

Číslo zakázky : 0022

Číslo Geofondu :

Kraj : Jihomoravský

Okres : Hodonín

Výškový systém : Balt po vyrovnání

Souřadnice : JTSK

Z á v ě r e ě n á z p r á v a

stavebně geologického průzkumu pro výstavbu Sportovní haly na ulici Lipová alej v Hodoníně.

Přílohy : 1) Závěrečná zpráva
2) Situace sond
3) Geologické profily sondami
4) Křivky zrnitosti
5) Chemicko-fyzikální rozbor podzemní vody
6) Elektrické měření půdy

Vypracoval : Plasgura Václav
odpovědný řešitel se státním
osvědčením odborné způsobilosti

Elgeo
PLASGURA & spol.
EI. MĚŘENÍ PŮDY A GEOLOGIE
Poděsí 1131
739 11 FRÝDLANT n./O.
Tel./fax: 065/676087, IČO:18479715

0650/676087

Rozdělovník : 1-3 Město Hodonín
4 Geofond Praha
5 Plasgura Elgeo

I. Úvod.

Na základě objednávky Města HODONÍN - odbor rozvoje města - byly v dubnu 2002 provedeny průzkumné práce základové půdy, které mají sloužit jako podklad pro vyprojektování "Sportovní haly" na ulici Lipová alej.

Jako podklad sloužila nám situace, kterou jsme obdrželi od objednatele, na níž byl zakreslen stávající i projektovaný stav, a rovněž místa požadovaných sond.

Úkolem těchto průzkumných prací bylo ověření geologických poměrů na uvedeném staveništi, zjištění geotechnických vlastností základové půdy, prověřit korozní a hydrogeologické poměry a další ukazatele pro průzkum přírodních podmínek z hlediska stavební geologie, t.j. poskytnout geologické a geotechnické podklady pro návrh založení stavby.

II. Rozsah provedených průzkumných prací.

Bylo provedeno celkem 5 vrtaných sond do hloubky 8,0 m až 9,0 m, celkem 41,0 m. Sondy byly vyhloubeny strojní soupravou UBR 50 o \varnothing pažnic 187 mm osádkou vrtmistra Konicara fy Geo Vank s.r.o. v dubnu 2002. Některé sondy byly posunuty vzhledem k podzemním vedením oproti navrženým místům.

Ze všech sond a z každé změny byly průběžně odebírány dokumentační vzorky zemin, jejichž makroskopický, petrografický popis je uveden v příloze č.3. U tohoto popisu jsou rovněž uvedeny metráže jednotlivých vrstev, zařídění těžitelnosti - ČSN 73 3050 a zařídění dle ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy. Toto zařídění je provedeno jednak dle křivek zrnitosti zemin a rovněž podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků zeminy .

Ze sondy č.4 a 5 byl odebrán vzorek podzemní vody za účelem jeho chemicko-fyzikálního rozboru. Tento rozbor byl proveden v laboratoři Hutního projektu Erno. Výsledek rozboru je přiložen - příloha č.5.

Rovněž ze sondy č.2,3 a 5 odebrali jsme vzorky zemin a z nich byly provedeny křivky zrnitosti, příloha č. 4. U soudržných zemin byla u všech sond zkoušena únosnost polním penetrometrem.

Pro zjištění agresivity půdy na kovová zařízení uložená v zemi provedli jsme elektrické měření půdy systémem VES (vertikální elektrické sondování) - příloha č.6.

Na 2 místech budoucího staveniště byla změřena radioaktivita volného terénu. Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole VIII.této zprávy.

Rozmístění sond je zřejmě na přiložené situaci sond. Sondy byly vytýčeny pomocí měřické přímky vztažené na pevné body ověřené na situaci a v terénu. Provedené sondy byly zaměřeny tacheometricky a dle tohoto měření byly pro každou sondu - jak geologickou, tak i elektrickou - odtaženy souřadnice v systému JTSK. Výškově jsou sondy zaměřeny technickou nivelací se vztažením na pevné body uvedené na podkladní výškopisné situaci. Výsledky měření, souřadnice a výšky, jsou uvedeny jednak na geologických profilech sondami a rovněž na situaci sond.

Práce inženýrsko-geologické, jako sled a řízení, petrografický popis, prvotná i druhotná dokumentace, vytýčení a zaměření sond, odběr vzorků zemin a vody, křivky zrnitosti, měření polním penetrometrem, elektrické měření půdy, měření radiaktivity volného terénu, jakož i konečné vyhodnocení tohoto stavebně-geologického průzkumu, provedli pracovníci Elgeo Plasgura.

Tato závěrečná zpráva je ve smyslu vyhlášky ČGÚ č.8/1989 odeslána do Geofondu v Praze.

III. Petrografický popis sond.

Viz přílohu č.3

IV. Poměry geologické a hydrogeologické.

Staveniště "Sportovní haly" se nachází v severozápadní části města Hodonín na ulici Lipová alej, jižně od Integrované střední školy a východně od objektu

internátu. Je na rovinném terénu s průměrnou výškou 179 m nad mořem Baltickým.

Z geologického hlediska je území tvořeno čtvrtohorními sedimenty, které spočívají na vrstvách třetihorního stáří.

Čtvrtohorní vrstvy, pod návozem, humózní hlínou-ornicí- jsou tvořeny souvrstvím písku. Jsou to převážně středně hrubé písky, ovšem s různou příměsí jemnozrnné zeminy. V horní poloze jsou barvy žlutohnědé - okrové s příměsí jemnozrnné zeminy do 15% (S.3). Na bázi místy mají barvu hnědou nebo šedou a jsou hlinité nebo jílovité (S4,S5). Celé souvrství písků je středně ulehlé, ve spodní části zvodnělé a dosahuje hloubky 2,50 m (prostor S.č.1) až 3,40 m (S.č.4).

Pod vrstvou písků jsou zde sedimentovány jíly, které možno již zařadit mezi podložní, třetihorní vrstvy. Tyto zeminy jsou součástí rozsáhlé vídeňské pánve vzniklé zde v mladších třetihorách - neogenu-panonu. Jsou to pelitické sedimenty barvy světle šedé, hnědé i rezavě vrstevnaté a modrošedé, na vzduchu oxidující do zelena. Rovněž vápnitost je proměnlivá a vyskytují se i polohy s vápnitými konkréciemi. V horní poloze jíl na našem staveništi je značně prachovitý, někde popisovaný též jako "prašnice". Konzistence jílu je různá. V horních partiích vlivem většího obsahu prachu a hlavně vlivem přítomnosti podzemní vody, vyskytuje se na celém našem staveništi poloha prachovitých jílu s měkkou konzistencí. Jsou to málo únosné a značně stlačitelné zeminy. Místy sahají až do 4,6 m pod povrchem území (S.č.4). Od této hloubky níže, jsou již jíly tuhé, nebo tuhé až pevné a cca od 6,0 m do sondované hloubky, t.j. do 9,0 m jsou jíly již s konzistencí pevnou.

Hladina podzemní vody byla naražena na všech sondách a pohybuje se v hloubce 1,4 m až 2,6 m. Hladina zde není napjatá, jelikož vždy byla naražena v propustných zeminách. Přesto však upozorňujeme, že

hladina podzemní vody není stálá, ale je závislá na klimatických podmínkách a na ročním období a může kolísat na našem staveništi v rozmezí $\pm 0,5$ m vzhledem ke kótám zjištěným v době průzkumu. Po chemické stránce voda vykazuje síranovou agresivitu a vytváří velmi vysokou agresivitu prostředí vůči kovovému zařízení přicházející s ní do styku. Zjištění vydatnosti podzemní vody nebylo předmětem této objednávky. Podle provedených křivek zrnitostí uvádíme alespoň informativně koeficient fitrace dle Malleta. U zvodnělých písků "k" = $4,6 \cdot 10^{-5}$ m/sec až $7,4 \cdot 10^{-5}$ m/sec. Podrobný chemicko-fyzikální rozbor vody tvoří příloha č.5.

