrační zkouška /sonda DP 1/ byla provedena pod vedením mistra p. Lanče dne 12.8. 1996 těžkou penetrační soupravou typu BORROS - výrobce Geologický průzkum Rýmařov.

Principem metody je zarážení sutyčí průměru 33 mm s hrotem plochy 15 cm² beranem hmotnosti 50 kg. Výška pádu beranu je 0,5 m. Při ražení se zaznamenává počet úderů nutný na zarážení sutyčí o 10 cm (N 10). Po každém 1 m se měří plášťové tření momentovým klíčem. Na základě potřebného počtu úderů na vnik 10 cm (N 10) sutyčí a naměřeného plášťového tření se vypočte měrný odpor na hrotu dosazením hodnot do vzorků autorů Bondarik - Wojcechovski (1964). Odpor na hrotu je základem výpočtu vlastností zemin na základě exaktních korelací s laboratorními hodnotami.

Hloubka ražení je dána typem zeminy. Nelze razit v balvanité zemině nebo tvrdé soudržné zemině.

Provedená sonda dosáhla hloubky 8,8 m. Výsledky sondování jsou uvedeny v dalším textu a v příloze č.80299-450-E-Y-07-001-002.

Dynamická penetrace postihuje výrazná litologická rozhraní s větší přesností než nárazovorotační způsob vrtání spirálovými vrtáky.

1.7 Čerpací zkoušky

K ověření hydraulických poměrů zvodnělého pískoštěrkového kolektoru byly provedeny dvě **orientační** ověřovací čerpací zkoušky na vrtané studni (průměru 35 cm, skružová výstuž, dno - 6,9 m) s průběžným sledováním hladiny podzemní vody na jímacím i pozorovacím objektu (V 1).

Zkouška byla zahájena dne 13. 8. 1996 v 9.15 hod. a ukončena téhož dne v 13.45 hod. (ČZ 1). V důsledku použití málo výkonného čerpadla nebylo dosaženo výrazného snížení hladiny v jímacím objektu a tím i dosažená deprese nepatrně ovlivnila hladinu v pozorovacím vrtu. Proto byla dne 14. 8. 1996 v 9. hod. zahájena druhá čerpací zkouška o dvou depresích za použití výkonnějšího čerpadla v délce trvání 4 hodin.

V průběhu čerpacích zkoušek nebylo dosaženo ustáleného proudění.

Během čerpací zkoušky byly měřeny tyto hodnoty:

Q - vydatnost (l/sec)

h - úroveň hladiny ve vrtu (m)

T - teplota °C

pH, vodivost

Následně po ukončení čerpacích zkoušek byly provedeny stoupací zkoušky s dobou trvání 15 - 30 minut až do ustálení hladiny do původní výšky.

Výsledky vyhodnocení čerpacích zkoušek jsou pouze **orientační**. Proto k vyhodnocení každé zkoušky byly použity různé metody. Výsledky jsou uvedeny v kapitole č. 4 - Orientační čerpací zkoušky.

2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

2.1 Z geomorfologického hlediska se zájmový prostor nachází v roviném terénu aluviální nivy řeky Bečvy (Bečevské brány) vytvořeného v prostoru, v jehož blízkosti se stýkají neogenní sníženiny Hornomoravského úvalu a Bečevské brány. Nadmořská výška rostlého terénu se pohybuje v rozmezí 204,2 - 204,5 m n. m.

2.2 Z regionálně geologického hlediska se zájmový prostor nachází v Hornomoravském úvalu, který představuje poklesovou akumulaci oblast. Horniny předkvartérního podloží tvoří pliocenní sedimenty tzv. pestré série - jíly s polohami písků a štěrků. Povrch neogenních sedimentů je zvlněný, místy s existencí rozsáhlejších terénních depresí vyplněných fluvioakumulativními plioleptocenními sedimenty (písky a štěrky).

Provedeným průzkumem, ani dosud provedenými průzkumy nebyly neogenní podložní jíly do hloubky 15 m zastiženy.

Sedimenty neogenního podloží jsou v zájmovém prostoru překryty převážně kvartérními náplavy řeky Bečvy. Jedná se o:

- **štěrkovité písky** třídy S2(SP) vyskytující se v bazálních polohách vrty ověřeného geologického profilu od hloubky 6,4 m (V2) - 7,8 m (V8). U těchto písků převládá střední frakce a bílošedá barva. Obsah valounů štěrku velikosti do 3 cm činí 20 - 30 %. U těchto písků lze předpokládat plioleptocenní stáří.

- **píscitý štěrk** - nacházející se od hloubky 1,8 m (V10) - 3,3 m (V5) pod terénem, lokálně i čocky štěrku od hloubky 0,2 m. Píscitý štěrk s lokálním obsahem jemnozrnných sedimentů jsou součástí písčitoštěrkových akumulací údolní terasy řeky Bečvy pleistocenního - wurmského stáří. Vyznačují se pestrým petrografickým složením dobře až středně opracovaných valounů velikosti do 5 cm, lokálně i do 12 cm. Převládají křemeny a kulmské droby a břidlice. Štěrk přibližně 40 - 70 %. Mezerní výplň je zastoupena středními, místy až hrubými písky s proměnlivým obsahem jemnozrnné zeminy. Jedná se o třídu G2, lokálně i G5 a G3.

- **štěrkovité písky** lokálně s jemnozrnnou příměsí. Poloha (nadloží písčitých štěrků), obsah a velikost valounů štěrku (20 - 50 %, do 5 cm) řadí tyto písky mezi akumulace údolní terasy řeky Bečvy.

Dle ČSN 73 1001 se jedná o třídy S2(SP), lokálně i S3(S-F).

- **jílovité písky**, lokálně i s 10 - 20 % obsahem valounů štěrku velikosti do 2 cm. Tyto jílovité písky se vyskytují v svrchních polohách geologického profilu od hloubky 0,2 m (V7) -

1,2 m (V8), o mocnosti 0,3 m (V5) - 2,1 m (V4). Pravděpodobně se jedná o písky nivního původu a třídy S5(SC), lokálně i S3(S-F).

- **povodňové jemnozrnné sedimenty** nacházející se v nejsvrchnějších polohách "rostlého" kvarterního pokryvu. Jsou zastoupeny silně písčitými jíly a prachovitými jíly slabě písčitými holocenního stáří - třídy F4 a F6. Jsou konzistence tuhé a tuhé až pevné. Jejich mocnost se pohybuje v rozmezí 0,4 - 1,0 m. Jedná se o sedimenty nivních náplavů..

Geologické a základové poměry jsou znázorněny v geologickém profilu v přílohách č.80299-450-E-Y-04-001-002. (Zde upozorňujeme na částečné odlišnosti v hloubkových intervalech u sond V1 a DP1. V geologickém profilu byly upřednostněny intervaly z DP1).

3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

3.1 Hydrogeologické poměry jsou pro výskyt podzemní vody velmi příznivé. Podzemní voda je v zájmovém prostoru i širším okolí trvalým jevem a nachází se v hloubce 4,2 - 4,6 m pod terénem. Údaje o hladině udává následující tabulka.

vrt č.	nadm. výška vrtu (m n.m.)	HPV (m pod terénem)		HPV (m n. m.)		piezom. výška (m)
		naražená	ustálená	naražená	ustálená	
V 1	204,4	4,6	4,5	199,8	199,9	0,1
V 2	204,25	4,6	-	199,65	-	-
V 3	204,38	4,5	-	199,88	-	-
V 4	204,33	4,4	4,16	199,93	200,17	0,24
V 5	204,27	4,3	-	199,97	-	-
V 6	204,46	4,3	4,4	200,16	200,06	-0,1
V 7	204,3	4,2	-	200,1	-	-
V 8	204,45	4,2	4,46	200,25	199,99	-0,26
V 9	204,32	4,7	-	199,62	-	-
V 10	204,29	4,2	-	200,09	-	-
studna		4,45	-	-	-	-

Podzemní voda vytváří souvislý zvodnělý horizont s volnou hladinou vázaný na průlinově propustné říční terasové uloženiny. Hladina podzemní vody je v hydraulické souvislosti s řekou Bečvou (vliv břehové infiltrace).

Režim podzemních vod je v důsledku břehové infiltrace závislý na velikosti vodních stavů v přilehlém úseku Bečvy. Nutno tedy počítat s kolísáním hladiny podzemní vody během roku v závislosti na stavech v řece odvislých od ročního období a množství atmosférických srážek./ stav hladiny v řece je ovlivňován jezem v Přerově/.

Úrovně hladin znázorňuje mapa hydroizohyps. Směr proudění podzemní vody nelze určit vlivem čerpání podzemní vody.

Zjištěný stav hladiny podzemní vody považujeme přibližně za mírně podprůměrný. Běžné kolísání hladiny v průběhu roku lze očekávat cca 0,5 - 1,0 m.

3.2 Propustnost zemin

Propustnost písكوštěrkových sedimentů můžeme orientačně vyjádřit koeficientem filtrace vypočteným z údajů čerpací a stoupací zkoušky :

$$k_f = 1,23 \cdot 10^{-5} - 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ m/s.}$$

Podle klasifikace J. Jetela (1973) se jedná o třídu propustnosti č. 4 a 3 - prostředí mírně až dosti silně propustné.

Pro srovnání uvádíme i koeficienty filtrace zjištěné orientačním výpočtem z křivky zrnitosti (nejpřesnější je z čerpací zkoušky):

- písčitý štěrk $k_f = 4,06 \cdot 10^{-5} - 4,25 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ - třída propustnosti č. 4 - 3 - prostředí mírně až dosti silně propustné
- štěrkovitý písek $k_f = 1,48 \cdot 10^{-4} - 2,06 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ - třída propustnosti č. 3 - prostředí dosti silně propustné
- jílovitý písek $k_f = 5,93 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ - třída propustnosti č. 7 - prostředí velmi slabě propustné
- písčitý jíl $k_f = 1,74 \cdot 10^{-8} \text{ m/sec}$ - třída propustnosti č. 7 - prostředí velmi slabě propustné

3.3 K_f zjištěný jinými organizacemi

V širším okolí zájmové lokality byla prováděna řada hydrogeologických průzkumů. Získané hodnoty uvádíme v následující tabulce:

Vrt č.	k_f (m/sec)	Třída propustnosti	Typ zkoušky	Rok	Organizace
HP 103	$1,84 \cdot 10^{-3}$	2-silně propustné		1994	AQ-test s.r.o.Ostrava
HP 122	$1,81 \cdot 10^{-3}$	2-silně propustné		1994	AQ-test s.r.o. Ostrava
HV 107	$2,84 \cdot 10^{-4}$	3-dosti silně propustné	čerpací	1979	Geotest Brno
HV 107	$2,66 \cdot 10^{-4}$	3-dosti silně propustné	stoupací	1979	Geotest Brno

Rozdíly mezi těmito a námi ověřenými hodnotami jsou pravděpodobně způsobeny částečnou odlišností jednotlivých lokalit, rozdílností v délce trvání čerpacích zkoušek, různými metodami vyhodnocení, přesností a množstvím použitých údajů.

3.4 Chemismus podzemní vody

3.4.1. Chemismus podzemní vody hodnotíme na základě 4 zkrácených analýz vzorků odebraných z vrtů V 2, V 6, V 8 a ze stávajícího vrtu (studny) provedených v laboratoři CHP Přerov.

Chemismus klasifikujeme následovně:

Analýzovaná voda je tvrdá až velmi tvrdá a slabě kyselá až slabě zásaditá.

Podle hodnoty specifické vodivosti se jedná o vodu se zvýšeným až vysokým množstvím elektrolytů. Celková mineralizace je střední, nepřekračuje 1000 mg/l. Koncentrace hořečnatých iontů byla u vzorků zjištěna v přípustných mezích. Stanovený obsah síranů řadí kapalně prostředí mezi neagresivní, pouze u vzorku ze stávajícího vrtu řadí vodu mezi slabě agresivní.

U vzorku byl zjištěn **vysoký obsah agresivního oxidu uhličitého**. Na betonové konstrukce je vodní prostředí dle ČSN 73 1215 silně agresivní, na kovová potrubí dle ČSN 03 8375 je agresivita velmi vysoká.

Jako pitná voda je chemicky nevyhovující. Celkově lze podzemní vodu hodnotit jako silně agresivní svým obsahem CO_2 .

3.3.2. V rámci provedené čerpací zkoušky č. 1 byly měřeny některé parametry čerpané podzemní vody. Zjištěné hodnoty uvádíme v následující tabulce :

teplota (° C)	pH	vodivost (mS/m)
11,8 - 11,9	6,33 - 6,78	40,6 - 46,6

Dle naměřených hodnot je podzemní voda slabě kyselá, se sníženým množstvím elektrolytů. Zjištěné hodnoty přibližně odpovídají hodnotám laboratorně zjištěným.

4. Vyhodnocení čerpací zkoušky

4.1 Vyhodnocení je provedeno pouze **orientačními hodnotami**. Výpočet koeficientu filtrace lze provést z čerpací zkoušky metodou pro neustálené proudění. Kontrolně uvádíme i vypočtené hodnoty při ustáleném proudění.

Stoupací zkoušky jsou vyhodnoceny metodou neustáleného proudění.

Pro výpočty byla dosazena hodnota statické hladiny ($H = 15 \text{ m}$ - odhad)

4.2 Výpočtové vzorce

4.2.1 Čerpací zkouška

A) ustálené proudění

1. Dupuitův vzorec - podmínka: úplný vrt (nesplněno), 1 pozorovací objekt

$$k_f = \frac{Q}{(S_0 - S_1) \cdot (2H - S_0 - S_1)} \cdot \ln \frac{x}{r}$$

2. Porchetův vzorec - podmínka: nehluboký jímací objekt, přítok dnem (splněno)

$$k_f = \frac{3Q}{(H - h) \cdot (H + h + r)}$$

B) neustálené proudění

přímková aproximace podle Jacoba - grafická metoda

$$T = \frac{0,1832 \cdot Q}{S_{op}} \quad k_f = \frac{T}{H}$$

- pro užití těchto vzorců je nutný převod snížení volné hladiny na snížení ekvivalentní napjaté hladině

$$S_{op} = s_{\text{napjatá}} = s_{\text{volná}} - \frac{s_2 \text{ volná}}{2H}$$

4.2.2 Stoupací zkouška

Přímková aproximace podle Jacoba - bez převodu snížení

4.3 Jednotky

k_f	=	koeficient filtrace (m/s)
H	=	mocnost volné zvodně (m)
h	=	dynamická hladina (m)
S_0	=	snížení hladiny v čerpaném vrtu (m)
S_1	=	snížení hladiny v pozorovacím vrtu (m)

Q	=	vydatnost - čerpané množství (m ³ /s)
T	=	transmisivita (m ² /s)
x	=	vzdálenost pozorovacího vrtu od čerpaného vrtu (m)
r	=	poloměr čerpaného vrtu
s _{op}	=	opravený rozdíl snížení odečteného z grafu

4.4 K_r + hodnoty

4.4.1. Čerpací zkouška č. 1

1) Dupuit

pro H = 15 m (odhad)

$$k_r = \frac{7,6 \cdot 10^{-4}}{3,14 \cdot (0,46 - 0,01) \cdot (30 - 0,46 - 0,01)} \cdot \ln \frac{26,8}{0,175}$$

$$k_r = 9,16 \cdot 10^{-5} \text{ m/sec}$$

2) Porchet

$$k_r = \frac{3 \cdot 7,6 \cdot 10^{-4}}{(15 - 14,54) \cdot (15 + 14,54 + 0,175)}$$

$$k_r = 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

3) Jacob

S volná = 0,755

$$T = \frac{0,1832 \cdot 7,6 \cdot 10^{-4}}{0,736} \quad T = \frac{1,89 \cdot 10^{-4}}{15}$$

$$k_r = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

4.4.2 Čerpací zkouška č. 2

A) I. deprese

1) Dupuit

$$k_r = \frac{1,92 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot (1,4 - 0,02) \cdot (30 - 1,4 - 0,02)} \cdot \ln \frac{26,8}{0,175}$$

$$k_r = 7,81 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

2) Porchet

$$k_f = \frac{3 \cdot 1,92 \cdot 10^{-3}}{(15-13,6) \cdot (15+13,6+0,175)}$$

$$k_f = 1,43 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

3) Jacob

$$T = \frac{0,1832 \cdot 1,92 \cdot 10^{-3}}{0,86} \quad k_f = \frac{4,09 \cdot 10^{-4}}{15}$$

$$S \text{ volná} = 0,89 \text{ m}$$

$$k_f = 2,73 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

B) II. deprese

1) Dupuit

$$k_f = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot (1,84 - 0,03) \cdot (30 - 1,84 - 0,03)} \cdot \ln \frac{26,8}{0,175}$$

$$k_f = 7,87 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

2) Porchet

$$k_f = \frac{3 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}}{(15 - 13,16) \cdot (15 + 13,6 + 0,03)}$$

$$k_f = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

3) Jacob

$$s \text{ volná} = 1,835$$

$$T = \frac{0,1832 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}}{1,72} \quad k_f = \frac{2,66 \cdot 10^{-4}}{15}$$

$$k_f = 1,77 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

4.4.3. Stoupací zkoušky

A) Stoupací zkouška č. 1

$$T = \frac{0,1832 \cdot 7,6 \cdot 10^{-4}}{0,28} \quad k_f = \frac{4,97 \cdot 10^{-4}}{15}$$

$$k_f = 3,32 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

B) Stoupací zkouška č. 2

$$T = \frac{0,1832 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}}{1,41}$$

$$k_f = \frac{3,25 \cdot 10^{-4}}{15}$$

$$k_f = 2,17 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

4.4.4 Tabulka výsledků koeficientů filtrace

Výsledky čerpacích zkoušek uvádíme v následující tabulce:

ČZ číslo	koeficient filtrace k_f (m/s)			třída propustnost		
	Dupuit	Porchet	Jacob			
Čerpací zkouška č. 1	$9,16 \cdot 10^{-5}$	$1,67 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	4	3	4
Čerp.zk. č. 2-I.deprese	$7,81 \cdot 10^{-5}$	$1,43 \cdot 10^{-4}$	$2,73 \cdot 10^{-5}$	4	3	4
Čerp.zk. č. 2-II.deprese	$7,87 \cdot 10^{-5}$	$1,44 \cdot 10^{-4}$	$1,77 \cdot 10^{-5}$	4	3	4
Stoupací zkouška č.1			$3,32 \cdot 10^{-5}$			4
Stoupací zkouška č.2			$2,17 \cdot 10^{-5}$			4

4.4.5. Křivka vydatnosti

Křivka vydatnosti byla vynesena z naměřených hodnot vydatnosti a snížení.
Zjištěné vydatnosti se pohybují v rozmezí $0,76 - 2,50 \text{ l/s}$.