V. Geotechnické vlastnosti zemin.

Podle odebraných poloporušených a technologických vzorků zemin, uvádíme hodnoty mechanicko-fyzikálních vlastností zemin, potřebné pro výpočet únosnosti a deformace základové půdy.

a) písek s příměsí jemnozrnné zeminy S3

| | | |
|--------------------------------------|------------------------|----------|
| oedometrický modul | 14,00 MPa | |
| efekt.úhel vnitřního tření | 30° | |
| efekt.soudržnost | 0 | |
| objemová hmotnost | 17,5 kN/m ³ | |
| tabulková únosnost pro šířku základu | | |
| | 0,5 m | 0,14 MPa |
| | 1,0 m | 0,17 MPa |
| | 3,0 m | 0,26 MPa |

b) písek

| | hlinitý S4 | jílovitý S5 |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| oedometrický modul | 10,00 MPa | 7,00 MPa |
| efekt.úhel vnitř.tření | 28° | 26° |
| efekt.soudržnost | 0 | 0,01 MPa ₃ |
| objemová hmotnost | 18,0 kN/m ³ | 18,5 kN/m ³ |
| tabulková únosnost pro | | |
| šířku základu | | |
| 0,5 m | 0,12 MPa | 0,10 MPa |
| 1,0 m | 0,16 MPa | 0,14 MPa |
| 3,0 m | 0,22 MPa | 0,18 MPa |

c) jíl prachovitý

| | měkký F6 | tuhý F6 |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| oedometrický modul | 4,00 MPa | 9,00 MPa |
| totál.úhel vnitř.tření | 0 | 0 |
| totál.soudržnost | 0,02 MPa ₃ | 0,04 MPa ₃ |
| objemová hmotnost | 20,0 kN/m ³ | 20,0 kN/m ³ |
| tabulková únosnost | 0,06 MPa | 0,11 MPa |

| | |
|--|------------------------|
| d) jíł, velmi vysoce plastický - pevný | F8 |
| oedometrický modul | 14,00 MPa |
| totální úhel vnitřního tření | 5° |
| totální soudržnost | 0,05 MPa ₃ |
| objemová hmotnost | 20,0 kN/m ³ |
| tabulková únosnost | 0,18 MPa |

VI. Těžitelnost zemin.

Ve smyslu ČSN 73 3050 je provedeno zařídění zemin pro každou vrstvu zvlášť a toto je uvedeno při petrografickém popisu sond (příloha č.3). Níže uvádíme schematické zařídění zemin, které se vyskytují na zkoumané lokalitě.

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| ornice | 2. třída těžitelnosti |
| písek a hlinitý písek | 2. třída těžitelnosti |
| jílovitý písek | 3. třída těžitelnosti |
| jíl písčitý, měkký | 2. třída těžitelnosti |
| jíl prachovitý, tuhý | 3. třída těžitelnosti |
| jíl pevný | 4. třída těžitelnosti |

Toto zařídění je pouze rámcové a v případě nejasnosti nutno je upřesnit po prohlídce otevřených stavenních výkopů

VII. Sklony stavebních jam.

Podle odebraných vzorků zemin a dle jejich mechanicko-fyzikálních vlastností a pro dodržení bezpečnostních předpisů při vykopávkách, doporučujeme tyto sklony stavebních jam :

| název zeminy | úhel sklonu | poměr sklonu |
|----------------------|-------------|--------------|
| písek bez vody | 45° | 1:1 |
| jíl prachovitý, tuhý | 63° | 1:0,5 |
| jíl pevný | 75° | 1:0,25 |
| písky zvodnělé | nutno pažit | |
| jíly měkké | nutno pažit | |

V.III. Radiometrické měření.

Na dvou místech zkoumaného území byla prověřena radioaktivita volného prostoru. Místa měření jsou

označena "MR" (měření radioaktivity). Měření bylo provedeno radiometrem běloruské výroby zn. ANRI - 01-02.

Naměřené hodnoty:

$$\text{MR 1} = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ Sv/hod}$$

$$\text{MR 2} = 1,4 \cdot 10^{-7} \text{ Sv/hod.}$$

Měřil se dávkový ekvivalent záření za jednotku času. Podle vyhlášky Min.zdravotnictví ČR č.76/91 nesmí dávkový ekvivalent záření překročit hodnotu $7,0 \cdot 10^{-7}$ Sv/hod. Na zkoumané lokalitě není tedy překročena radioaktivita volného prostředí.

IX. Korosní vlastnosti půdy.

Podle provedeného chemického rozboru podzemní vody a dle elektrického měření půdy, uvádíme stupně agresivity prostředí, které působí na kovová zařízení uložená v zemi dle ČSN 03 8372 a ČSN 03 8375

- a) podzemní voda : svou vysokou hodnotou $\text{SO}_3 + \text{Cl}$ (523mg/l) a rovněž vysokou hodnotou elektrické vodivosti (152 mS/m), vytváří velmi vysokou agresivitu prostředí na kovová zařízení přicházející s ní do styku-IV stupeň.
- b) hodnota hustoty elektrického proudu v cizím proudovém poli vlivem slabých bludných proudů a vysokého měrného odporu půdy ($4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mA/m}^2$), vytváří pouze střední agresivitu prostředí na kovová zařízení v zemi-II.stupeň.

X. Závěr

Na základě provedených průzkumných prací a dle kritérií uvedených v ČSN 73 1001, hodnotíme prostor pro stavbu "Sportovní haly" na ulici Lipová alej v Hodoníně jako staveniště se

složitými základovými poměry.

Základová půda se do hloubky 4,6 m mění, vrstvy mají proměnlivou mocnost a hlavně spodní polohy tohoto souvrství jsou silně a nerovnoměrně stlačitelné. Podzemní voda se zde nachází značně vysoko a bude při realizaci podzemních prostor znesnadňovat postup při zakládání. navíc podzemní

voda vykazuje agresivitu jak na beton, tak i na armaturu betonu. Od hloubky 4,6 m níže, jsou již základové poměry jednoduché.

Pro první přiblížení namáhání základové půdy, možno hodnoty únosnosti převzít z tabulek uvedených v kapitole V. této zprávy. Konečnou hodnotu únosnosti a deformace základové půdy nutno však pro náročné konstrukce - dle čl. 21b) ČSN 73 1001 - stanovit výpočtem dle mezních stavů. Geotechnické údaje pro tyto výpočty jsou uvedeny rovněž v kapitole V. této zprávy.

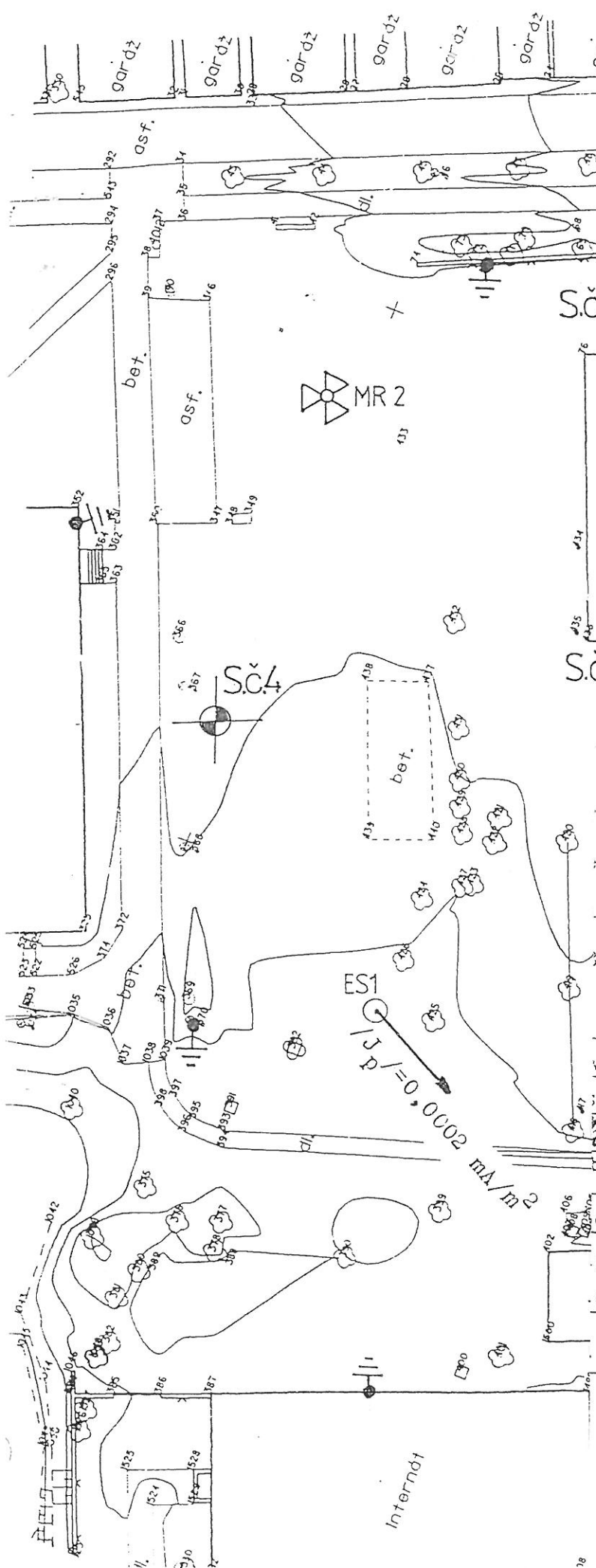
Při event. zakládání na pilotách uvádíme hodnoty normového namáhání základové půdy pod špičkou osamělé piloty pro jíly a prachovité jíly s konzistencí :