Doplňujícím hydrogeologickým průzkumem provedeným Geotestem Brno v roce 1978 (zpráva č. 241/78) byly v okolí studované lokality naměřeny vydatnosti pohybující se v rozmezí $4,0 \text{ (HP 2A) - } 11,6 \text{ l/s (HP 112)}$.

5. Laboratorní rozbory zemin

V laboratoři mechaniky zemin byly provedeny indexové a mechanické zkoušky z 1 neporušeného vzorku a indexové zkoušky z 14 porušených vzorků zemin.

Zrnitost byla zjišťována proséváním suchou cestou na sítích 60-30-15-8 mm a mokrou cestou na sítích 4-2-1-0,5-0,25-0,125-0,063 mm. Vyhodnocení bylo provedeno podle ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy.

Z výsledků křivek zrnitosti vyplývá, že zemina je klasifikována jako:

F 4 (CS)	-	jíl písčitý
S 5 (SC)	-	písek jílovitý
S 2 (SP)	-	písek špatně zrněný
G2 (GP)	-	štěrk špatně zrněný
G2 (GP)-Cb	-	štěrk špatně zrněný s příměsí kamene

Triaxiální zkouška provedená z intervalu 1,0 - 1,4 m z vrtu V 7 prokázala pro prachovité jíly třídy F6 (CI) /odhad dle geologického popisu/ poměrně vysoký totální úhel vnitřního tření (13°) a nízkou hodnotu soudržnosti (15 kPa).

Výsledky všech analýz jsou uvedeny v příloze č. 80299-450-E-X-05-001 - 008.

6. VYHODNOCENÍ SONDY DYNAMICKÉ PENETRACE

6.1 Vyhodnocení naměřených výsledků sond penetrace bylo provedeno početně a graficky vlastním počítačovým programem v prostředí AUTOCADU. Základem výstupu je:

- grafická podoba výsledků - počet úderů, penetrogram, graf odporu na hrotu, plášťové tření a průběh modulu deformace E_{def} .
- tabulka výsledků - kde je pro vybrané vrstvy vypočten redukováný počet úderů (odpočet plášťového tření a vliv vody), σ_d - specifický odpor na hrotu, ulehlost charakterizovaná indexem I_d (relativní ulehlost).

Ve výsledné tabulce jsou vybrány intervaly s přibližně stejným počtem úderů a tedy i vlastnostmi. Počet úderů je z větší části přímo úměrný pevnosti - konzistence zeminy.

Typ zeminy je charakterizován symbolem :

J -	jíl
S -	štěrk
JP -	jílovitý písek
HLP -	hlinitý písek
HRP -	hrubý písek

Odpor na hrotu σ_d je vypočten podle vzorce Bondarika - Wojcechovského. Zde upozorňujeme, že v Evropě je používán ještě tzv. vzorec Holandský, při jehož aplikaci ale vychází odpor na hrotu řádově o 30 % nižší a tím i všechny odvozené výsledky.

Obecně má penetrační křivka (počet úderů) v různých zeminách typický průběh.

Jíly - nízký počet úderů (1-5), souvislý průběh

Písky - nízký počet úderů (2-10), horizontálně slabě rozkmitaný průběh

Štěrk - vysoký počet úderů, silně horizontálně rozkmitaný průběh

Kromě vlastních výstupů z počítače jsou penetrační záznamy vyhodnoceny společně s geologickým profilem z provedených vrtů.

Moduly deformace jsou podle penetrace několikanásobně vyšší než normové nebo laboratorní - jsou pouze informativní.

6.2 Při interpretaci sondy DP1 můžeme z penetrační křivky vyčlenit tyto vrstvy a jejich charakteristiky:

Štěrk - zastižené od hloubky 2,3 m, lokálně i jako čočkovitá vrstvička mocnosti 40 cm v hloubce 0,2 m pod terénem. Jedná se o středně uhlé písčité štěrky s lokálním výskytem uhlých i kyprých poloh. Pro zakládání málo vhodná poloha kyprých štěrků o mocnosti 1 m se nachází v hloubkovém intervalu 3,9 - 4,9 m. Nízká ulehlost těchto sedimentů je částečně zkreslena silnou přítomností písčité frakce obsahu cca 40 %.

Počet úderů na zaražení 10 cm soutyčí je u kyprých štěrků 4-10, u středně uhlých 12-28, u uhlých 14-27.

Na písčošterkovou vrstvu je vázána hladina podzemní vody v hloubce 4.2 m.

Hrubé písky vytvářející lokální čočkovitou vložku o mocnosti 0,7 m při bázi ověřené písčošterkové vrstvy. Jedná se pravděpodobně o uhlé šterkovité písky.

Počet úderů k zaražení 10 cm soutyčí je 10-17.

Jílovité písky nacházející se v nejsvrchnějších polohách ověřeného geologického profilu. Jsou nízké (kypré) až střední ulehlosti. Kypré písky se vyskytují v hloubkovém intervalu 0,8 - 1,6 m.

Počet úderů na zaražení 10 cm soutyčí je 1-3.

7. FYZIKÁLNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Následují směrné hodnoty fyzikálně mechanických vlastností zemin podle ČSN 73 1001 na základě klasifikace podle zrnitostního rozboru. V případě třídy F 6 (CI), G3 (G-F) a S3(S-F) podle petrografického popisu.

Zemina	γ	β	γ kN/m ³	E_{def} MPa	C_u kPa	C_{ef} kPa	ψ_u	ψ_{ef}	R_{dt} kPa
jíl středně plastický F6 (CI) tuhý	0,40	0,47	21	4,5	50	12	0	19	100
jíl písčitý F4 (CI) tuhý tuhý až pevný	0,35 0,35	0,62 0,62	18,5 18,5	5 6	50 55	14 16	0 2	23 24	150 200
písek jílovitý S5 (SC) *	0,35	0,62	18,5	7	-	4	-	27	125-175-225
písek špatně zrněný S2(SP) * nad hladinou	0,28	0,78	18,5	22	-	0	-	33	162-227-390
pod hladinou	0,28	0,78	8,5	22	-	0	-	33	113-159-273
štěrk špatně zrněný G2 (GP) * nad hladinou	0,20	0,90	20	100	-	0	-	35	260-422-553
pod hladinou	0,20	0,90	10	100	-	0	-	35	182-295-387
štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 (G-F) * nad hladinou	0,25	0,83	19	80	-	0	-	32	195-293-455
pod hladinou	0,25	0,83	9	80	-	0	-	32	137-205-319
písek s příměsí jemnozrnné zeminy S3 (S-F) nad hladinou	0,30	0,74	17,5	15	-	0	-	29	146-179-260

* platí pro zeminy středně uhlé a základ široký 0,5 - 1 - 3 m

- γ - Poissonovo číslo
 β - součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým
 γ - objemová tíha
 E_{def} - modul přetvárnosti
 c_u - totální soudržnost
 c_{ef} - efektivní soudržnost
 ψ_u - totální úhel vnitřního tření
 ψ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření
 R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

8. ZÁVĚR

8.1 Provedeným inženýrskogeologickým průzkumem byly v zájmovém prostoru ověřeny poměrně jednoduché geologické a středně složité až složité základové poměry (dle hloubky založení).

Základovou půdu tvoří do hloubky 1,8 - 3,3 m středně uhlé a kypré písky s proměnlivým zastoupením jemnozrné zeminy (převážně jílovité) a valounů štěrku, lokálně přerušené výskyty písčitých a prachovitých jílů. Od hloubky 1,8 - 3,3 m se vyskytují převážně středně uhlé písčité štěrky (lokálně s jemnozrnnou příměsí). V bazálních polohách provedeného průzkumu se místy také nachází štěrkovité písky.

Podzemní voda vytváří souvislý zvodnělý horizont v hloubce 4,2 - 4,6 m pod terénem vázaný na písكوštěrkové sedimenty.

8.2 Doporučení zakládání

8.2.1 **Nenáročné objekty** s nízkým zatížením základové spáry lze zakládat plošně na základových patkách, pasech v nezamrzlé hloubce minimálně 0,8 m pod upraveným terénem. Při hloubce založení maximálně do 3,7 - 4 m nebude nutné provádět snížení hladiny podzemní vody. Základovou půdu zde tvoří kypré až středně uhlé jílovité a štěrkovité písky a jemnozrné sedimenty konzistence tuhé.

Pro založení objektů doporučujeme provést přehutnění podložních písčitých vrstev. Hutněním se odstraní nakypření vzniklé stavební činností a dosáhne se zvýšení ulehlosti základové půdy.

Při hloubce základové spáry v úrovni jemnozrnných sedimentů **jílů** doporučujeme použití 20 - 30 cm hutněného štěrkopískového polštáře.

V případě zakládání strojů s dynamickými účinky lze předpokládat určité sedání základu vlivem zvýšení ulehlosti nesoudržné zeminy po spuštění provozu. Pro dynamický výpočet základu je důležitá konstanta c_z - součinitel pružného stlačení zeminy.

Po přehutnění písčitých sedimentů lze očekávat snížení účinků vibrace.

Hloubku založení volit s ohledem na hloubku založení objektů v bezprostřední blízkosti projektovaného objektu.

8.2.2 Náročné objekty

Náročné objekty s velkým zatížením základové spáry a hloubkové objekty s **hloubkou založení větší 4 m** spadají do 2. geotechnické kategorie.

Vhodným způsobem zakládání je plošný způsob založení na základových pasech prstencích a deskách za předpokladu vyhovujících mezních stavů únosnosti R_d a sedání w (dle statického výpočtu).

Poměrně únosnou základovou půdu tvoří od hloubky 1,8 - 3,3 m písčité štěrky třídy G2 (SP) s převládající střední ulehlostí.

Tabulková výpočtová únosnost šterků třídy G2 je po přepočtu na střední ulehlost pro základ široký $b = 0,5 - 1 - 3 - 6 \text{ m}$.

$$R_{dt} = 260 - 422 - 553 - 422 \text{ kPa.}$$

Při zakládání objektů v úrovni vlivu hladiny podzemní vody (HPV v hloubce menší než b) je nutno tabulkovou únosnost šterků redukovat o 30 %. Výsledná hodnota únosnosti je

$$R_{dt} = 182 - 295 - 387 - 295 \text{ kPa.}$$

Při hloubení základové spáry je třeba dbát o to, aby nedošlo k porušení základové spáry stroji, povětrnostními činiteli a pod.

Pro založení doporučujeme provést hutnění základové spáry ke zvýšené ulehlosti a odstranění nakypření vzniklé stavební činností.

Objekty se základovou spárou pod úrovní hladiny podzemní vody, případně v jejím dosahu, je nutno zabezpečit proti zaplavení podzemní vodou. Zabezpečení je možno provést hloubkovým odvodněním vrtanými studnami.

8.3 Hloubkové odvodnění studnami

Návrh počtu studní a čerpaného množství a dalších parametrů je závislý na propustnosti zemin a nutném snížení hladiny.

Orientační výpočet (viz literatura Zakládání staveb - F. Svoboda, str. 106)

Hladinu podzemní vody je nutno snížit min. 0,5 m pod dno stavební jámy.

Vyhodnocení výpočtovým vzorcem

A) Objekt 1 - hrubé česle

Při hloubce založení -5 m je pro snížení $s = 2,5 \text{ m}$ orientační celkový přítok do stavební jámy $Q = 5,15 \text{ l/s}$.

B) Objekt 10 - dosazovací nádrže

Při hloubce založení 6,35 m je pro snížení $s = 2,65 \text{ m}$ orientační celkový přítok $Q = 15,3 \text{ l/s}$. Uvedený celkový přítok je vypočten pro stavební jámu jedné nádrže.

C) Objekt 13 - vyhnívací nádrž

Při hloubce založení 6,99 m je pro snížení $s = 3,3 \text{ m}$ orientační celkový přítok $Q = 10,9 \text{ l/s}$.

Výsledky výpočtu odpovídají použitému koeficientu fíltace $k_f = 1,44 \cdot 10^{-4}$ m/s, nutno je hodnotit jako orientační.

Při použití vyšší hodnoty koeficientu filtrace vyjde adekvátně vyšší přítok do stavební jámy.

Pro odvodnění stavebních jam a snížení hladiny min. 0,5 m pod dno stavební jámy bude nutné provedení několika (1-4) vrtaných studní (dle velikosti stavební jámy) průměru 200 - 400 mm a hloubky 10 - 12 m po obvodu každé ze stavebních jam. Předpokládaná vydatnost 1 vrtané sudny při snížení 2 - 4 m (ve studni) je cca 2,5 - 10 l/s.

Konečný návrh odvodnění stavební jámy je nutno řešit v projektu pro realizaci na základě přesných údajů o rozměrech stavební jámy, hloubce založení aj.

V projektu počítat s rezervou kapacity čerpadla min. 50 %.

Čerpání vody musí být zabezpečeno po celou dobu výstavby objektů.

Čerpání musí být zahájeno 1 - 4 dny před výkopovými pracemi tak, aby došlo včas ke snížení hladiny a vytvoření potřebné deprese.

8.4 Svahování výkopů

V případě otevřených stavebních jam nad hladinou podzemní vody doporučujeme sklony do 6 m provádět v poměru min. 1:1,5. Pro stavební jámy hlubší než 6 m, je nutný stabilitní výpočet.

8.5 Agresivita vod

Analyzovaná podzemní voda je středně mineralizovaná, s vysokým obsahem agresivního oxidu uhličitého. Základy objektů pod hladinou podzemní vody je třeba patřičně izolovat.

8.6 Ochrana životního prostředí

Areál projektované výstavby se nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod kvarteru řeky Bečvy. Při realizaci výše uvedených staveb bude nutné provést technická opatření, aby nedošlo k znečišťování podzemních vod.

8.7 Radonové riziko

Provedeným radonovým měřením ze dne 6. 8. 1996 bylo zjištěno **střední** radonové riziko - stupeň č. 2.

Stavební objekt provozní budovy vyžaduje ochranná opatření.

8.8. Rozpojitelnost zemin

Rozpojitelnost zemin na staveništi lze udat podle ČSN 73 3050 - Zemní práce následovně :

jemnozrnné zeminy - jíly - třída 3 pro konzistenci tuhou

jílovité písky - třída 2 a 3 (podle obsahu jílu)

písky štěrkovité - třída 2 pro obsah štěrku velikosti do 4 cm

písečité štěrky - třída 2 pro velikost valounů do 5 cm,

-třída 3 pro obsah valounů do 12 cm

Seznam literatury

1) Ing. A. Marková, J. Žáček : Návrh řešení postupné rekultivace lagun s použitím stabilizátoru z nově produkovaných kalů z ČOV a popílků z městské telárny.

Posouzení rozložení koncentrace amonných iontů v širším okolí kalových lagun, zhodnocení rizik pro podzemní vody s ohledem ke kalovým lagunám.

Zhodnocení možnosti použití kalů pro přímé hnojení., AQ - test s.r.o. Ostrava,
12. 1995

2) RNDr. J. Hájek : Přerov - sanační čerpání, doplňkový hydrogeologický průzkum, Geotest Brno, 1980

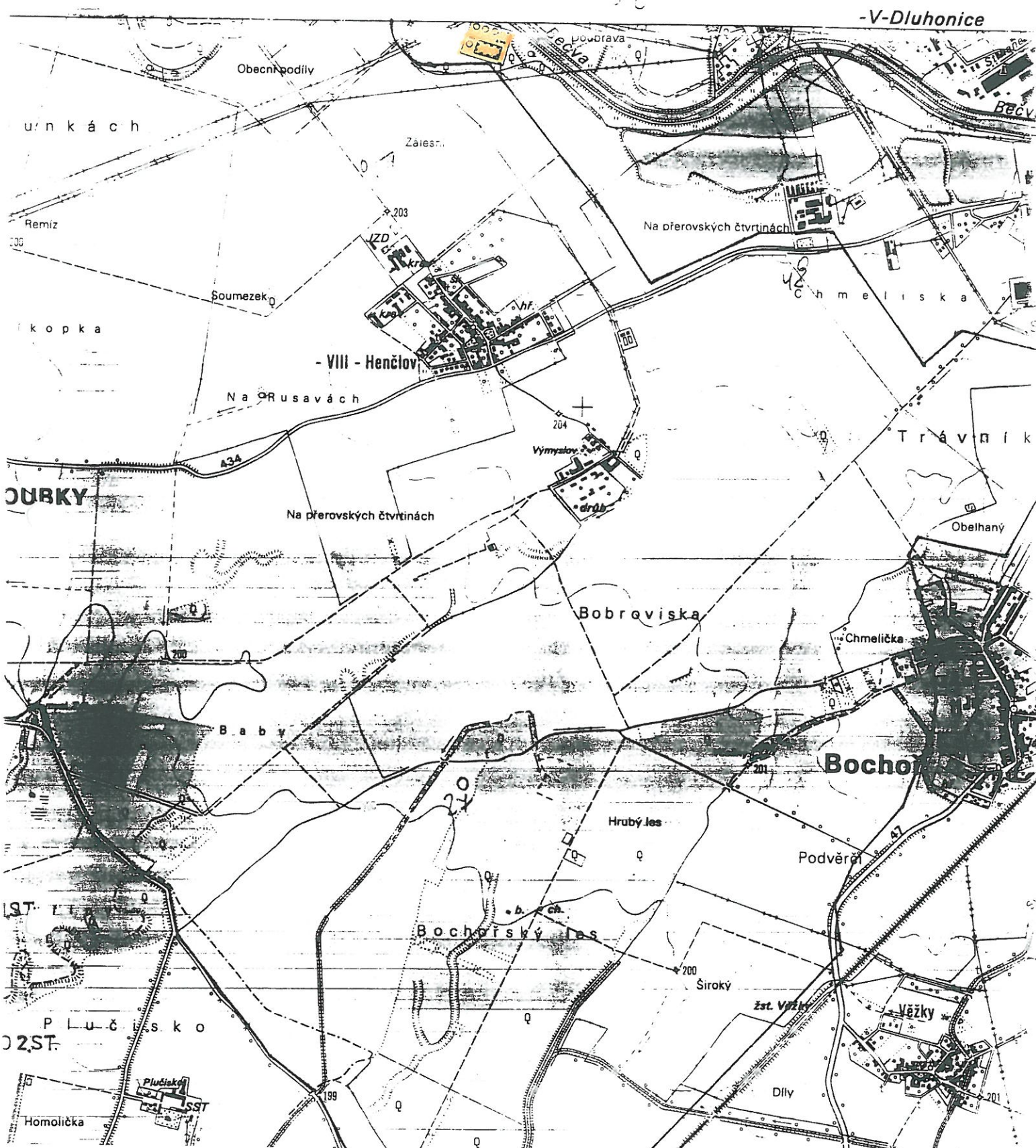
3) Ing. F. Svoboda : Zakládání staveb (středoškolská učebnice), SNTL Praha, 1975


4) prof. Ing. V. Homola : Cvičení z hydrogeologie (skriptum HGF Ostrava), VŠB Ostrava, 1984

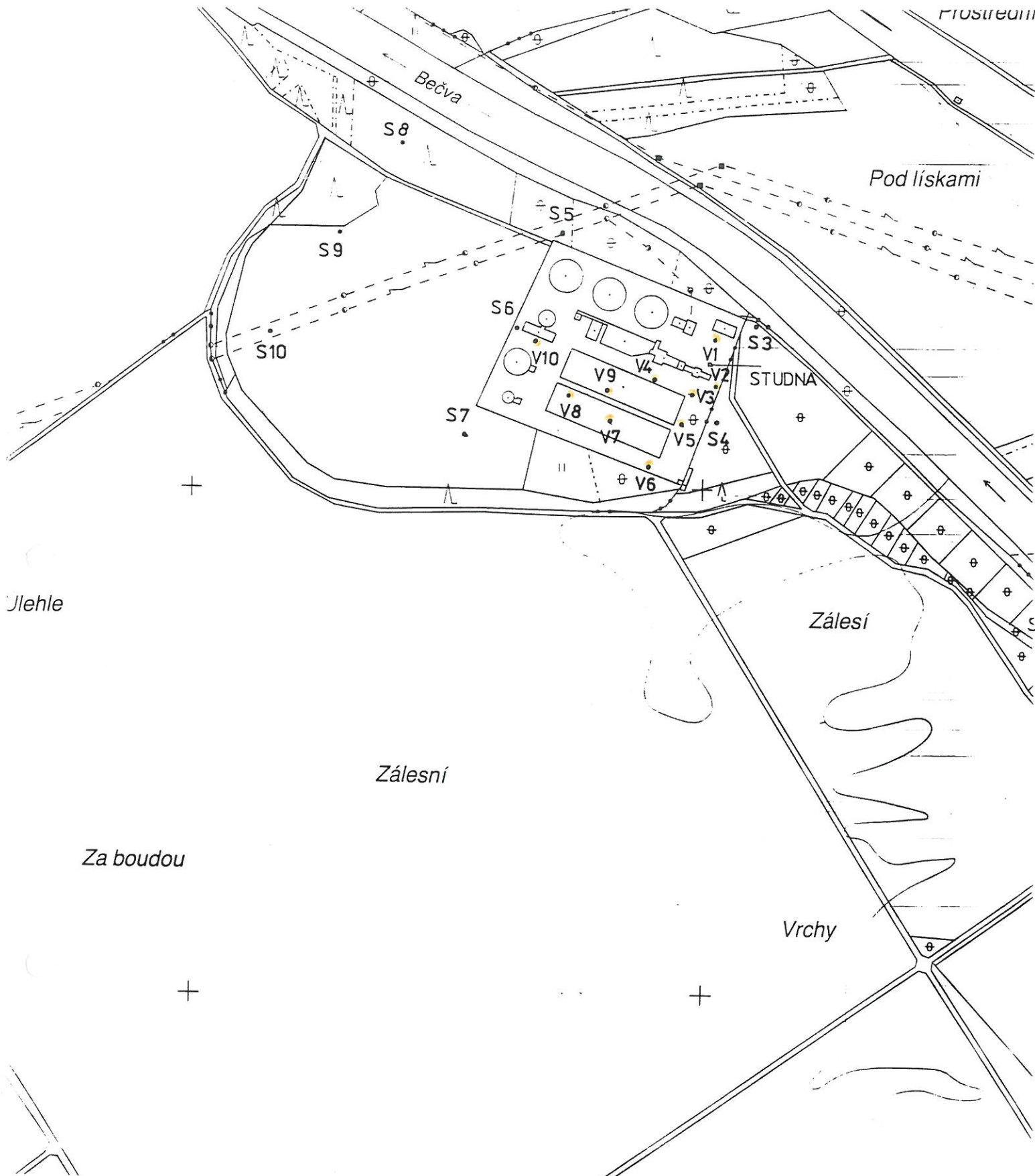
5) Ing. P. Bujok, Ing. A. Grmela : Hydrodynamické zkoušky a výzkum sond (skriptum HGF Ostrava), VŠB Ostrava, 30. 6. 1991


6) ČSN 73 1001 : Základová půda pod plošnými základy, 1987

7) ČSN 73 3050 : Zemní práce, 1978



NAVRHL	PŘEZKOUŠEL	SCHVÁLIL	 CHEMOPROJEKT AKČOVÁ SPOLEČNOST	
ING. DUDÍK	RNDr. VENCLÚ	RNDr. VENCLÚ		
NÁZEV			FORMÁT	1A4
VaK a.s. PŘEROV			DATUM	8/1996
HENČLOV - ROZŠÍŘENÍ ČOV PŘEROV			ST. PROJ.	GEOL. PRŮZKUM
PŘEHLEDNÁ SITUACE				
MĚŘÍTKO	Č. ÚTVARU	Č. KOPIE	ARCH. ČÍSLO	80299-450-E-Y-02-001
D - 1 : 25 000	251			
V - 1 : -				



NAVRHL	PŘEZKOUŠEL	SCHVÁLIL	 CHEMOPROJEKT AKČOVÁ SPOLEČNOST	
ING. DUDIK	RNDr. VENCLÚ	RNDr. VENCLÚ		
NÁZEV			FORMÁT	A4
VaK a.s. PŘEROV HENČLOV - ROZŠÍŘENÍ ČOV PŘEROV SITUACE SOND			DATUM	8/1996
			ST. PROJ.	GEOL. PRŮZKUM
MĚŘÍTKO	Č. ÚTVARU	Č. KOPIE	ARCH. ČÍSLO	
D - 1 : 5000	251	4	80299-450-E-Y-02-002	
V - 1 : -				

POPISY VRTŮ

V 1	204,40 m n.m.	Třída rozpojitelnosti
0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 0,80 m	šterkovitý písek se slabou jemnozrnou příměsí, hnědý, písek s převahou střední frakce, šterk velikosti do 5cm, šterku cca 40%	2
0,80 - 1,60 m	písčitoprachovitý jíl , hnědý, místy šedý a rezavý, tuhý, nevápnitý	3
1,60 - 2,00 m	písek s příměsí valounů šterku velikosti do 2 cm a jemnozrnnou příměsí, písek hnědý, převážně střední	2
2,00 - 2,60 m	šterkovitý písek , hnědý, valouny velikosti do 4 cm, šterku cca 50 %, písek převážně střední.	2
2,60 - 3,00 m	písčitý šterk , velikosti do 5 cm, šterku cca 60 %, písek převážně střední.	2
3,00 - 4,60 m	dtto šterku cca 60 - 70 %	2
4,60 - 6,00 m	dtto šterku cca 60 - 80 %	2

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 4,6 m (12.8.1996)
ustálena v hloubce 4,5 m (13.8.1996)

V 2	204,25 m n.m.	
0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem ,	
0,20 - 2,00 m	jílovitošterkovitý písek hnědý , písek s převahou střední frakce, šterk velikosti do 3 cm, cca 20 - 30 %.	3
2,00 - 3,00 m	písčitý šterk šedohnědý, valouny velikosti do 6 cm, šterku cca 60% , písek s převahou střední frakce	2
3,00 - 4,50 m	dtto	2
4,50 - 6,40 m	dtto písek převážně střední a hrubý	2
6,40 - 7,50 m	šterkovitý písek šedý, převážně střední a hrubý, šterku velikosti do 2 cm, šterku cca 20 - 30 %.	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,60 m (12. 8. 1996)
ustálena nebyla zjištěna , zavalování vrtu.

V 3	204,38 m n.m.	
0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 1,20 m	písek s příměsí jemnozrnné zeminy až velmi slabě jílovitý	

	15% , světle hnědý, převaha střední a jemné frakce.	2
1,20 - 1,50 m	písek s příměsí štěrku a slabou příměsí jemnozrnné zeminy (8%) velikosti do 3cm, písek převážně střední , světle hnědý šedý odstín.	2
1,50 - 2,20 m	šterkovitý písek , světle hnědý, šedý odstín, písek střední, šterk tvořen valouny velikosti do 5 cm, cca 20 - 30%.	2
2,20 - 3,00 m	písčitý šterk hnědý, s valouny velikosti do 6cm, štěrku cca 50 - 60% , písek převážně střední.	2
3,00 - 4,50 m	dtto s příměsí kamenů, valouny do 12cm, písek střední a hrubý	3
4,50 - 6,00 m	písčitý šterk hnědý, valouny velikosti do 10cm, štěrku cca 60%, písek s převahou střední a hrubé frakce.	3
6,00 - 7,50 m	dtto šedý, štěrku cca 50%.	3

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,50 m (9.8. 1996)
ustálena nebyla zjištěna , zavalování vrtu.

V 4 204,33

0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 0,50 m	navážka - písčitá hlína, šterk, makadam velikosti do 10cm.	3
0,50 - 1,50 m	jílovitý písek hnědý, písek převážně střední	2
1,50 - 2,60 m	dtto	2
2,60 - 3,00 m	písčitý šterk , valouny štěrku velikosti do 4 cm, štěrku, cca 60 - 70%, písek převážně střední	2
3,00 - 4,40 m	písčitý šterk s příměsí jílu, velikosti do 5cm, střední cca 40 - 50% , písek převážně střední.	3
4,40 - 6,00 m	písčitý šterk hnědý, valouny velikosti do 5cm, štěrku cca 70%, písek převážně střední a hrubý.	2
6,00 - 7,10 m	písčitý šterk s příměsí jemnozrnné zeminy, šterk velikosti do 3cm, hnědý, štěrku cca 50%, písek jemný až hrubý	2
7,10 - 7,50 m	dtto, písek převážně střední a hrubý	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,40 m (9.8. 1996)
ustálena v hl. 4,16 m (po 4 h.)

V 5 204,27 m. n. m.

0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 0,50 m	silně jílovitý písek , hnědý, převážně střední	2

0,50 - 1,80 m	písek se štěrskem velikosti do 3 cm, písek šedohnědý, převážně střední	2
1,80 - 3,30 m	štěrkovitý písek , valouny velikosti do 5cm, štěrku cca 40%, písek šedohnědý, převážně střední a hrubý.	2
3,30 - 4,40 m	písčitý štěrk s valouny velikosti do 7cm, štěrku cca 50%, písek převážně střední a hrubý	3
4,40 - 6,00 m	dtto valouny velikosti do 3cm, štěrku cca 60%	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,3 m (14.8. 1996)
ustálena nebyla zjištěna , zavalování vrtu

V 6 204,46 m. n. m.

0,00 - 0,70 m	prachovitá hlína slabě písčitá (třída F6 prachovitý jíl), hnědá, nevápnitá, tuhá	3
0,70 - 1,70 m	silně písčitá hlína (třída F 4 (CS) - jíl písčitý), hnědá, tuhá	3
1,70 - 2,50 m	písek s 2cm polohou tuhého jílu, písek hnědý, lokálně rezavý, převaha střední frakce, celkově můžeme písek označit třídou S 5 (CS)- jílovitý písek	3
2,50 - 3,00 m	štěrkovitý písek , hnědý, s valouny štěrku, velikosti do 5cm, štěrku cca 50%, písek s převahou střední frakce	
3,00 - 4,30 m	písčitý štěrk , velikosti do 5cm, štěrku cca 70%, písek převážně střední	2
4,30 - 4,70 m	dtto štěrku cca 70%,	2
4,70 - 6,00 m	písčitý štěrk s valouny velikosti do 3cm, cca 60-70% , písek jemný až hrubý, převaha střední a hrubé frakce	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,3 m (8.8.1996)
ustálena v hl. 4,4 m (9.8. 1996)

V 7 204,30 m.n.m.