| | | |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| měkkou | $q_0 = 0,2$ MPa | |
| tuhou | $q_0 = 0,5$ MPa a | |
| pevnou | $q_0 = 1,5$ MPa a | namáhání základové půdy působící na |
| plášti piloty pro tytéž zeminy | měkké $q_s = 0,01$ MPa | |
| | tuhé $q_s = 0,03$ MPa | |
| | pevné $q_s = 0,05$ MPa | |

Korozním průzkumem bylo zjištěno, že se zde nacházejí slabé bludné proudy a tudíž naši zájmovou oblast možno klasifikovat jako slabě anodickou, to zn., že zde dochází jen k pomalému rozpouštění-korozi- nechráněných kovových zařízení uložených v zemi. Při povrchovém zakládání nebude proto zapotřebí zvláštních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů. V případě zakládání v dosahu podzemní vody, bude agresivita na kovová zařízení velmi vysoká.

Radioaktivita volného prostředí není dle směrnic Ministerstva zdravotnictví na našem staveništi překročena.

duben 2002
Frýdlant n. Ostravicí



| JTSK | Výška sond |
|------------|------------|
| x | |
| 201 398 | 178,78 |
| 201 384 | 178,96 |
| 201 372 | 179,18 |
| 201 348 | 178,79 |
| 201 407 | 179,37 |
| 201 371 | 178,63 |
| S: 201 384 | 179,07 |

ogická sonda
sonda se směrem a velikosti
oudů
nciálu úložné zařízení - páda
oaktivity volného prostoru
alt po vyrovnání

| | |
|---------------------|--|
| vědný řešitel úkolu | ELGEO PLASGURA & spol. EI. MĚŘENÍ PŮDY A GEOLOGIE Podleš 1131 739 11 FRÝDLANT n./O. Tel./fax: 0652/676087, IČO: 18479715 |
| sigura Václav | |
| bez | |
| Hodonín | Číslo úkolu 0022 |
| donín | Fermát A 4 2 |
| opová alej | Datum duben 2002 |
| sportovní hala | Měřítka 1:500 |
| ce sond | Čís. přílohy 2 |

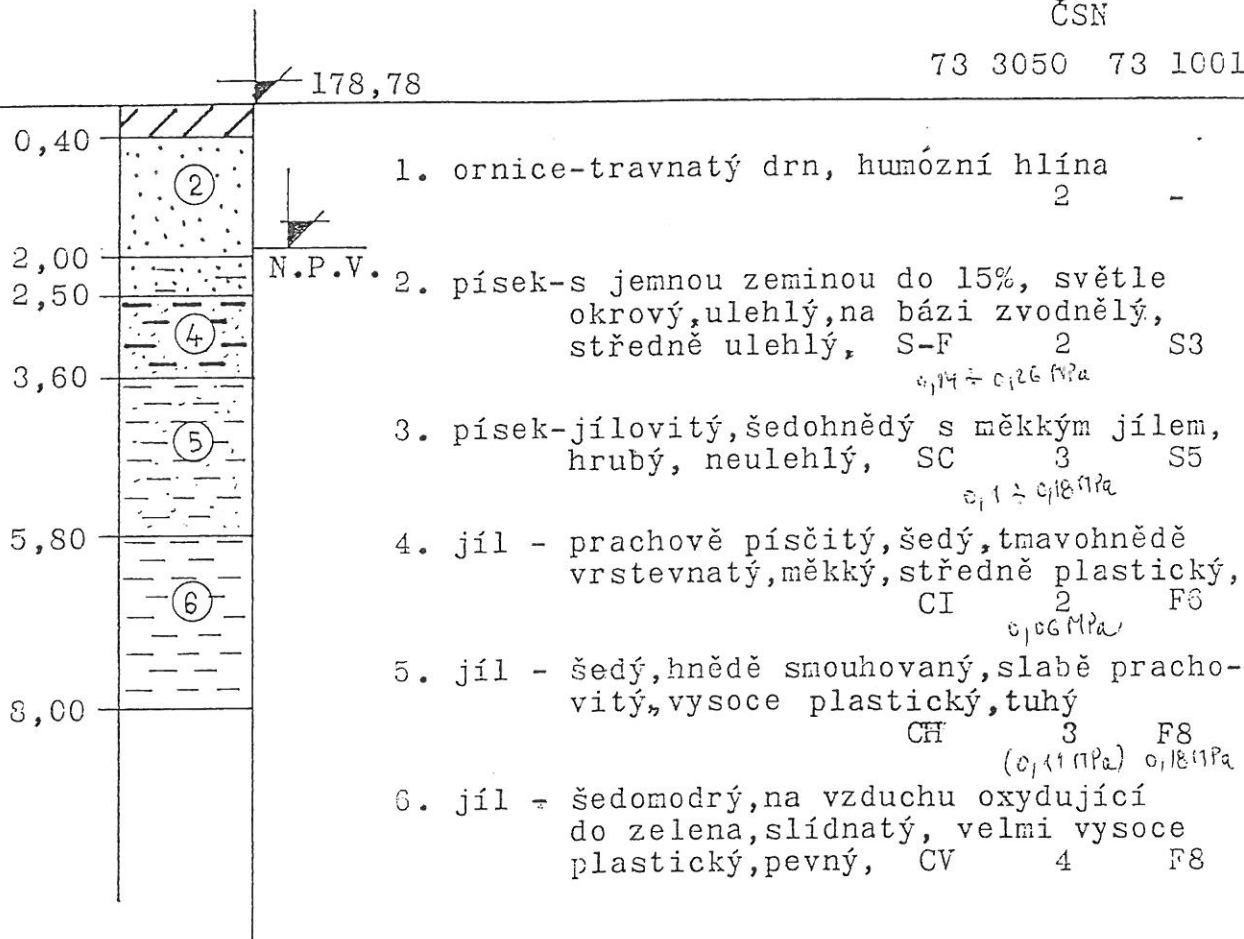
Sonda č. 1

y = 505 358

x = 1 201 398

ČSN

73 3050 73 1001



Hladina podzemní vody naražena v hloubce 1,9 m
ustálena v hloubce 1,9 m

Sondu provedl : Geo Vank s.r.o.
Vrtmistr : Konicar
Profil sondy : 187 mm
Datum provedení : březen 2002
Petrografický popis : Plasgura