0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 0,40 m	jílovitý písek se štěrskem velikosti do 2 cm, štěrku cca 20 % písek jemný až střední	2
0,40 - 1,00 m	jílovitý písek s příměsí štěrku velikosti do 1 cm a jemnozrnné zeminy (cca 6 - 7 %), písek hnědý, s převahou jemné a střední frakce	2
1,00 - 1,70 m	prachovitý jíl slabě písčitý (třída F6), hnědý, tuhý , nevápnitý,	

	středně plastický	3
1,70 - 2,70 m	jílovitý písek hnědý, převaha střední frakce, ojedinělý výskyt valounů šterku do 1 cm	3
2,70 - 3,00 m	šterkovitý písek hnědý, písek převážně střední, šterk do 4 cm, šterku cca 40 - 50 %	2
3,00 - 4,20 m	písčitý šterk velikosti do 4 cm, šterku cca 50 %, písek převážně střední	2
4,20 - 6,00 m	dtto s jemnozrnnou příměsí, šterku cca 50 - 60 %	2
6,00 - 7,60 m	dtto	2
7,60 - 9,00 m	šterkovitý písek , písek šedý, převážně střední, šterk do 2 cm cca 30 %	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,2 m (13.8.1996)

ustálena nebyla zjištěna, zavalování vrtu

V 8 204,45 m.n.m.

0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 1,20 m	silně písčitá hlína charakteru jílu (třída F4), hnědá, tuhá až pevná, drobivě rozpadavá, nevápnitá	3
1,20 - 1,50 m	velmi slabě jílovitý písek hnědý, převážně jemný a střední,	2
1,50 - 2,40 m	dtto	3
2,40 - 3,00 m	šterkovitý písek s valouny šterku velikosti do 5 cm, hnědý, šterku cca 50 %, písek převážně střední	2
3,00 - 4,60 m	písčitý šterk s valouny do 5 cm, šterku cca 50 - 60 %	2
4,60 - 5,80 m	dtto, valouny do 6 cm	2
5,80 - 7,80 m	dtto, bílošedý	2
7,80 - 9,00 m	písek se šterky do 2 cm, šterku cca 20 %, písek bílošedý, převaha střední a hrubé frakce	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,2 m (7.8.1996)

ustalená v hl. 4,46 m (9.8.1996)

V 9 204,32 m.n.m.

0,00 - 0,20 m	betonová plocha	5
0,20 - 0,60 m	navážka - silně písčitá hlína, šterk, makadam	3
0,60 - 1,00 m	silně písčitý jíl charakteru písčitojílovité hlíny (F4) se šterkem, šedý, lokálně hnědý, valouny šterku do 5 cm, tuhý, nízce plastický	3

1,00 - 1,50 m	silně jílovitopísčítý štěrk velikosti do 5 cm, šterku cca 30 - 40 %	3
1,50 - 3,00 m	písčítý šterk hnědý, valouny do 6 cm, šterku cca 50 - 60 %	2
3,00 - 4,70 m	dtto, valouny do 8 cm, šterku cca 40 - 50 %	3
4,70 - 6,00 m	písčítý šterk velikosti do 5 cm, hnědý, šterku cca 60 - 70 %	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,7 m (14.8.1996)

ustálena nebyla zjištěna, zavalování vrtu

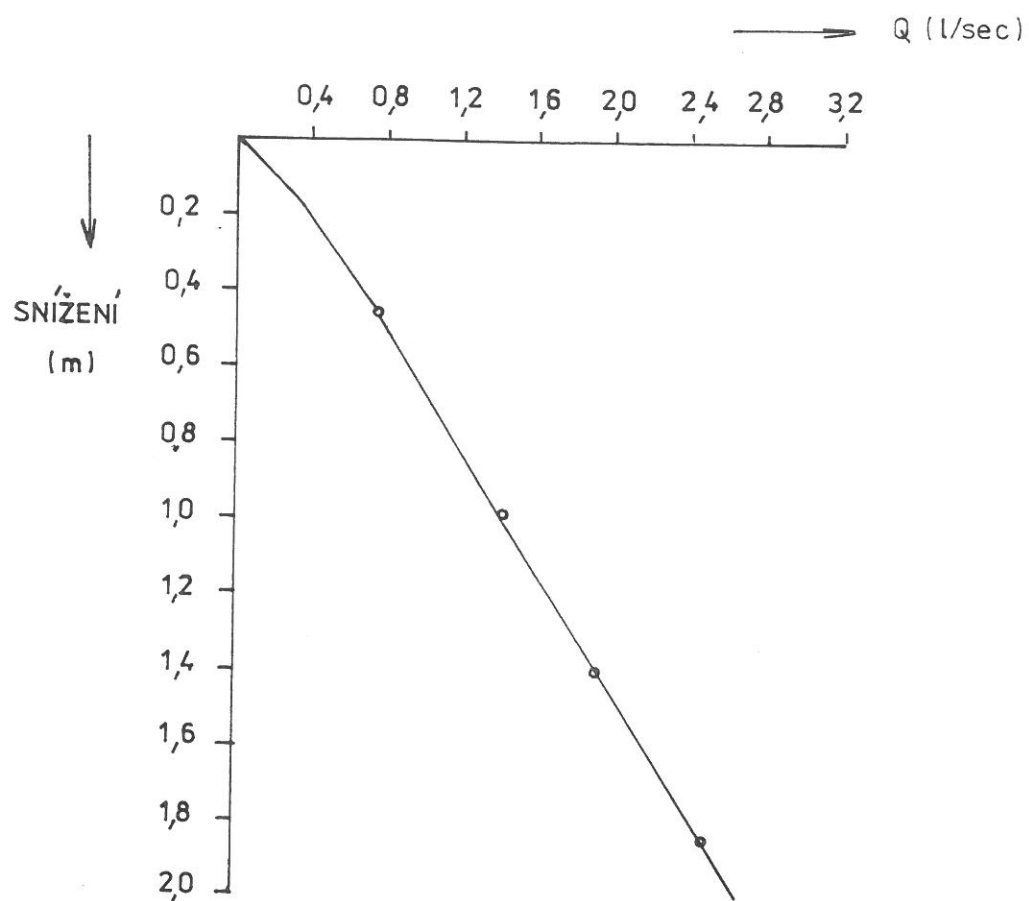
V 10 204,29 m.n.m.

0,00 - 0,20 m	humosní hlína s drnem	
0,20 - 0,70 m	jílovitopísčítý štěrk (třída G5), valouny do 5 cm, šterku cca 40 %	3
0,70 - 1,80 m	jílovitý písek hnědý, slídnatý, převaha jemné a střední frakce	2
1,80 - 3,00 m	písčítý šterk s valouny do 5 cm, šterku cca 60 %, písek převážně střední	2
3,00 - 4,50 m	písčité šterky s příměsí kamene, valouny do 7 cm, šterku cca 70 %, písek převážně střední a hrubý	2
4,50 - 6,60 m	dtto	3
6,60 - 7,20 m	písek s drobným šterkem, písek s převahou hrubé frakce, šterk do 1 cm, cca 20 %	2
7,20 - 7,70 m	písčítý šterk velikosti do 5 cm, šterku cca 60 %, písek převážně hrubý a střední	2
7,70 - 8,00 m	písek s příměsí valounů šterku velikosti do 2 cm, písek bíložedý, převaha střední a hrubé frakce	2
8,00 - 9,00 m	písčítý šterk do 3 cm, šedohnědý, šterku cca 50 - 60 %, písek s převahou hrubé frakce	2

Hladina podzemní vody naražena v hl. 4,2 m (7.8.1996)

ustálena nebyla zjištěna, zavalování vrtu

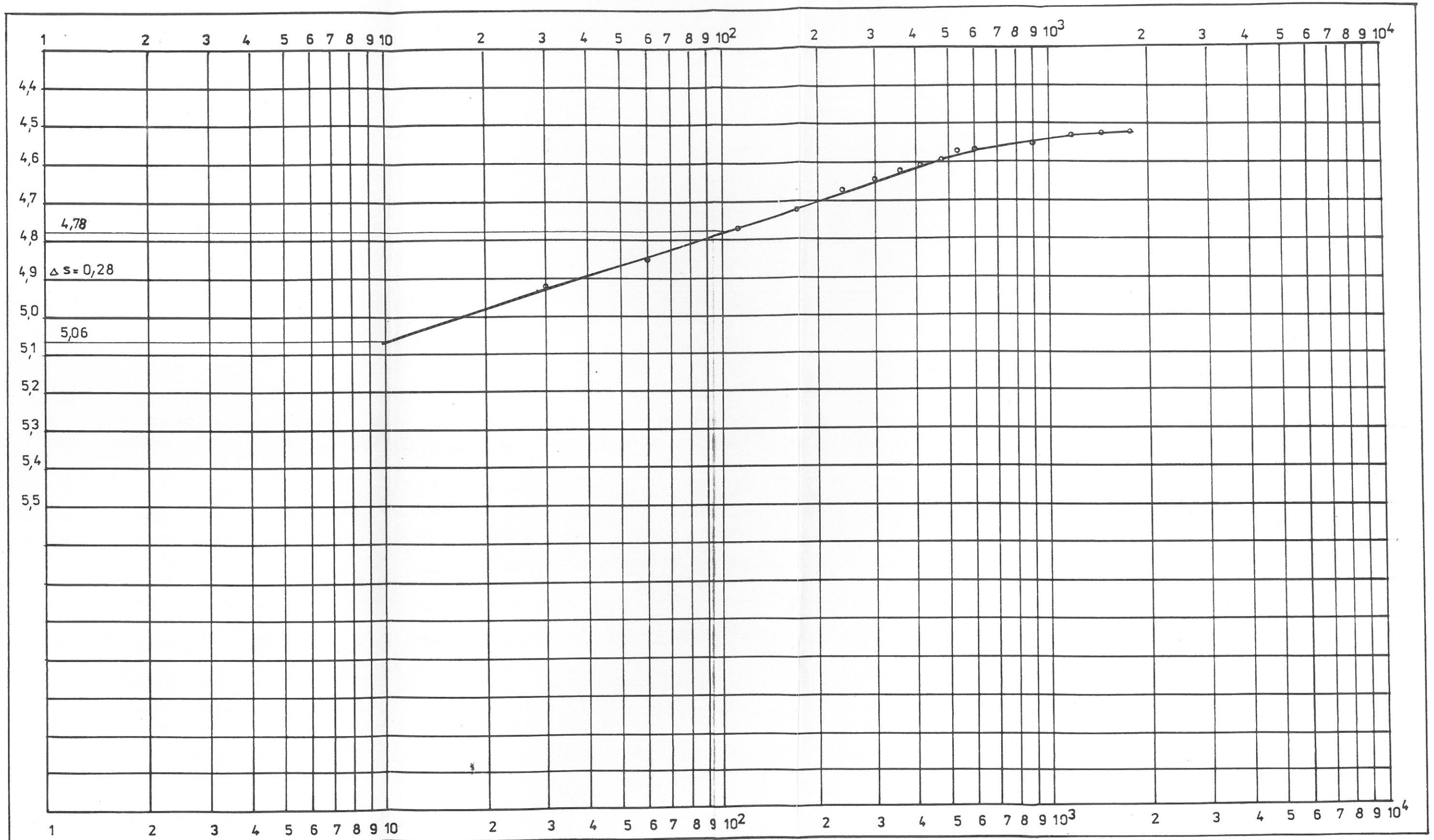
KŘIVKA VYDATNOSTI



GRAF STOUPACÍ ZKOUŠKY č.1

ČAS (SEKUND)

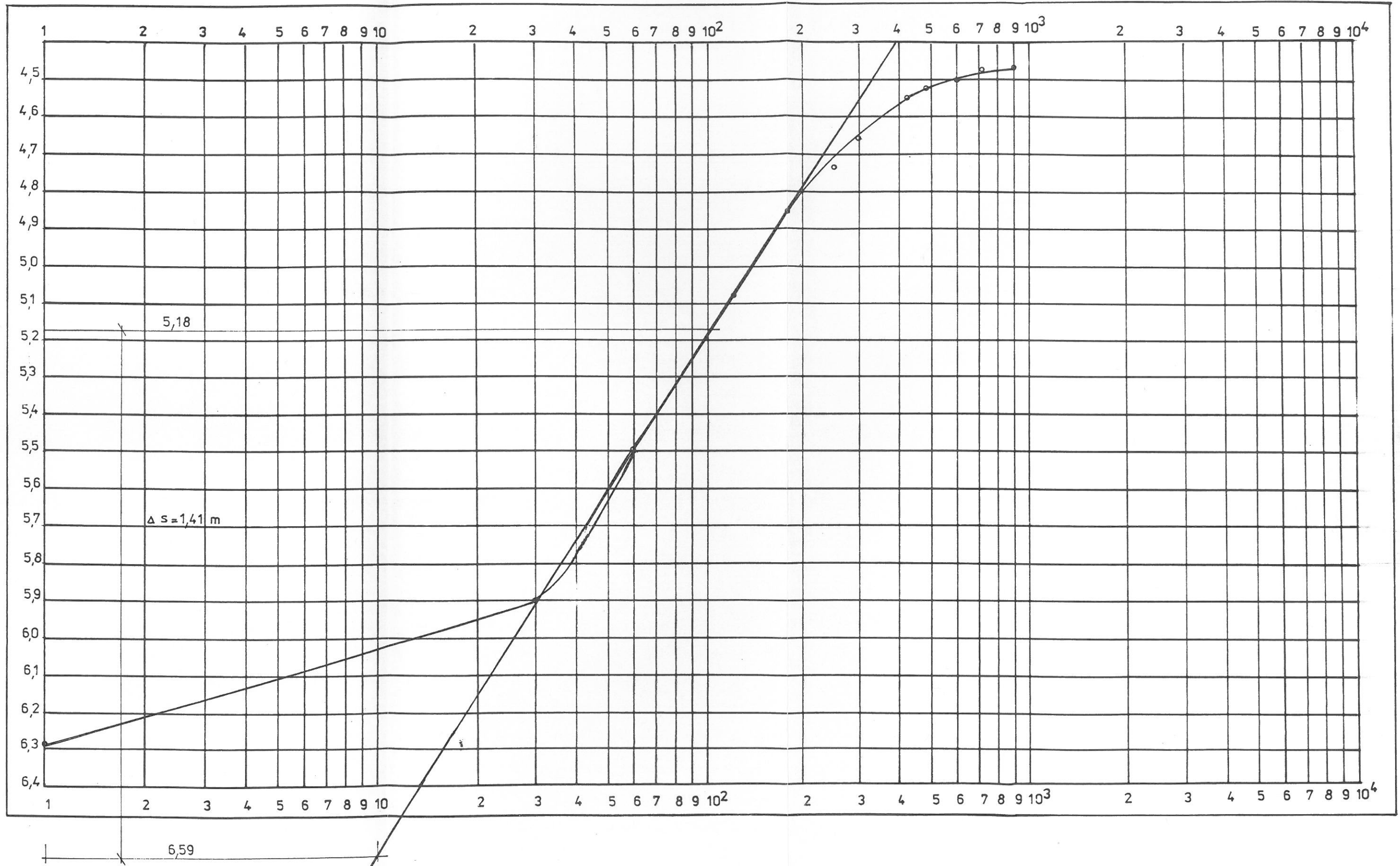
HLOUBKA
POD TE-
RENEM
(m)



GRAF STOUPACÍ ZKOUŠKY č.2

→ ČAS (SEKUND)

HLOUBKA
POD TE-
RENEM
(m)



LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN
+ METODIKA

Vrt č.		V1	V2	V3	V3	V4	V4	V6
Hloubka odběru	m	2,6-3,0	2,0-3,0	2,0-3,0	3,5-4,5	0,5-1,5	2,6-3,0	0,7-1,7
Vzorek porušený-neporušený	P/N	P	P	P	P	P	P	P
Archivní číslo vzorku		89138	89136	89131	89130	89139	89133	89140
Zrnitostní rozbor	ČSN 731001	G2(GP)	G2(GP)	G2(GP)	G2(GP)	S5(SC)	G2(GP)	F4(CS)
Číslo nestejnzrnnosti								
Měrná tíha	KN/m ³							
Objemová tíha přirozená	KN/m ³							
Objemová tíha suchá	KN/m ³							
Porovitost	%							
Číslo porovitosti								
Stupeň nasycení	%							
Přirozená vlhkost	%							
Vlhkost na mezi tekutosti	%							
Vlhkost na mezi plasticity	%							
Číslo plasticity	%							
Stupeň konzistence								
Obsah uhlíků	%							
Ztráta žíháním	%							
Totální úhel vnitřního tření	0							
Totální soudržnost	KPa							
k _f - koeficient filtrace podle Carman-Kozenyho	m/sec	1,5 x 10 ⁻⁴	4,1 x 10 ⁻⁴		4,0 x 10 ⁻⁴		4,1 x 10 ⁻⁵	1,8 x 10 ⁻⁸
E _u - edometrický modul deformace	MPa							
pro obor napětí (KPa)	100 - 200							
w _{opt} optimální vlhkost	%							
objemová hmotnost	g/cm ³							

KŘÍVKY ZRNITOSTI PODLE ČSN 731001

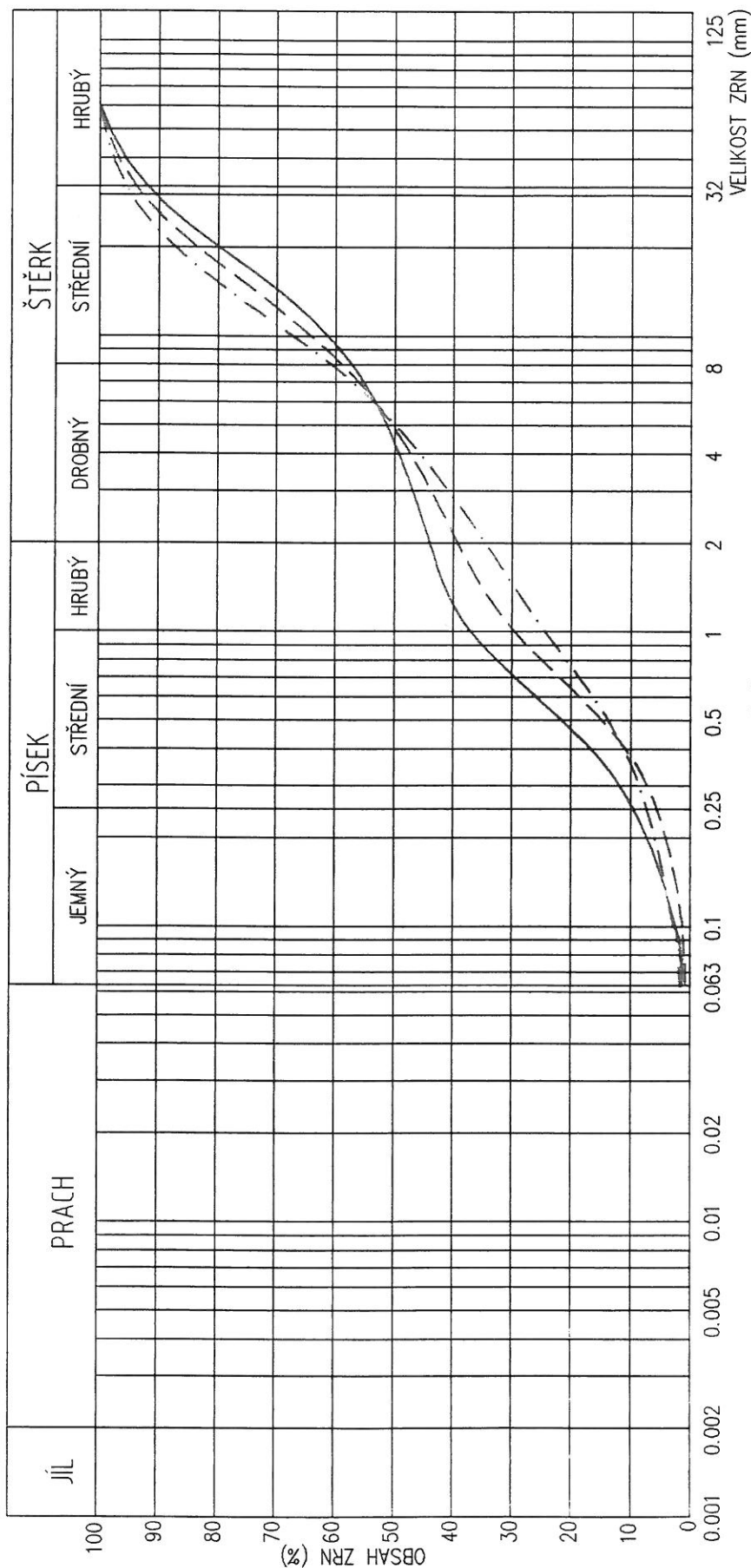


СЕРИЯ

číslo 4 PŘÍROV

lokāla: ģenlīov

Akce: ROZŠÍŘENÍ ČOV



VZDĚK ČÍSLO	VRT ČÍSLO	HLoubKA (m)	POJMenOVÁNÍ ZEMINY
— 89138	V1	2.6-3.0	G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNÉ ZRNĚNÝ
— 89136	V2	2.0-3.0	G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNÉ ZRNĚNÝ
— 89137	V2	3.5-4.5	G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNÉ ZRNĚNÝ

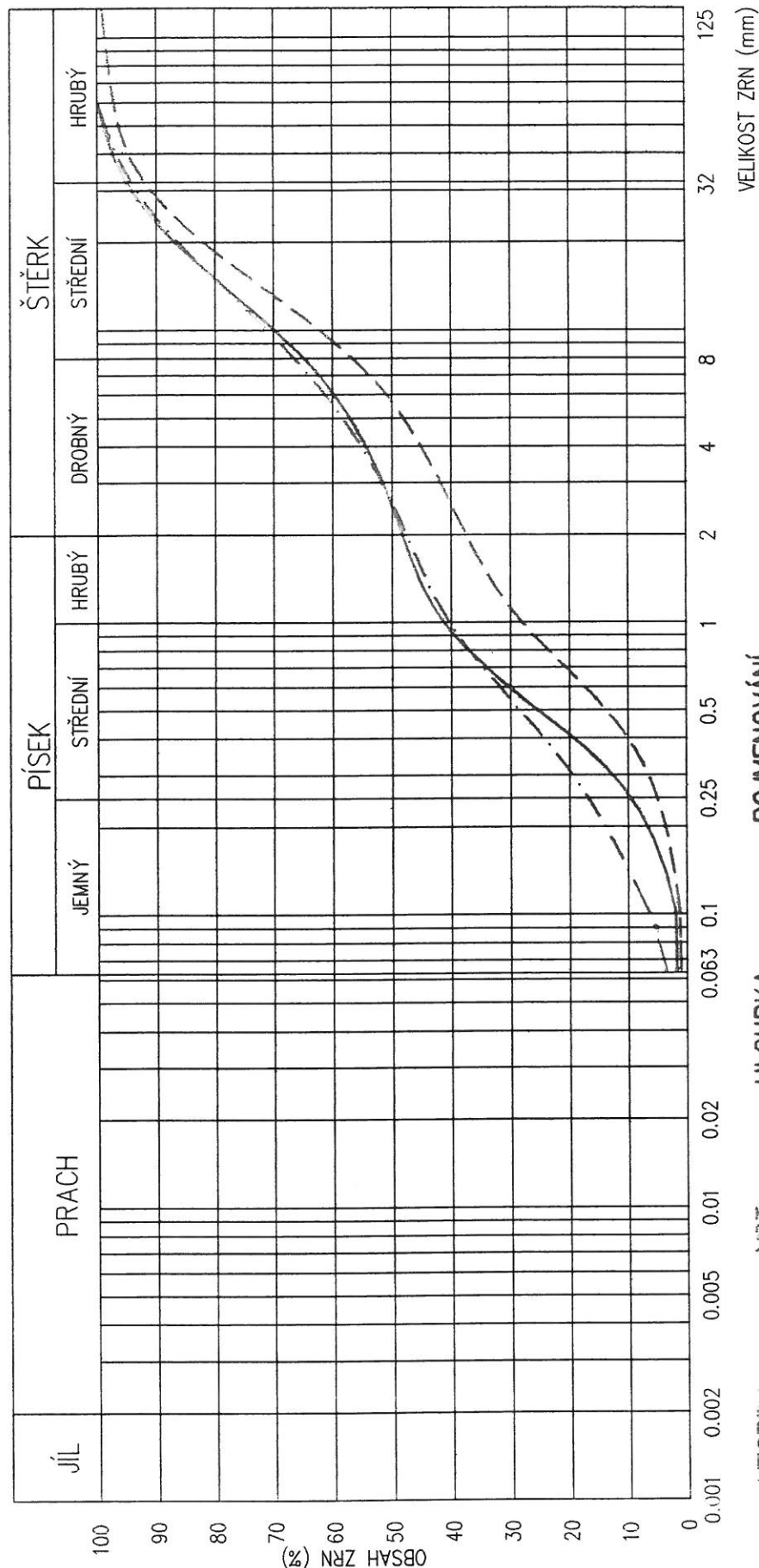
KŘIVKY ZRNITOSTI PODLE ČSN 731001



Číslo zakázky: 80299-450-E-Y-05-004

Akce: ROZŠÍŘENÍ ČOV

Lokalita: HENČLOV



POJMENOVÁNÍ
ZEMINY

HLOUBKA
(m)

VRT
ČÍSLO

VZOREK
ČÍSLO

89131	V3	2.2-3.0	G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ
89130	V3	3.5-4.5	G2 (GP) - Cb ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ S PŘÍMĚSÍ KAMENU
89133	V4	2.6-3.0	G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ

KŘIVKY ZRNITOSTI PODLE ČSN 731001

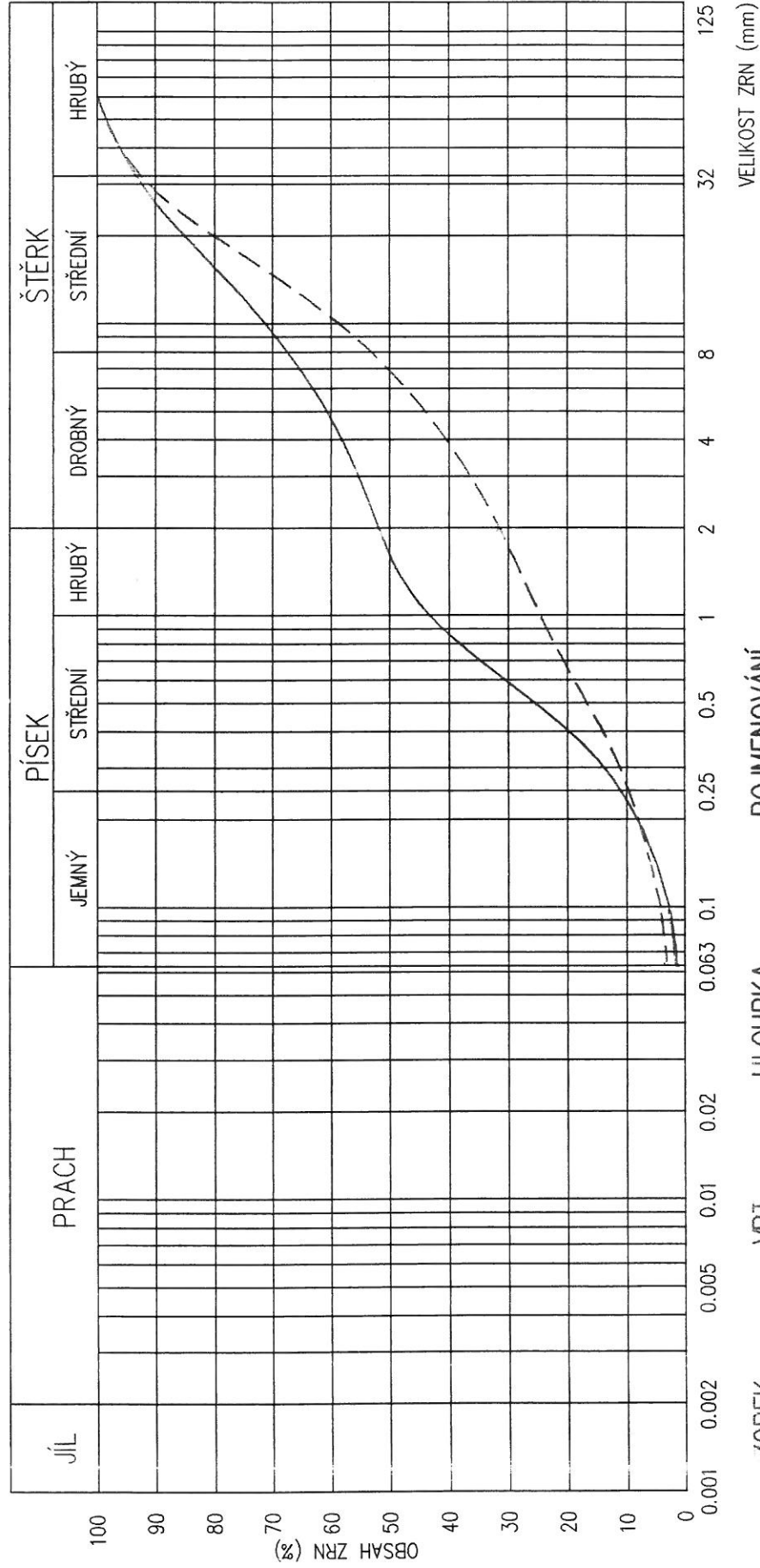


CHEMOPROJEKT a.s.
divize 4 PŘEHOV

Lokalita: HENČIOV

Akce: ROZŠÍŘENÍ ČOV

Číslo zakázky: 80299-450-E-Y-05-005



POJMENOVÁNÍ
ZEMINY

HLOUBKA
(m)

VRT
ČÍSLO

ŽOŘEK
ČÍSLO

— 9132
- - 9134

S2 (SP) PÍSEK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ
G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ

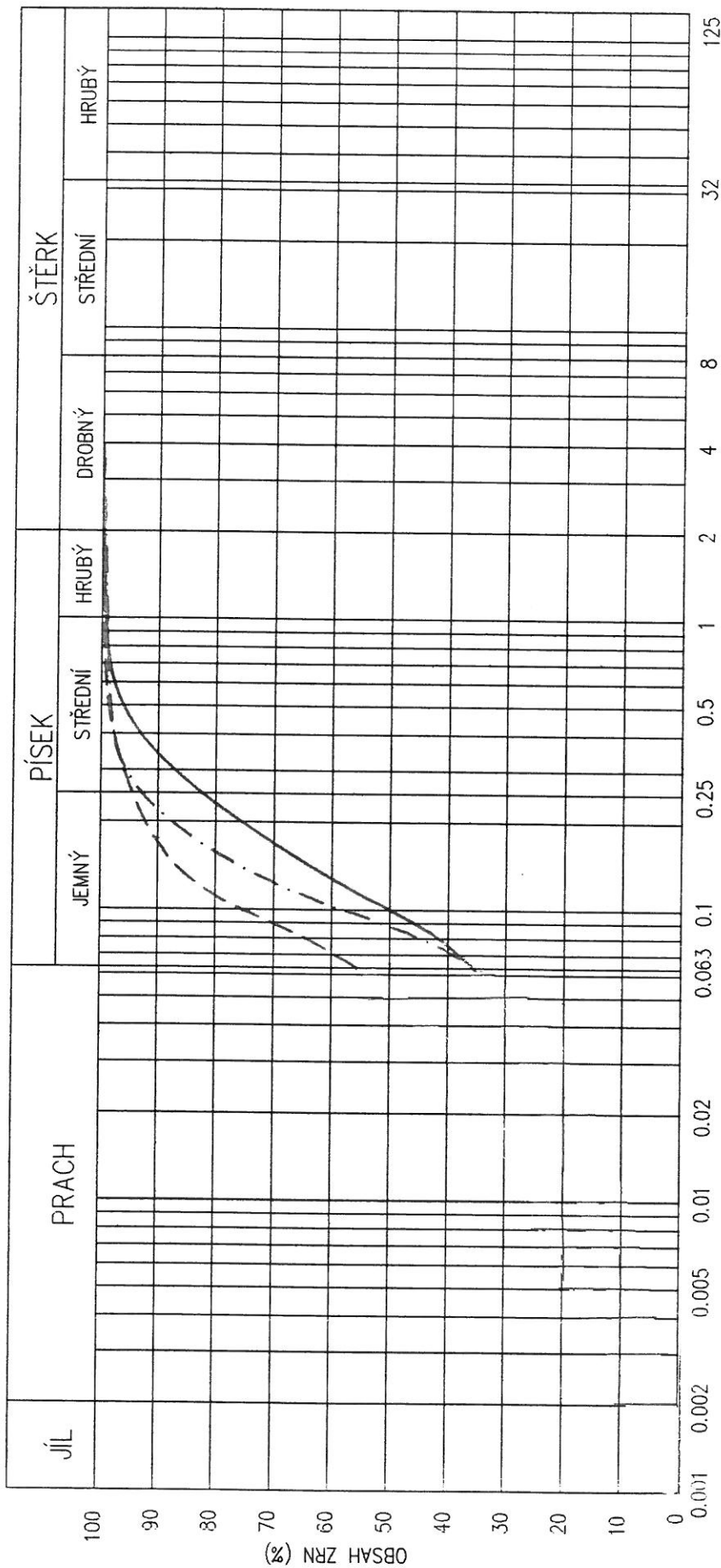
2.5-3.0
3.0-4.0

V6
V6

KŘIVKY ZRNITOSTI PODLE ČSN 731001



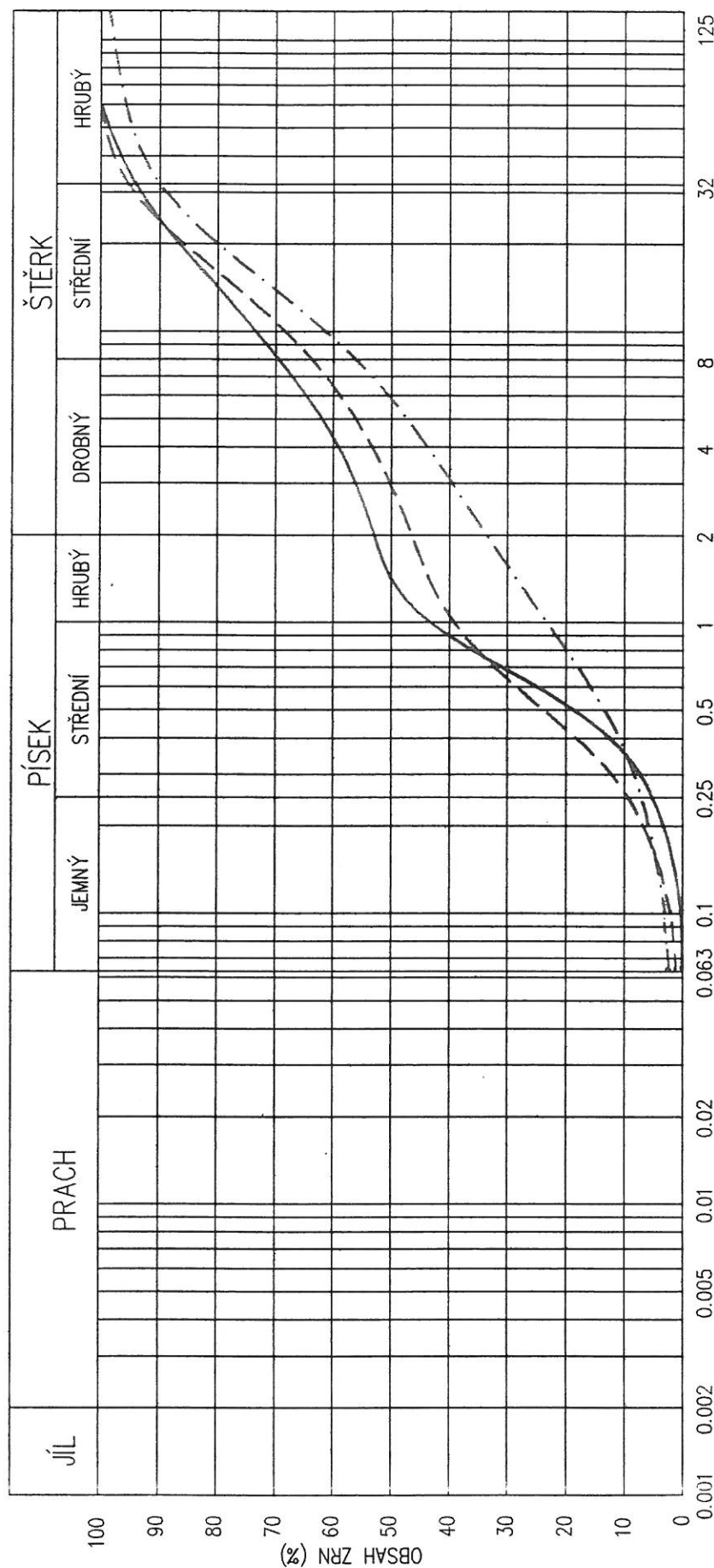
lokalita: HENČLOV
 Akce: ROZŠÍŘENÍ ČOV
 Číslo zakázky: 80299-450-E-Y-05-006



KŘIVKY ZRNITOSTI PODLE ČSN 731001



Lokalita: HENČLOV
 Akce: ROZŠÍŘENÍ ČOV
 Číslo zakázky: 80299--450--E--Y--05--007



VELIKOST ZRN (mm)

POJMENOVÁNÍ
ZEMINY

HLOUBKA
(m)

VRT
ČÍSLO

VZOREK
ČÍSLO

S2 (SP) PÍSEK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ
 G2 (GP) ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ
 G2 (GP) - Cb ŠTĚRK ŠPATNĚ ZRNĚNÝ S PŘÍMĚSÍ KAMENŮ

2.4-3.0
 1.8-3.0
 3.5-4.5

V8
 V10
 V10

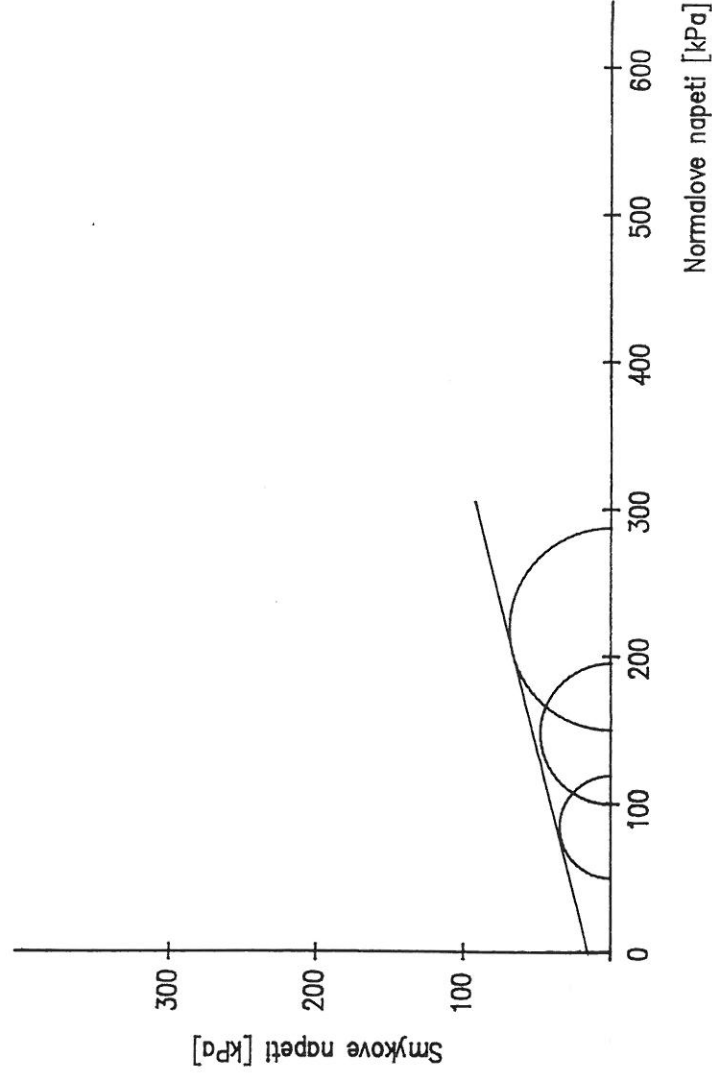
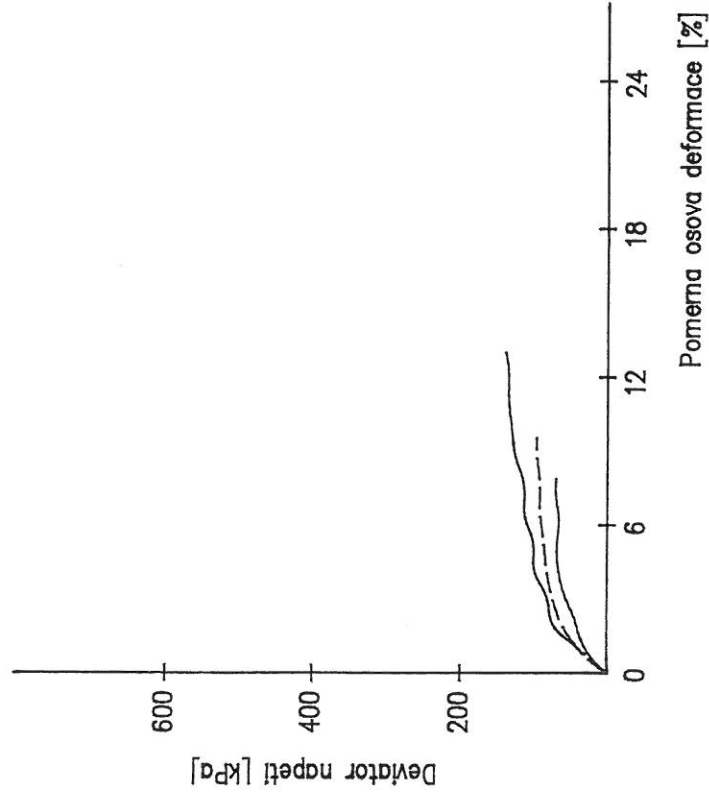
89127
 89128
 89129

TRIAXIALNI ZKOUSKA PODLE CSN 72 1023 (metoda UU)

CHEMOPROJEKT PRAHA
 ZAVOD 6, PREROV

Lokalita: Henclov
 Akce: Rozsireni COV

Cislo zakazky: 80299- 450-E-Y-05-008



Cislo vzorku	Cislo vrtu	Hloubka vrtu [m]	Totalni uhel vnitřního treni [deg.]	Totalni soudržnost cu [kPa]
89142	V 7	1.50-1.70	13 °	15

Metodiky laboratorních zkoušek mechaniky zemin

1. Zrnitostní analýza

1.1 Zrnitostní složení jemnozrnných zemin se zrny do 2 mm stanoveno hustoměrnou metodou Casagrandeovou s použitím hexametafosforečnanu sodného jako dispergačního činidla. Hustota suspenze měřena hustoměrem v intervalech 1.5 min..15 min..1 hod..4 hod. a 24 hodin. Velikost částic počítána podle Stokesova zákona. Podíl částic velikosti 0,063 - 2,0 mm stanoven proséváním na sadě sít se čtvercovými oky velikosti 0,063 - 0,125 - 0,75 - 0,5 - 1 - 2 mm.

1.2 Zrnitostní složení zemin se zrny nad 2 mm (šterky, písky) je stanovováno sítováním suchou nebo mokrou cestou. Velká zrna na hranici 60 a 200 mm jsou v delší ose měřena pravítkem. Zrna pod 60 mm jsou prosívána nebo promývána na sadě sít 32 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 - 0,5 - 0,25 a 0,063 mm.

1.3 U směsných typů zemin použita kombinace proséváním sadou sít (u hrubších částic nad 2 mm) a hustoměrné metody Casagrandeovy (jemné částice).

1.4 Výpočty procentuálního zastoupení. Velikosti částic a vykreslení křivky zrnitosti provedeno na osobním počítači kompatibilním s IBM PC/AT v grafickém systému PC DOGS.

1.5 Klasifikace zemin provedena podle ČSN 73 1001 - 1988.

2. Přirozená vlhkost (váhová)

Stanovena podle ČSN 72 1012 (1. 12. 1981).

3. Objemová hmotnost

Stanovena podle ČSN 72 1010 (1. 1. 1991) z neporušeného vzorku pomocí kovového vyřezávacího kroužku z oceli. V případě triaxiální zkoušky byla objemová hmotnost stanovena z odběrných válečků průměr 38,0 mm, délky 76 mm.

Objemová tíha byla stanovena z objemové hmotnosti vynásobením koeficientem 0,981.

4. Zdánlivá hustota pevných částic (měrná hmotnost)

Stanovena podle ČSN 72 1011 (1. 4. 1982) u jemnozrnných zemin (zrna do průměru 2 mm) pomocí pyknometru.

5. Konzistenční meze

5.1 Mez tekutosti - W_L

Stanovena podle ČSN 72 1014 (1. 7. 1968) metodou podle Atterberga v Casagrandeho přístroji a to:

- a) jednobodovou metodou pro nízce až vysoce plastické zeminy
- b) čtyřbodovou metodou pro zeminy extrémně plastické s mezí tekutosti vyšší než 120.

5.2 Mez plasticity - W_p

Stanovena podle ČSN 72 1013 (1. 7. 1968)

6. Obsah uhličitanu

Stanoven podle ČSN 72 1022 (1. 9. 1986) s použitím Jankova vápnoměru.

7. Ztráta žháním - I_{oz}

Stanovena podle: METODIKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
MECHANIKY ZEMIN ČGÚ Praha 1987.

Zemina byla žhána v peci při teplotě 420° C po dobu 3 hodin.

8. Zhutnitelnost zemín

Stanovena podle ČSN 72 1015 (1. 1. 1991) standardní Proctorovou zkouškou v přístroji typu MP (Jagellonska univerzita Krakov - Polsko) v hmoždíři o průměru 101.5 mm o objemu 1 l. Zemina byla hutněna ve 3 vrstvách 25 údery pěstem hmotnosti 2,5 kg z výšky 30 cm.

Metoda A - pro zeminy propadlé sítem 5 mm

Metoda B - pro zeminy propadlé sítem 16 mm.

9. Smykové parametry

Totální úhel vnitřního tření a totální soudržnost stanovena v triaxiálním přístroji typu AT (Jagellonska univerzita Krakov - Polsko) podle ČSN 72 1031 (1. 7. 1988)

Zkouška typu UU tj. rychlá neodvodněná. Nekonsolidovaná zkouška byla provedena na 4/3/ válečkách průměru 38.0 mm délky 76 mm.

Rychlost svislé deformace: 1.16 mm/min.

10. Stlačitelnost

Zkouška stlačitelnosti stanovena podle ČSN 72 1027 (1. 7. 1984). Vzorky z hloubky do 2 m nebyly rekonsolidovány. Ke zkoušce bylo použito eodometrů typu GEOTEST s běžnými zatěžovacími stupni 100 - 200 - 300 - 400 - 500 kPa a po 24 hodinách. Vzorky mají výšku 30 mm a průměr 100 mm. Čáry stlačitelnosti a moduly deformace byly vypočteny a vykresleny v PC DOGSU na počítači PC/AT.

11. Stlačitelnost - časový průběh

Zkoušky se provádí podle ČSN 72 1027 (1. 7. 1984). Při jednotlivých zátěžových stupních se registruje deformace v časových intervalech

0.5, 1, 4, 9, 25, 60, 180, 300, 480, 1 440, 2 880, 4 320, 5 760, 7 200 minut. Čára časového průběhu deformace s výpočtem koeficientu konsolidace byly zpracovány graficky.

12. Kapesní penetroměr

Na poloporušených dokumentačních vzorcích soudržných zemin se provádí měření kapesním penetroměrem typu GEOTEST. Toto měření podle J. Fedy (1984) imituje zkoušku pevnosti v prostém tlaku k . Z naměřených hodnot penetračního odporu můžeme stanovit konzistenci zemin a únosnost.