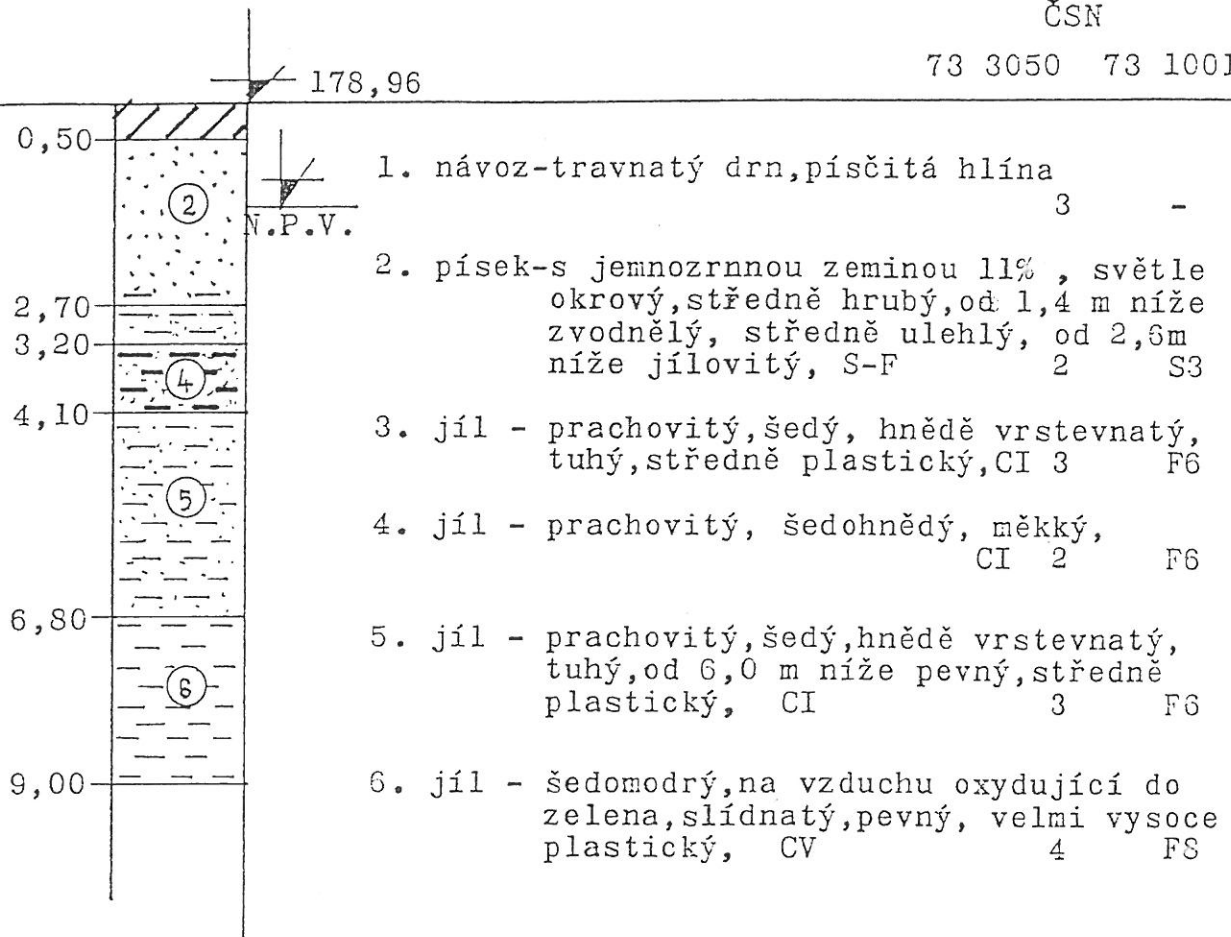
S o n d a č. 2

y = 565 323

x = 1 201 384

ČSN

73 3050 73 1001



Hladina podzemní vody naražena v hloubce 1,40 m
ustálená v hloubce 1,60 m

Sondu provedl : Geo Vank s.r.o.
Vrtmistr : Konicar
Profil sondy : 187 mm
Datum provedení : březen 2002
Petrografický popis : Plasgura

Lokalita : Hodonín

Měřítko : 1:100

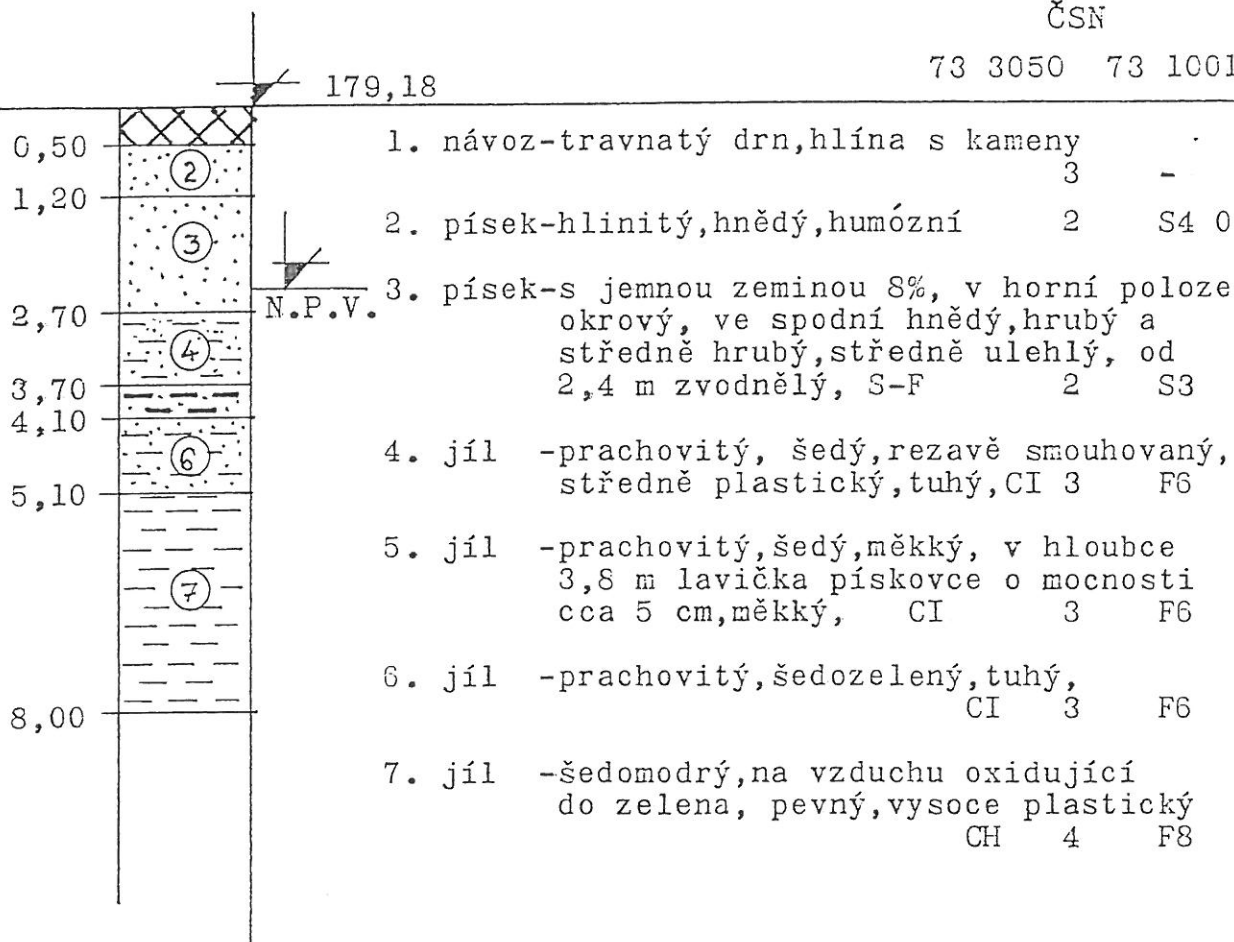
S o n d a č. 3

y = 565 294

x = 1 201 372

ČSN

73 3050 73 1001



Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,4 m
ustálena v hloubce 2,3 m

Sondu provedl : Geo Vank s.r.o.
Vrtmistr : Konicar
Profil sondy : 187 mm
Datum provedení : březen 2002
Petrografický popis : Plasgura *Plasgura*

Lokalita : Hodonín

Měřítko : 1:100

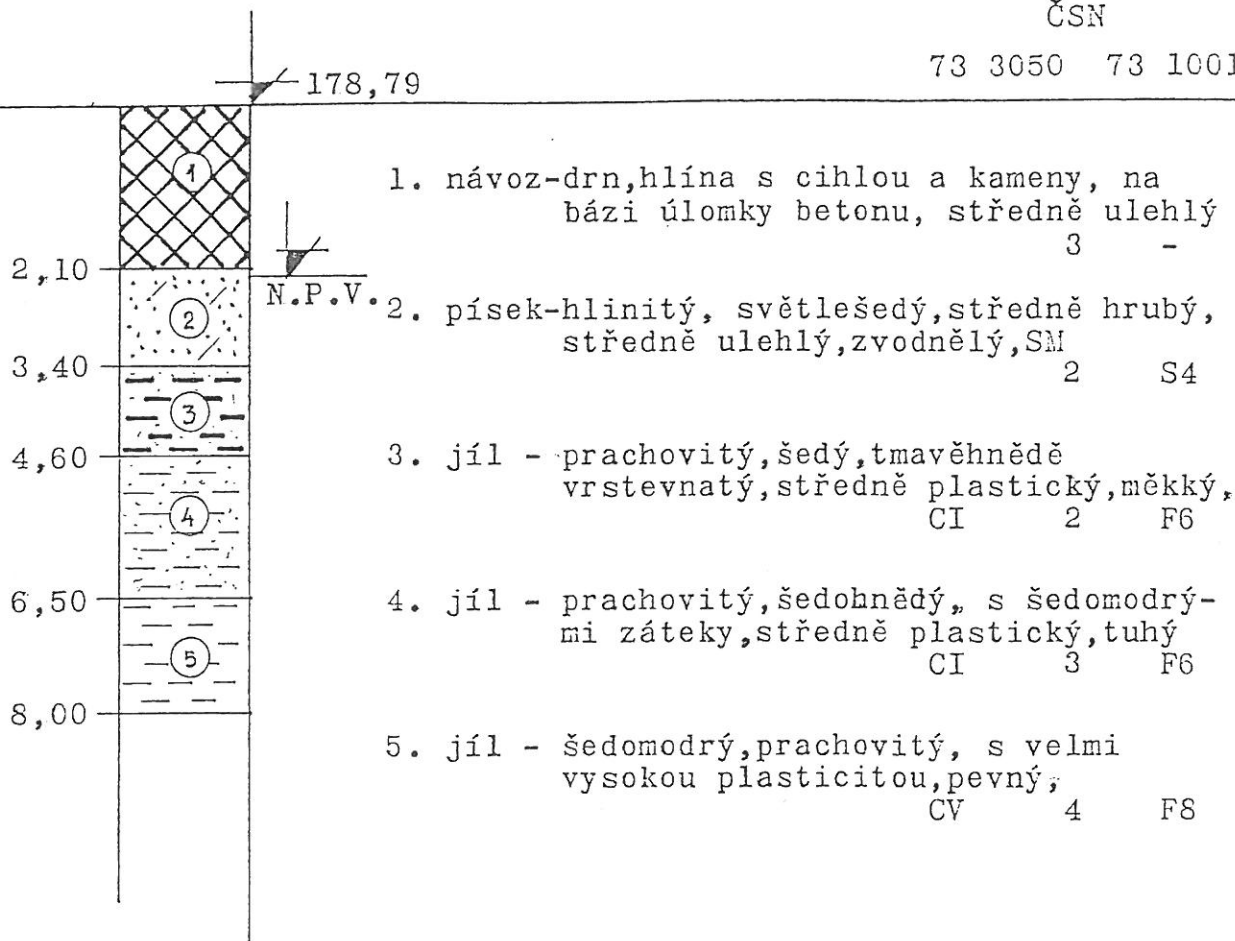
S o n d a č. 4

y = 565 339

x = 1 201 348

ČSN

73 3050 73 1001



Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,2 m
ustálena v hloubce 2,2 m

Sondu provedl : Geo Vank s.r.o.
Vrtmistr : Konicar
Profil sondy : 187 mm
Datum provedení : březen 2002
Petrografický popis : Plasgura