Konzistenci hodnotíme podle klasifikace J. Fedy:

penetrační odpor k (KPa)	konzistence
25 - 50	velmi měkká
50 - 100	měkká
100 - 200	tuhá
200 - 400	pevná
nad 400	tvrdá

únosnost zeminy se určí ze vztahu $g_u = k \cdot 0.8$ (kPa)

SEZNAM NOREM PRO LABORATORNÍ ROZBORY ZEMIN

ČSN	NÁZEV NORMY	ÚČINNOST
721006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin	1. 1. 1994
721010	Lab.stanovení objemové hmotnosti zemin	1. 1. 1991
721011	Lab.stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin	1. 4. 1982
721012	Lab.stanovení vlhkosti	1.12.1981
721013	Lab. stanovení meze plasticity zemin	1. 7. 1968
721014	Lab. stanovení meze tekutosti zemin	1. 7. 1968
721015	Lab. stanovení zhutnitelnosti zemin	1. 1. 1991
721016	Lab. stanovení poměru únosnosti zemin (CBR)	1.12.1992
721017	Stanovení zrnitosti pro geotechniku	9 1995
721018	Lab. stanovení ulehlosti zemin	1. 4. 1971
721019	Lab. stanovení smršťování zemin	1. 5. 1990
721020	Lab. stanovení propustnosti zemin	1. 5. 1991
721021	Lab. stanovenie organic. látek v zeminach	1. 4. 1971
	Lab. stanovení ztráty žíháním	1. 4. 1971
721022	Lab. stanovení uhličitánů v zeminách	1. 9. 1986
721025	Lab. stanovení smykové pevnosti jemnozrnných zemin v prostém tlaku	1.12.1992
721026	Lab. stanovení smykové pevnosti zemin vrtulkovou zkouškou	1.12.1992
721027	Lab. stanovení stlačitelnosti zemin	1.12.1984
721031	Lab. stanovení smykové pevnosti zemin triaxiál. způsobem	1. 9. 1989
721172	Stanovení zrnitosti a určení tvaru zrn kameniva	1. 8. 1968

METODIKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

V MECHANICE ZEMIN A HORNIN ČGÚ PRAHA

1987

CHEMICKÝ ROZBOR VODY

ZKRÁCENÝ CHEMICKÝ ROZBOR VODY

Akce : ROZSIRENÍ COV
Lokalita: HENCLOV

Zakázkové číslo:
80299-450-E-Y-06-001

Vzorek č.
950

Zdroj vody: V-4
Druh vody s ohledem na její použití náporová

Množství vzorku: 1000 ml

Datum odběru:
9.8.1996

Rozbor započat:
9.8.1996

Rozbor ukončen:
14.8.1996

SENZORICKÉ VLASTNOSTI

Teplota terén 0
vody C labor. 24

Barva Pt/l : bezbarvá
Zákal ZF : sl.opal
Průhlednost: -
Pach : zemitý
Sediment : hnědý

pH terén 0
labor. 6.78

Specifická vodivost [mS/m]:115.0

mg/l

mmol/l

Odparek při 105 C	1070.00	Acidita na MO	0.00
Odparek při 600 C	653.00	Acidita na FF celk.	4.40
Zbytek po žihání	417.00	Celk. alkalita (MO)	7.20
CHSK-Mn (Kubel)	4.80	Alkalita na FF	0.00
KMNO4 (přepočet)	18.96	Ca+Mg (tvrdost celková)	6.00
		Ca+Mg -> HCO3 (přechodná)	3.60
		Ca+Mg (trvalá)	2.40

KATIONTY

mg/l

ANIONTY

mg/l

Ca Vápník	206.41	Cl Chloridy	51.39
Mg Hořčík	20.67	SO4 Sírany	182.51
Fe Železo	--	NO2 Dusitany	--
Mn Mangan	--	NO3 Dusičnany	--
Na Sodík	--	HPO4 Fosforečnany	--
K Draslík	--	HCO3 Hydrogenuhličitan	439.20
NH4 Amoniak	--	CO3 Uhličitany	0.00
		OH Hydroxidy	0.00

OXID UHLÍČITÝ mg/l

CO2 volný	193.60	CO2 agresivní na Ca	33.48
CO2 příslušný	109.30	CO2 agresivní na Fe	84.30
Vázaný CO2	158.40	CO2 agresivní dle Heyera	--
		Langelierův index	+0.00

Hodnocení podle ČSN:

1. ČSN 73 1215 Betonové konstrukce : SILNĚ AGRESIVNÍ
2. ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí... : AGRESIVITA VELMI VYSOKÁ
3. ČSN 75 7111 Pitná voda : NEVYHOVUJE

Posudek chemika:

Datum: 14.08.1991

Zpracoval: Marie Moučková

ZKRÁCENÝ CHEMICKÝ ROZBOR VODY

Akce : ROZSÍŘENÍ COV
Lokalita: HENCLOV

Zakázkové číslo:
80299-450-E-Y-06-002

Vzorek č.
953

Zdroj vody: V-6

Množství vzorku: 1000 ml

Druh vody s ohledem na její použití: náporová

Datum odběru:
9.8.1996

Rozbor započat:
12.8.1996

Rozbor ukončen:
14.8.1996

SENZORICKÉ VLASTNOSTI

Teplota terén 0 Barva Pt/l : bezbarvá
vody C labor. 20 Zákal ZF : sl.opal
Průhlednost: -
Pach : zemitý
Sediment : hnědý

pH terén 0 Specifická vodivost [mS/m]: 113.6
labor. 7.13

	mg/l		mmol/l
Odparek při 105 C	1219.00	Acidita na MO	0.00
Odparek při 600 C	863.00	Acidita na FF celk.	5.75
Zbytek po zíhání	356.00	Celk. alkalita (MO)	7.90
CHSK-Mn (Kubel)	4.88	Alkalita na FF	0.00
KMNO4 (přepočet)	19.28	Ca+Mg (tvrdost celková)	6.20
		Ca+Mg → HCO3 (přechodná)	3.95
		Ca+Mg (trvalá)	2.25

KATIONTY		mg/l	ANIONTY		mg/l
Ca	Vápník	206.41	Cl	Chloridy	40.76
Mg	Hořčík	25.54	SO4	Sířany	201.73
Fe	Železo	--	NO2	Dusitany	--
Mn	Mangan	--	NO3	Dusičnany	--
Na	Sodík	--	HPO4	Fosforečnany	--
K	Draslík	--	HCO3	Hydrogenuhličitany	481.90
NH4	Amoniak	--	CO3	Uhličitany	0.00
			OH	Hydroxidy	0.00

OXID UHLÍČITÝ mg/l

CO2 volný	253.00	CO2 agresivní na Ca	40.00
CO2 příslušný	140.50	CO2 agresivní na Fe	112.50
Vázaný CO2	173.80	CO2 agresivní dle Heyera	--
		Langelierův index	+0.21

Hodnocení podle ČSN:

1. ČSN 73 1215 Betonové konstrukce : SILNĚ AGRESIVNÍ
2. ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí... : AGRESIVITA VELMI VYSOKÁ
3. ČSN 75 7111 Pitná voda : NEVYHOVUJE

Posudek chemika:

Datum: 14.08.1991

Zpracoval: Marie Moučková

ZKRÁCENÝ CHEMICKÝ ROZBOR VODY

Akce : ROZSÍŘENÍ COV
Lokalita: HENCLOV

Zakázkové číslo:
80299-450-E-Y-06-003

Vzorek č.
951

Zdroj vody: V-8

Množství vzorku: 1000 ml

Druh vody s ohledem na její použití: náporová

Datum odběru:
9.8.1996

Rozbor započat:
9.8.1996

Rozbor ukončen:
14.8.1996

SENZORICKÉ VLASTNOSTI

Teplota	terén 0	Barva Pt/l :	bezbarvá
vody C	labor. 22.5	Zákal ZF :	sl.opal
		Průhlednost:	-
		Pach :	zemitý
		Sediment :	rezavohnědý

pH	terén 0	Specifická vodivost [mS/m]:	77.4
	labor. 7.13		

	mg/l		mmol/l
Odparek při 105 C	712.00	Acidita na MO	0.00
Odparek při 600 C	442.00	Acidita na FF celk.	2.00
Zbytek po zihání	270.00	Celk. alkalita (MO)	5.80
CHSK-Mn (Kubel)	3.76	Alkalita na FF	0.00
KMNO4 (přepočet)	14.85	Ca+Mg (tvrdost celková)	4.70
		Ca+Mg -> HCO3 (přechodná)	2.90
		Ca+Mg (trvalá)	1.80

KATIONTY		mg/l	ANIONTY		mg/l
Ca	Vápník	140.28	Cl	Chloridy	30.12
Mg	Hořčík	29.18	SO4	Sířany	230.54
Fe	Železo	--	NO2	Dusitany	--
Mn	Mangan	--	NO3	Dusičnany	--
Na	Sodík	--	HPO4	Fosforečnany	--
K	Draslík	--	HCO3	Hydrogenuhličitany	353.80
NH4	Amoniak	--	CO3	Uhličitany	0.00
			OH	Hydroxidy	0.00

OXID UHLÍČITÝ		mg/l		
CO2 volný	88.00	CO2 agresivní na Ca	16.40	
CO2 příslušný	57.30	CO2 agresivní na Fe	30.70	
Vázaný CO2	127.60	CO2 agresivní dle Heyera	--	
		Langelierův index	+0.02	

Hodnocení podle ČSN:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. ČSN 73 1215 Betonové konstrukce | : STŘEDNĚ AGRESIVNÍ |
| 2. ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí... | : AGRESIVITA VELMI VYSOKÁ |
| 3. ČSN 75 7111 Pitná voda | : NEVYHOVUJE |

Posudek chemika:

Datum: 14.08.1991

Zpracoval: Marie Moučková

ZKRÁCENÝ CHEMICKÝ ROZBOR VODY

Akce : ROZSÍŘENÍ COV
Lokalita: HENCLOV

Zakázkové číslo:
80299-450-E-Y-06-004

Vzorek č.
952

Zdroj vody: STUDNA

Druh vody s ohledem na její použití náporová

Množství vzorku: 1000 ml

Datum odběru:
9.8.1996

Rozbor započat:
12.8.1996

Rozbor ukončen:
14.8.1996

SENZORICKÉ VLASTNOSTI

Teplota terén 0
vody C labor. 22.5

Barva Pt/1 : bezbarvá
Zákal ZF : sl.opal
Průhlednost: -
Pach : zemitý
Sediment : nepatrný hnědý vločkovitý

pH terén 0
labor. 6.48

Specifická vodivost [mS/m]: 96.8

mg/l

mmol/l

Odparek při 105 °C	863.00	Acidita na MO	0.00
Odparek při 600 °C	481.00	Acidita na FF celk.	3.60
Zbytek po zihání	382.00	Celk. alkalita (MO)	3.10
CHSK-Mn (Kubel)	5.04	Alkalita na FF	0.00
KMNO4 (přepočet)	19.91	Ca+Mg (tvrdost celková)	4.40
		Ca+Mg → HCO3 (přechodná)	1.55
		Ca+Mg (trvalá)	2.85

KATIONTY

mg/l

ANIONTY

mg/l

Ca Vápník	132.26	Cl Chloridy	21.26
Mg Hořčík	26.75	SO4 Sírany	254.56
Fe Železo	--	NO2 Dusitany	--
Mn Mangan	--	NO3 Dusičnany	--
Na Sodík	--	HPO4 Fosforečnany	--
K Draslík	--	HCO3 Hydrogenuhličitan	189.10
NH4 Amoniak	--	CO3 Uhličitan	0.00
		OH Hydroxidy	0.00

OXID UHLIČITÝ mg/l

CO2 volný	158.40	CO2 agresivní na Ca	80.34
CO2 příslušný	6.90	CO2 agresivní na Fe	151.50
Vázaný CO2	68.20	CO2 agresivní dle Heyera	--
		Langelierův index	-1.01

Hodnocení podle ČSN:

1. ČSN 73 1215 Betonové konstrukce : SILNĚ AGRESIVNÍ
2. ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí... : AGRESIVITA VELMI VYSOKÁ
3. ČSN 75 7111 Pitná voda : NEVYHOVUJE

Posudek chemika:

Datum: 14.08.1991

Zpracoval: Marie Moučková

DYNAMICKÁ PENETRACE STROJNÍ
+ METODIKA

DYNAMICKA PENETRACNI ZKOUSKA

— DIN 4094

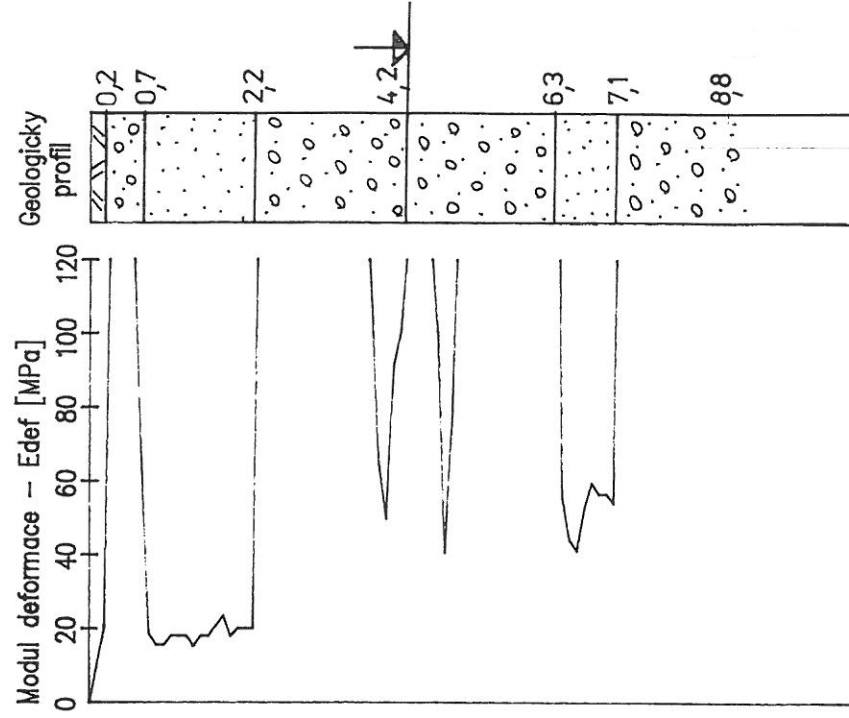
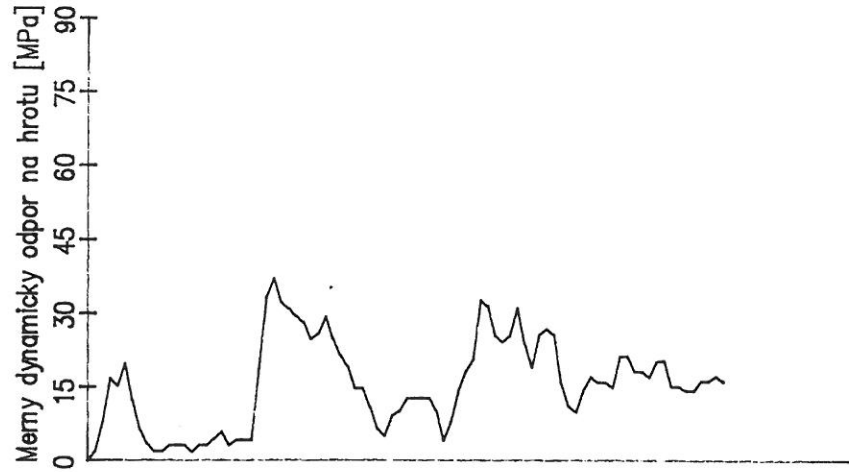
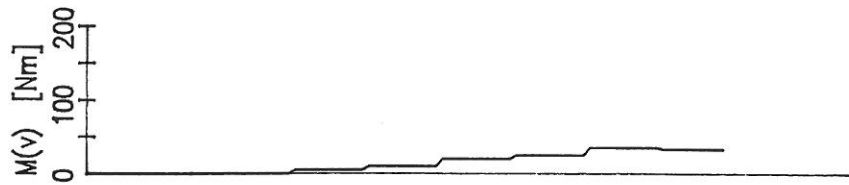
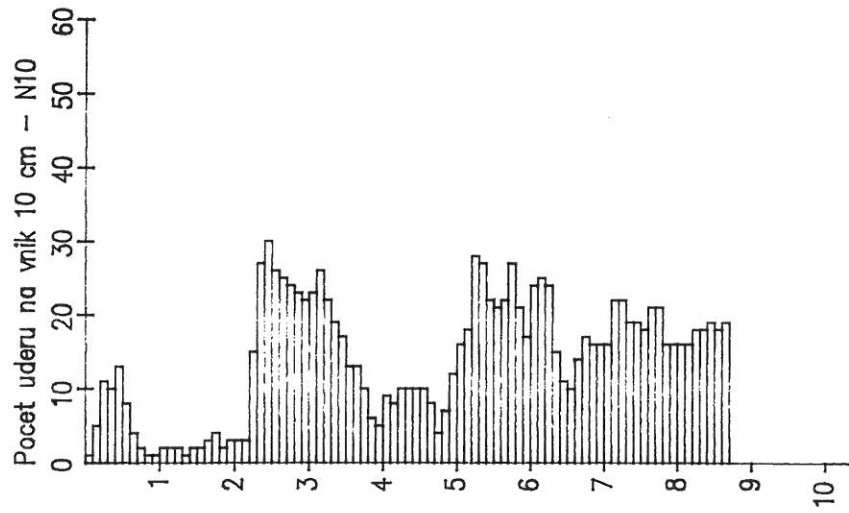
CHEMOPROJEKT PRAHA
ZAVOD 6 PREROV

Lokalita: HENCLOV

Akce: ROZSIRENI COV

Zak. cislo: 80299--450--E--Y--07--001

Sonda cislo: DP1



SONDA c.: DPI

LOKALITA: HENCLOV

AKCE: ROZSIRENI COV

hloubka (m)	N10	rN10	Mv	σd	E0	q0	FI'	gamad	Id	zemina	popis	Ic
0.1 -	3.00	3.00	0.00	4.83	15.48	0.00	0.00	0.00	0.48	HLP	Stredne ulehly	0.00
0.3 -	9.20	9.20	0.00	14.03	140.32	0.00	0.00	0.00	0.40	S	Stredne ulehly	0.00
0.8 -	1.67	1.67	0.00	2.70	17.21	0.00	0.00	0.00	0.32	JP	Kypry	0.00
1.7 -	3.00	3.00	0.00	4.27	20.36	0.00	0.00	0.00	0.38	JP	Stredne ulehly	0.00
2.3 -	23.00	22.88	3.08	27.26	272.63	0.00	0.00	0.00	0.77	S	Ulehly	0.00
3.6 -	12.00	11.73	6.67	13.41	134.10	0.00	0.00	0.00	0.38	S	Stredne ulehly	0.00
3.9 -	7.00	7.07	10.00	7.65	76.49	0.00	0.00	0.00	0.22	S	Velmi kypry	0.00
4.3 -	9.60	11.50	10.00	12.11	121.11	0.00	0.00	0.00	0.35	S	Kypry	0.00
4.8 -	5.50	5.87	20.00	6.00	59.96	0.00	0.00	0.00	0.18	S	Velmi kypry	0.00
5.0 -	15.33	18.17	20.00	17.73	177.33	0.00	0.00	0.00	0.50	S	Stredne ulehly	0.00
5.3 -	23.45	28.18	22.73	26.14	264.42	0.00	0.00	0.00	0.75	S	Ulehly	0.00
6.4 -	14.38	16.47	30.00	14.35	52.52	0.00	0.00	0.00	0.71	HRP	Ulehly	0.00
7.2 -	20.29	23.62	34.71	19.47	194.66	0.00	0.00	0.00	0.55	S	Stredne ulehly	0.00
7.9 -	17.33	20.02	33.00	15.74	157.37	0.00	0.00	0.00	0.45	S	Stredne ulehly	0.00

1224.00

Technická zpráva o provedení dynamických penetračních sond

Metodika provádění a vyhodnocení penetrace

1. Popis zařízení a způsob měření

Dynamické penetrační sondování se provádí penetrační soupravou SDP 20/1 výrobce Geologický průzkum Rýmařov.