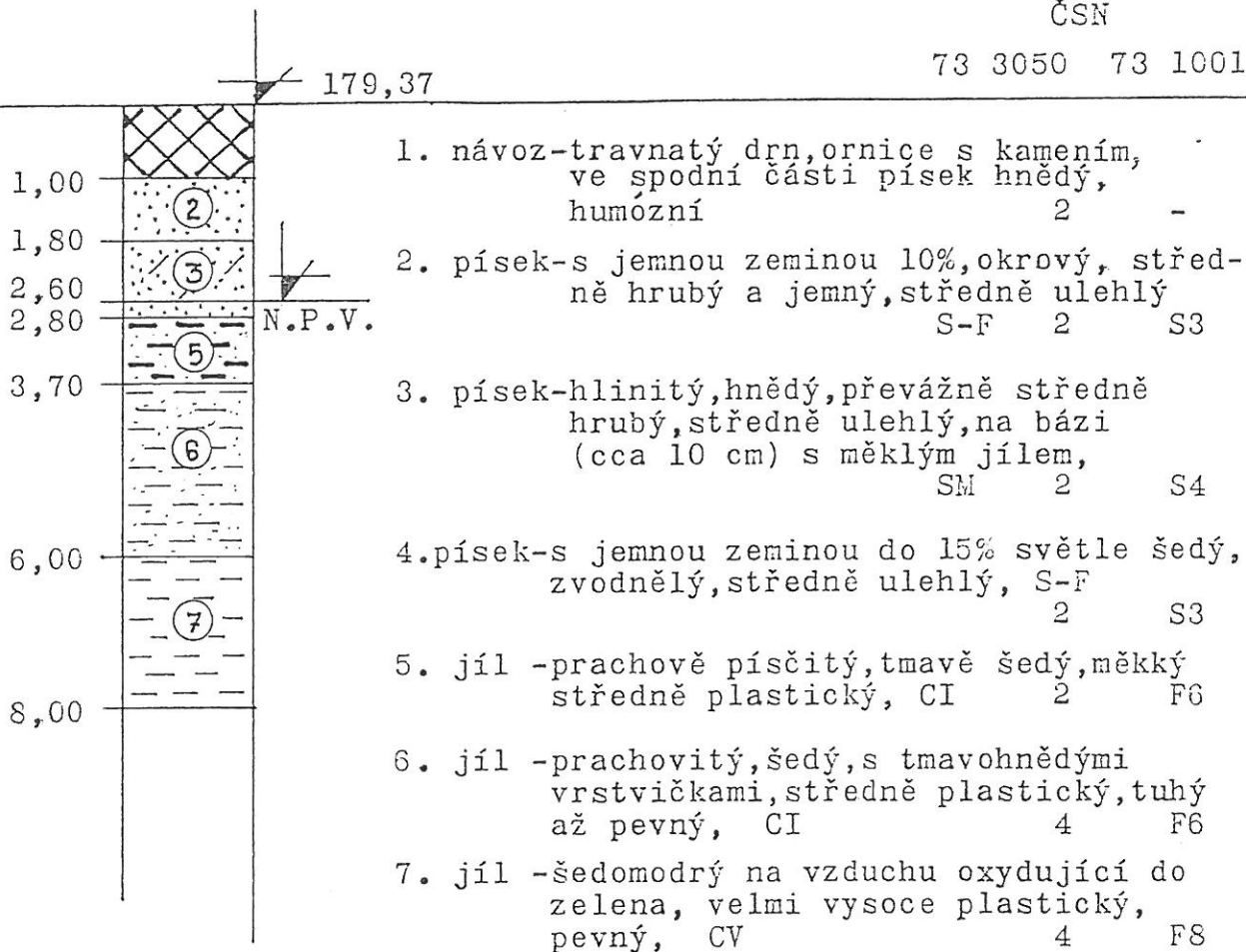
S o n d a č. 5

y = 585 313

x = 1 201 407

ČSN

73 3050 73 1001

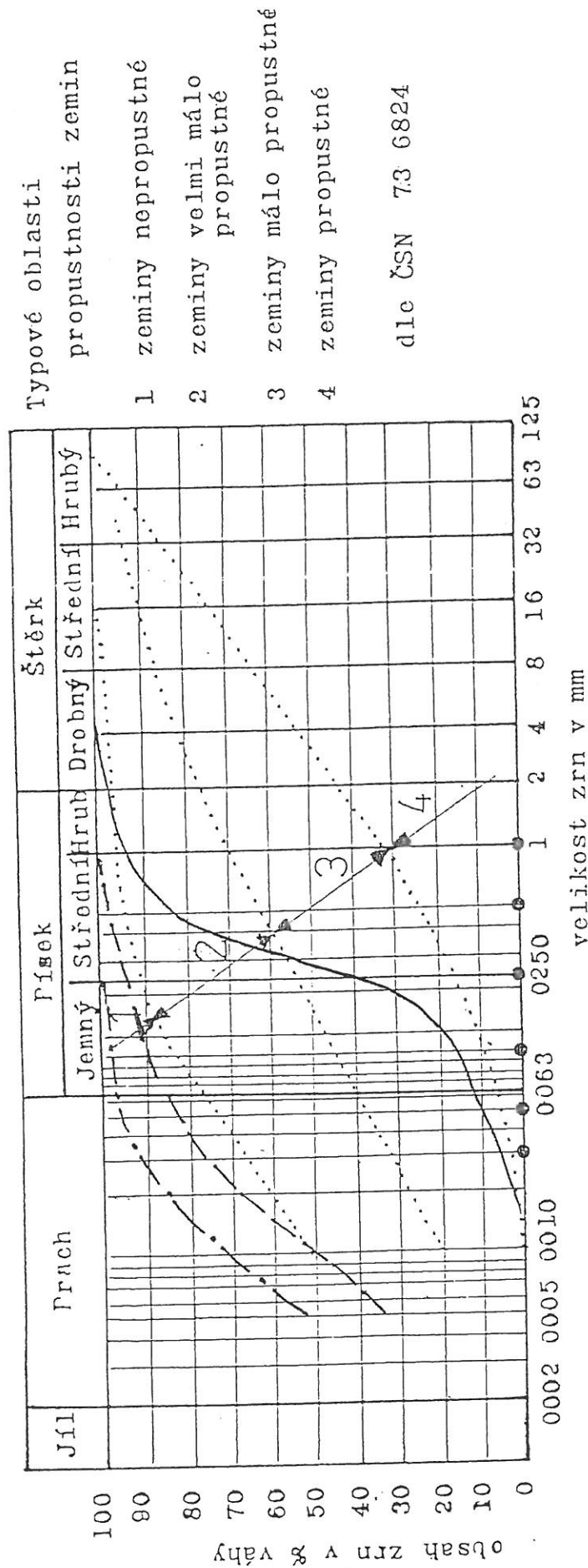


Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,6 m
ustálena v hloubce 2,6 m

Sondu provedl : Geo Vank s.r.o.
Vrtmistr : Konicar
Profil sondy : 187 mm
Datum provedení : březen 2002
Petrografický popis : Plasgura

KŘIVKY ZRNITOSTI

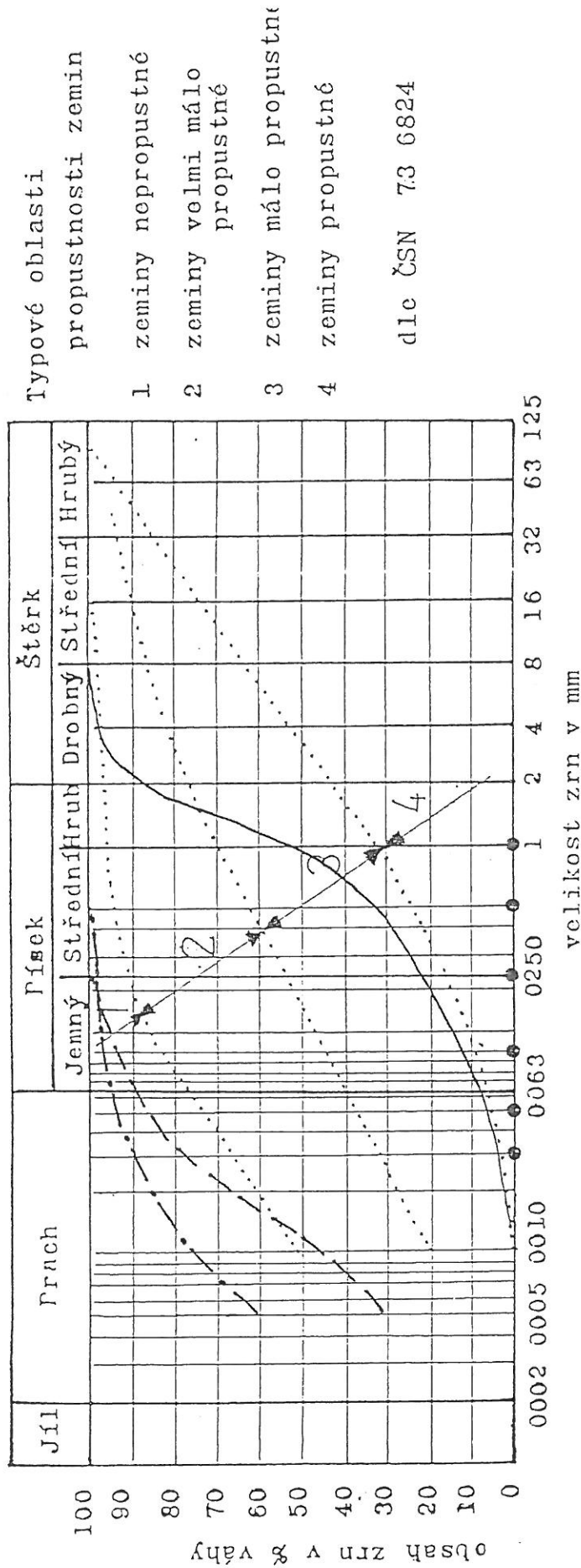
ČSN 72 1002



.....labor.č. 213... sonda č. 2 hl. 1,6 m poř.č. 19 - Písek + 11% jemn.zem. S3
-.-.-.-labor.č. 214... sonda č. 2 hl. 3,5 m poř.č. 10 - Jíl prachovitý F6
-.-.-.-labor.č. 215... sonda č. 2 hl. 4,5 m poř.č. 15 - Jíl vys.plastický F8

KŘIVKY ZRNITOSTI

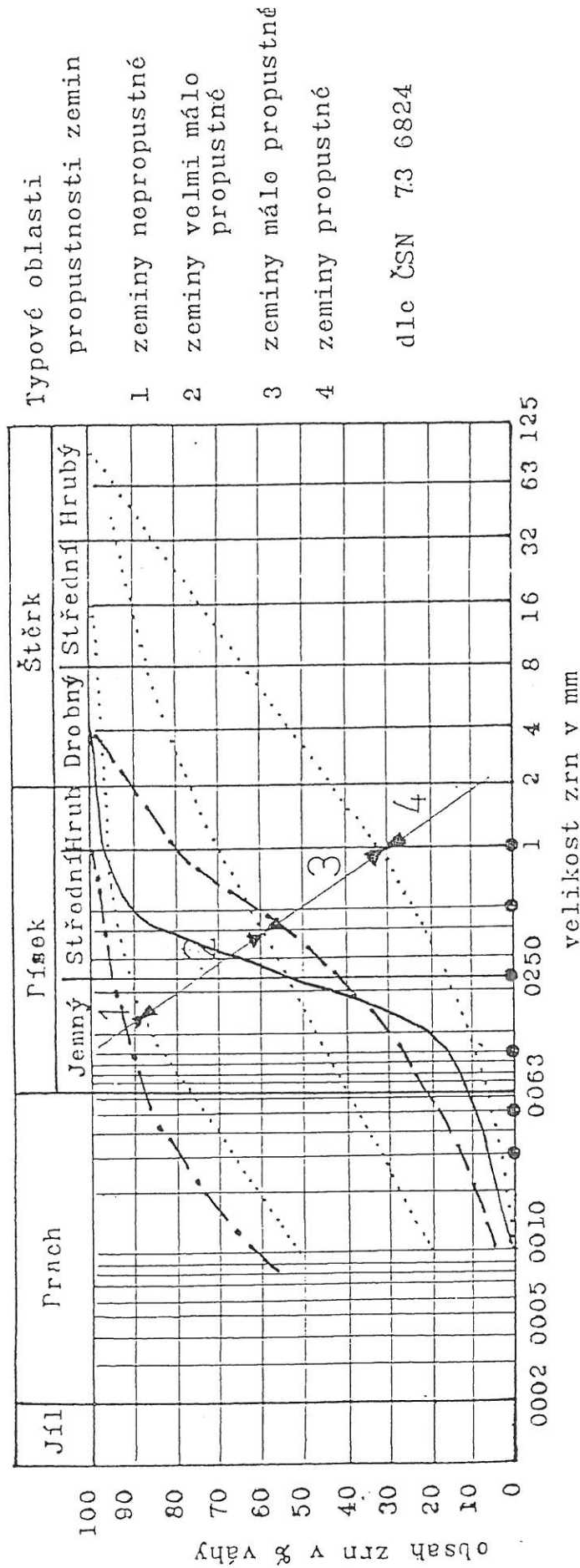
ČSN 72 1002



.....labor.č...216... sonda č. 3... hl.2,5.m. poř.č.19 - Písek + 8% jemn.zeminy S3
 ---labor.č...217... sonda č. 3... hl.3,1.m. poř.č.10 - Jíl prachovitý F6
 -.-labor.č...218... sonda č. 3... hl.7,8.m. poř.č.15 - Jíl vel.vysoce plast. F8

KŘIVKY ZRNITOSTI

ČSN 72 1002



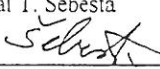
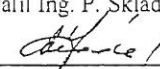
.....:labor.č..219... sonda č. 5... hl. 1,3... poř.č. 19 - Písek + 10% jemn. zeminy S3
-.-.-.-:labor.č..220... sonda č. 5... hl. 2,4... poř.č. 20 - Písek hlinitý S4
---:labor.č..221... sonda č. 5... hl. 4,5... poř.č. 10 - Jíl prachovitý F6

PROTOKOL Z ROZBORU VODY

| | | | | |
|----------------|--------------|------------------------|----------------------------|----------|
| Základní údaje | Objednatel | ELGEO - V. Plasgura | Označení vzorku | S. č. 4 |
| | Zasílatel | ELGEO - V. Plasgura | Druh vody | podzemní |
| | Místo odběru | Hodonín-sport. hala ZŠ | Teplota vody při odběru | 8, 2 °C |
| | Datum odběru | 2.4.2002 | Teplota vzduchu při odběru | 14, 0 °C |
| | Objem vzorku | 2000 ml | Vzorek dodán dne | 2.4.2002 |

| | | | | | |
|------------------|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------------|
| Fyzikální rozbor | Celkový vzhled | po usazení NL čirá | NL (při 105 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ |
| | Stupeň pachu | bez charakt.zápachu | NL (při 550 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ |
| | Barva | bezbarvá mg . l ⁻¹ Pt | RL (při 105 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ |
| | Průhlednost | nest cm | RL (při 550 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ |
| | Zákal | nest ZF | El. konduktivita | 151, 7 | mS . m ⁻¹ |
| | Chuť | nezj. | I _s (podle Langeliera) | +0, 19 | |
| | pH | 7, 22 | pH _s | 7, 03 | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|-------|-------------------------|
| Chemický rozbor | KNK(4,5) | | 6, 30 | m mol . l ⁻¹ | ZNK(4,5) | | 0, 00 | m mol . l ⁻¹ | | |
| | KNK(8,3) | | 0, 00 | m mol . l ⁻¹ | ZNK(8,3) | | 1, 30 | m mol . l ⁻¹ | | |
| | Celk. tvrdost | | 8, 70 | m mol . l ⁻¹ | I (iontová síla) | | nest. | mol . l ⁻¹ | | |
| | KATIONTY | | | | ANIONTY | | | | | |
| | Na ⁺ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ | F ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | K ⁺ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ | Cl ⁻ | 50, 7 | mg . l ⁻¹ | 1, 43 | m mol . l ⁻¹ |
| | NH ₄ ⁺ | 0, 18 | mg . l ⁻¹ | 0, 01 | m mol . l ⁻¹ | NO ₂ ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | Ca ²⁺ | 232, 5 | mg . l ⁻¹ | 5, 80 | m mol . l ⁻¹ | NO ₃ ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | Mg ²⁺ | 70, 5 | mg . l ⁻¹ | 2, 90 | m mol . l ⁻¹ | HCO ₃ ⁻ | 384, 4 | mg . l ⁻¹ | 6, 30 | m mol . l ⁻¹ |
| | Fe celk. | 0, 33 | mg . l ⁻¹ | - | m mol . l ⁻¹ | CO ₃ ²⁻ | 0, 0 | mg . l ⁻¹ | 0, 00 | m mol . l ⁻¹ |
| | Mn ²⁺ | 0, 37 | mg . l ⁻¹ | - | m mol . l ⁻¹ | SO ₄ ²⁻ | 568, 7 | mg . l ⁻¹ | 5, 92 | m mol . l ⁻¹ |
| | Li ⁺ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ | PO ₄ ³⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | Neelektrolyty | SiO ₂ | nest. | mg . l ⁻¹ | Oxid uhličitý | volný | 57, 2 | mg . l ⁻¹ | | |
| | | H ₂ S | nest. | mg . l ⁻¹ | | hydrogenuhlíčitánový | 277, 2 | mg . l ⁻¹ | | |
| | | O ₂ rozp. | nest. | mg . l ⁻¹ | | Agresivní k vápenci | 0, 0 | mg . l ⁻¹ | | |
| BSK ₅ | | nest. | mg . l ⁻¹ | Agresivní k železu | | 0, 0 | mg . l ⁻¹ | | | |
| CHSK(Mn) | | 1, 92 | mg . l ⁻¹ | CHSK(Cr) | | nest. | mg . l ⁻¹ | | | |

| | | | | |
|---|--|---|------------------------------|-----------|
| HUTNÍ PROJEKT BRNO Moravské nám.4 tel. (05) 42529210 | Vypracoval T. Šebesta  | Schválil Ing. P. Skládáný  | Datum vyhotovení 8.4.2002 | |
| | ÚPLNÝ ZKRÁCENÝ ROZBOR VODY pro ELGEO - V. Plasgura akce: Hodonín - sport. hala ZŠ Lipová alej | | Zak. č. 8746-005-000 | |
| | | | Arch. č. HP 33-6-22355 | List 1 |

HUTNÍ PROJEKT
 BRNO s.r.o.
 Moravské nám. 4
 601 81 Brno

PROTOKOL Z ROZBORU VODY - pokračování

| | | | | | | | |
|---------------|----|-------|-----------------------------------|---------------|----|-------|-----------------------------------|
| Rizikové kovy | Al | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | Rizikové kovy | Pb | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | As | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | Se | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Ba | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | Sn | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Be | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | V | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Cd | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | Zn | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Co | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------|---------------------------------|
| Rizikové kovy | Cl^{VI} | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | Jiná stanovení | B | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Cr celk. | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | S^{II} | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Cu | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | ΣCm | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Hg | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | $A_{(254 \text{ nm}, 1 \text{ cm})}$ | nest. | |
| | Mo | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | | | |
| | Ni | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | | | |

Posouzení vzorku vody

Odebraný vzorek podzemní vody ze sondy č. 4 vykázal slabě alkalickou reakci (pH). Dle naměřené el. konduktivity hodnotíme ji jako vodu s velkou mineralizací. Podle tzv. tvrdosti jde o velmi tvrdou vodu.