Při zkoušce je do zeminy zaráženo soutyčí opatřené kuželovitým hrotem průměru 43,7 mm (plocha 15 cm²) o vrcholovém úhlu 90°. Vyjíměčně může být použito i vrcholového úhlu 60°, v tomto případě je to poznamenáno v grafických záznamech. K zarážení se používá beranu hmotnosti 50 kg, výška dopadu 50 cm. Průměr soutyčí je 33 mm. Pro snadnější vytahování soutyčí se použítá tzv. ztracený hrot (zůstává v zemi). Ovládání berana je automatické a zabezpečuje přerušení po každých 10 cm vniku. Počet úderů na vnik 10 cm se odčítá na mechanickém počítadle.

Parametry soupravy odpovídají německé normě DIN 4094.

V intervalech po 1 m vniku obsluha pomocí momentového klíče pootočí soutyčím a změří potřebný kroutící moment M_v , z něhož se odvozuje pláštěvé tření soutyčí.

2. Způsob vyhodnocení

Pro vyhodnocení dynamického penetračního sondování se využívá empiricky stanovených korelačních vztahů vycházejících buď z počtu úderů N_{10} (N_{25}) nebo ze specifického dynamického odporu ζ_d . Hodnotu ζ_d lze stanovit pomocí vzorců autora Bondarik - Vojtechovski (1964) ve znění

$$\zeta_d = \frac{Q \cdot H}{(1 + (g/Q)) \pi r^2 s} + \frac{Q + q}{\pi r^2} - \frac{F}{\pi r^2} \quad (\text{MPa})$$

kde

ζ_d - specifický dynamický odpor (MPa)

H - výška pádu berana (m)

Q - hmotnost beranu (0,0005 MN)

q - hmotnost sondy v závislosti na délce přidávaného soutyčí (MN)

r - poloměr hrotu sondy (m)

- s - zarážení sondy na 1 úder beranu = 0,1 (N_{10}) (m)
 F - tření na plášti sondy a soutyčí (MPa)

Třetí část rovnice $F/\sqrt{r^2}$ (MPa), kde $F = M_v \cdot 10^{-6}/r$ (MN) a M_v je krouticí moment (Nm), představuje vliv tření na plášti hrotu a soutyčí se zemínou na výsledek dynamického sondování.

Měřené hodnoty

- N_{10} - počet úderů na vnik soutyčí 0,1 m
 M_v - krouticí moment (Nm)

Vypočtené hodnoty

- ζ_d - specifický dynamický penetrační odpor (MPa)
 $E(0)$ - modul deformace (MPa)
 $q(0)$ - dovolené namáhání (MPa)
 ϕ' - efektivní úhel vnitřního tření ($^\circ$)
 γ_{ma_d} - objemová hmotnost
 c_u - totální soudržnost (kPa)
 I_c - stupeň konzistence
 I_d - relativní ulehlost

Výpočty fyzikálně mechanických parametrů zemín

Soudržné zeminy:

výpočet indexu konzistence je proveden podle vztahu

$$I_c = 0,109 \cdot N_{10} + 0,27$$

$$I_c = 0,239 \cdot \zeta_d + 0,05$$

Nesoudržné zeminy:

vypočtené vztahy jsou v souladu se závěry autorů: M. Matys - O. Ťavoda - M. Cuninka - Polné zkoušky zemín, Alfa Bratislava

Relativní ulehlost I_d

- ŠTĚRK - $I_d = 0,028 \cdot \zeta_d + 0,0073$
 PÍSEK - hrubý - $I_d = 0,035 \cdot \zeta_d + 0,206$
 - jemný - $I_d = 0,0425 \cdot \zeta_d + 0,2025$
 - hlinitý - $I_d = 0,0523 \cdot \zeta_d + 0,225$

Modul deformace E_{def}

ŠTĚRK - $E_{def} = 10 \cdot \tilde{\sigma}_d$

PÍSEK - hrubý - $E_{def} = 2,59 \tilde{\sigma}_d + 15,36$

- jemný - $E_{def} = 2 \tilde{\sigma}_d + 11,82$

- hlinitý - $E_{def} = 1,73 \tilde{\sigma}_d + 7,13$

JÍL - $E_{def} = 2,1 \tilde{\sigma}_d$

FOTODOKUMENTACE



obr.č.1 pohled na plochu budoucího objektu č.19 - PROVOZNÍ BUDOVA,
dřevěné kolíky značí místa měření radonu z podloží



obr.č. 2 Celkový pohled na areál ČOV

CHEMOPROJEKT a.s.
KREBS GROUP
DIVIZE 2 PŘEROV, Trávník 30 750 05

Název úkolu: Rozšíření ČOV Přerov
Zak.číslo: 80299-450
Objednatel: Vodovody a kanalizace a.s. Přerov
Zpráva č. 25/1996

Zpráva
o výsledku radonového průzkumu půdního vzduchu (z podloží)
na projektovaném staveništi objektu "1018 - provozní budova"
v areálu ČOV Přerov.

Zpracoval : Ing. V. Dudík



CHEMOPROJEKT, a. s.
divize Přerov
projektové středisko geodetické
a stavební geologie



RNDr Ivan Venců
vedoucí průzkumného střediska 251

Přerov, 19. 8. 1996



Obsah :

1. Úvod
2. Geologické poměry
3. Vyhodnocení měření
4. Závěr

Přílohy:

80299-450-E-Y-02-004

Situace měřených bodů radonu a vrtu V1 M 1:250
Graf - Aktivita radonu v půdním vzduchu

1. Úvod

1.1. Hodnocení rizika pronikání radonu z podloží bylo provedeno v rámci geologického průzkumu na základě objednávky č.2307/96 firmy Vodovody a kanalizace a.s. Přerov ze dne 17.6. 1996 a uzavřené smlouvy o dílo č. 2/96/110 ze dne 6.8. 1996.

1.2. Terénní práce

Terénní měření byly provedeny dne 6.8.1996 přístrojem LUK 3 výrobce SSM Praha. Použité přístrojové vybavení a metoda měření aktivity a γ jsou schváleny Referenční laboratoří hygienické služby ČR Kamenná (Ověřovací list vystaven dne 16. 2. 1996).

Odběr vzduchu byl proveden z hloubky 0,8 m ze zaražených sond metodou ztracené špice.

Celkem bylo provedeno 16 měření na bodech č. 1-16.

Rozmístění měřicích bodů bylo voleno s ohledem na projektovanou lokalizaci objektu a výskyt inženýrských sítí. Rozmístění bodů dokumentuje přiložená situace 1:500.

Podmínky při měření: teplota +15 až +23 °C - polojasno až zataženo

2. Geologické poměry

Zájmový prostor se nachází v rovinném terénu aluviální nivy řeky Bečvy.

Z regionálně geologického hlediska se zájmový prostor nachází v Hornomoravském úvalu vyplněném neogenními vápnitými jíly.

Neogenní podloží je v zájmovém prostoru překryto mocným (> 15 m) písčostěrkovým a štěrkopískovým souvrstvím kvarterních náplavů řeky Bečvy a v svrchních polohách málo mocnými polohami jemnozrnných sedimentů.

Geologické poměry jsou podrobně dokumentovány popisem vrtu V1 a geologickým profilem v příloze geologického průzkumu.

Propustnost prostředí

Propustnost prostředí lze přibližně vyjádřit koeficientem filtrace $k_f = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$ m/s pro písky a štěrky. U jemnozrnných zemin je $k_f = n \cdot 10^{-8}$ m/s. Jedná se o prostředí průlinově mírně až dosti silně propustné pro písky a štěrky, u jílu o velmi slabě propustné.

3. Vyhodnocení měření

Metodika měření je provedena, stejně jako vyhodnocení, v souladu s vyhláškou Ministerstva zdravotnictví ČR č. 76/1991 Sb. "O požadavcích na omezení ozáření z radonu a dalších přírodních radionuklidů."

Kritéria pro určení kategorie radonového rizika uvádíme v následující tabulce:

Tab. 1 Hodnocení radonového rizika stavebních ploch

Kategorie radonového rizika	Objemová aktivita ^{222}Rn v půdním vzduchu v třídách hornin podle ČSN 73 1001 (kBq m^{-3}) v základových půdách pro vodu a plyny propustných		
	málo	středně	dobře
nízká	< 30	< 20	< 10
střední	30 - 100	20 - 70	10 - 30
vysoká	> 100	> 70	> 30

Tab. 2 Naměřené hodnoty

Bod č.	k Bq m^{-3}	Bod č.	k Bq m^{-3}
1	6,5	9	25,9
2	10,9	10	2,56
3	21,2	11	23,0
4	21,4	12	29,8
5	22,7	13	15,8
6	24,8	14	18,2
7	22,6	15	13,3
8	21,0	16	23,0

Tab. 3 Statistika

Parametr	Symbol	a_v k Bq m ⁻³
počet měření	N	16*
aritmetický průměr	x	18,9
směrodatná odchylka	s_x	5,78
maximální hodnota	MAX	29,8
minimální hodnota	MIN	2,56
třetí kvartil	Q	23,0

* bezrozměrná hodnota

Naměřené hodnoty jsou znázorněny ve sloupečkovém grafu v příloze. Hodnota třetího kvartilu, která je určující pro zařazení staveniště do určité kategorie rizika je **23,0 kBq m⁻³**.

4. Závěr

Zařazení plochy staveniště do určité kategorie radonového rizika se provádí na základě kombinace obou parametrů, tj. propustnosti prostředí a hodnoty třetího kvartilu aktivity a_v .

Propustnost stávajícího prostředí je střední (souvrvství štěrkopísků s polohou jílu v hloubce 0,8 m o mocnosti 0,8 m) a hodnota třetího kvartilu s maximální hodnotou aktivity a_v radonu **přesahují 20 kBq/m³**, ale zároveň **nepřesahují 70 kBq/m³**.

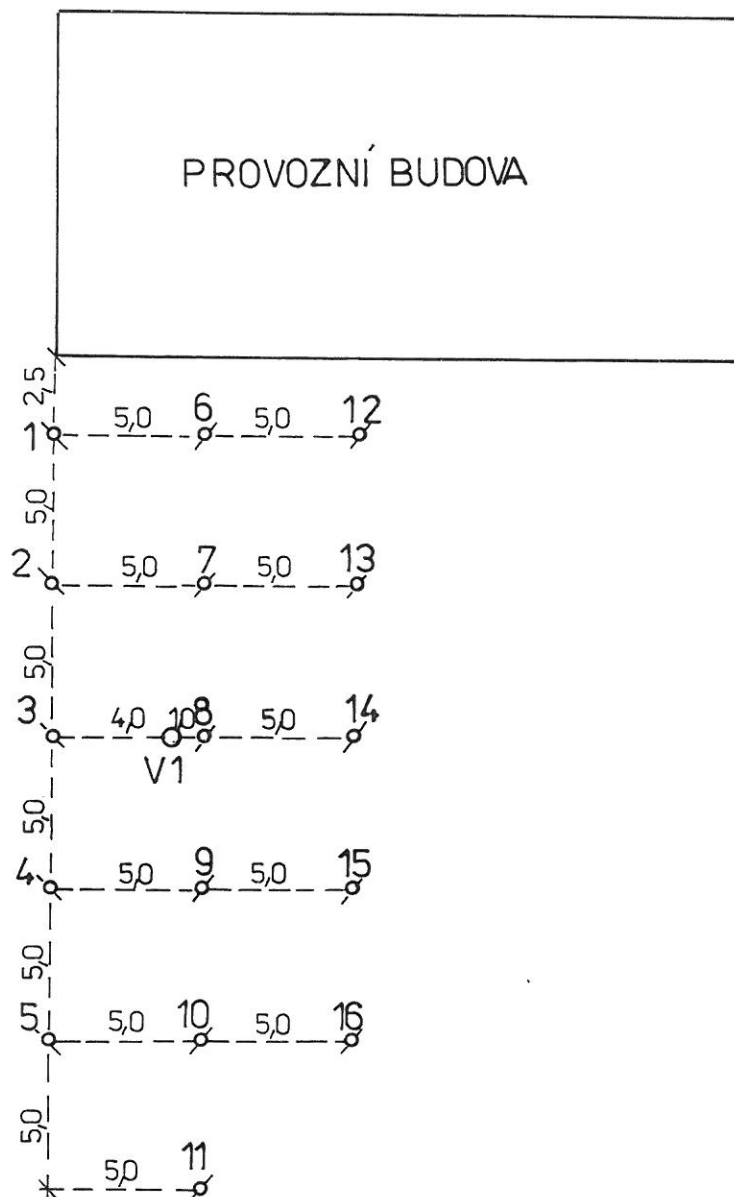
Výsledné radonové riziko je střední - stupeň č. 2


Stavební objekt provozní budovy vyžaduje ochranná opatření.

Při výstavbě objektu je třeba provádět protiradonová opatření. Jako postačující se jeví provedení jednostupňové ochrany proti pronikání radonu z podloží - plynoizolace.

Pro minimalizování rizika také doporučujeme pečlivé utěsnění všech prostupů instalačních vedení ze země do objektu a kvalitní provedení izolací.

Provedený radonový průzkum postihuje současný stav na projektovaném staveništi. Vzhledem k relativně monotónnímu geologickému složení lze předpokládat i při hloubce založení větší 0,8 m stejný stupeň radonového rizika.



NAVRHL	PŘEZKOUŠEL	SCHVÁLIL	 CHEMOPROJEKT AKČOVÁ SPOLEČNOST	
ING. DUDÍK	RNDr. VENCLŮ	RNDr. VENCLŮ		
NÁZEV VaK a.s. PŘEROV HENČLOV - ROZŠÍŘENÍ ČOV SITUACE MĚŘENÝCH BODŮ RADONU A VRTU V1				
MĚŘÍTKO D - 1 : 250 V - 1 : -	Č. ÚTVARU 251	Č. KOPIE	ARCH. ČÍSLO	FORMÁT 1A4 DATUM 8/1996 ST. PROJ. GEOL. PRŮZKUM
80299-450-E-Y-02-004				

AKTIVITA RADONU V PŮDNÍM VZDUCHU