Koncentrace agresivního oxidu uhličitého (CO_2) nepřesahuje hranici agresivity a voda nebude po této stránce nebezpečná vůči stavebním konstrukcím. Důkaz o tomto podala provedená zkouška dle Heyera.

Hodnotu ukazatele CHSK-Mn lze označit za vyhovující. Dále rozbor vody prokázal nezávadné koncentrace hořečnatých (Mg^{2+}) i amonných iontů (NH_4^+). Z aniontům silných minerálních kyselin převládají anionty síranové (SO_4^{2-}), které jsou obsaženy v značně zvýšeném množství.

Po vyhodnocení výsledků rozboru s ČSN 731215 lze konstatovat, že jde o středně agresivní vodu vůči základům z betonu. Z hlediska ČSN ISO 9690 je účinnost vody vůči betonu hodnocena stupněm A2L.

Na základě rozboru doporučujeme chránit základy z betonu, které budou s touto náporovou vodou ve styku, vhodnou a účinnou izolací. Dle ČSN 731214 bude účinná kombinace primární a sekundární ochrany betonových základů.

K betonářským účelům je sledovaná voda využitelná, neboť její složení vyhovuje ČSN 732028. Podle ČSN 038375 a ČSN 038372 tvoří voda vůči kovovému potrubí a neliniovému zařízení uloženému v zemi velmi vysokou agresivitu prostředí.

Analýza vzorku vody byla provedena dle ČSN 757300 až ČSN 757476 - Fyzikální a chemický rozbor vod.

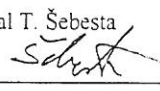
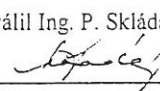
| | | | | | |
|---|--|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------|
| HUTNÍ PROJEKT BRNO Moravské nám.4 tel. (05) 42529210 | Vypracoval T. Šebesta | Schválil Ing. P. Skládáný | Datum vyhotovení 8.4.2002 | | |
| | ÚPLNÝ ZKRÁCENÝ ROZBOR VODY pro ELGEO - V. Plasgura akce: Hodonín - sport. hala ZŠ Lipová alej | | | Zak. č. 8746-005-000 | |
| | | | | Arch. č. HP 33-6-22355 | List 2 |

PROTOKOL Z ROZBORU VODY

| | | | | |
|----------------|--------------|------------------------|----------------------------|----------|
| Základní údaje | Objednatel | ELGEO - V. Plasgura | Označení vzorku | S. č. 5 |
| | Zasílatel | ELGEO - V. Plasgura | Druh vody | podzemní |
| | Místo odběru | Hodonín-sport. hala ZŠ | Teplota vody při odběru | 8, 0 °C |
| | Datum odběru | 2.4.2002 | Teplota vzduchu při odběru | 12, 0 °C |
| | Objem vzorku | 2000 ml | Vzorek dodán dne | 2.4.2002 |

| | | | | | | |
|------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|
| Fyzikální rozbor | Celkový vzhled | po usazení NL čirá | NL (při 105 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ | |
| | Stupeň pachu | bez charakt.zápachu | NL (při 550 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ | |
| | Barva | bezbarvá | mg . l ⁻¹ Pt | RL (při 105 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ |
| | Průhlednost | nest | cm | RL (při 550 °C) | nest. | mg . l ⁻¹ |
| | Zákal | nest | ZF | El. konduktivita | 148, 9 | mS . m ⁻¹ |
| | Chuť | nezj. | | I _s (podle Langeliera) | +0, 40 | |
| | pH | 7, 54 | | pH _s | 7, 14 | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------|-------------------------|
| Chemický rozbor | KNK(4,5) | 7, 40 | m mol . l ⁻¹ | ZNK(4,5) | 0, 00 | m mol . l ⁻¹ | | | | |
| | KNK(8,3) | 0, 00 | m mol . l ⁻¹ | ZNK(8,3) | 0, 75 | m mol . l ⁻¹ | | | | |
| | Celk. tvrdost | 8, 00 | m mol . l ⁻¹ | I (iontová síla) | nest. | mol . l ⁻¹ | | | | |
| | KATIONTY | | | ANIONTY | | | | | | |
| | Na ⁺ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ | F ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | K ⁺ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ | Cl ⁻ | 50, 0 | mg . l ⁻¹ | 1, 41 | m mol . l ⁻¹ |
| | NH ₄ ⁺ | 2, 16 | mg . l ⁻¹ | 0, 12 | m mol . l ⁻¹ | NO ₂ ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | Ca ²⁺ | 152, 3 | mg . l ⁻¹ | 3, 80 | m mol . l ⁻¹ | NO ₃ ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | Mg ²⁺ | 102, 1 | mg . l ⁻¹ | 4, 20 | m mol . l ⁻¹ | HCO ₃ ⁻ | 451, 5 | mg . l ⁻¹ | 7, 40 | m mol . l ⁻¹ |
| | Fe celk. | 0, 40 | mg . l ⁻¹ | - | m mol . l ⁻¹ | CO ₃ ²⁻ | 0, 0 | mg . l ⁻¹ | 0, 00 | m mol . l ⁻¹ |
| | Mn ²⁺ | 0, 41 | mg . l ⁻¹ | - | m mol . l ⁻¹ | SO ₄ ²⁻ | 452, 5 | mg . l ⁻¹ | 4, 71 | m mol . l ⁻¹ |
| | Li ⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ | PO ₄ ³⁻ | nest. | mg . l ⁻¹ | nest. | m mol . l ⁻¹ |
| | Neelektrolyty | SiO ₂ | nest. | mg . l ⁻¹ | Oxid uhlíčitý | volný | 33, 0 | mg . l ⁻¹ | | |
| | | H ₂ S | nest. | mg . l ⁻¹ | | hydrogenuhlíčitánový | 325, 6 | mg . l ⁻¹ | | |
| | | O ₂ rozp. | nest. | mg . l ⁻¹ | | Agresivní k vápenci | 0, 0 | mg . l ⁻¹ | | |
| BSK ₅ | | nest. | mg . l ⁻¹ | Agresivní k železu | | 0, 0 | mg . l ⁻¹ | | | |
| CHSK(Mn) | 4, 80 | mg . l ⁻¹ | CHSK(Cr) | nest. | mg . l ⁻¹ | | | | | |

| | | | | |
|---|--|---|------------------------------|-----------|
| HUTNÍ PROJEKT BRNO Moravské nám.4 tel. (05) 42529210 | Vypracoval T. Šebesta  | Schválil Ing. P. Skládaný  | Datum vyhotovení 8.4.2002 | |
| | ÚPLNÝ ZKRÁCENÝ ROZBOR VODY pro ELGEO - V. Plasgura akce: Hodonín - sport. hala ZŠ Lipová alej | | Zak. č. 8746-005-000 | |
| | | | Arch. č. HP 33-6-22356 | List 1 |

HUTNÍ PROJEKT
 BRNO s.r.o.
 Moravské nám.4
 60181 Brno

PROTOKOL Z ROZBORU VODY - pokračování

| | | | | | | | |
|---------------|----|-------|-----------------------------------|---------------|----|-------|-----------------------------------|
| Rizikové kovy | Al | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | Rizikové kovy | Pb | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | As | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | Se | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Ba | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | Sn | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Be | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | V | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Cd | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | Zn | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Co | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------|------------------|-------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------|-------|---------------------------------|
| Rizikové kovy | Cr ^{VI} | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | Jiná stanovení | B | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Cr celk. | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | S ^{II} | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Cu | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | ΣCm | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Hg | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | A _(254 nm, 1 cm) | nest. | |
| | Mo | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | NH ₃ | nest. | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| | Ni | nest. | $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ | | | | |

Posouzení vzorku vody

Dodaný vzorek vody ze sondy č. 5 náleží k vodám s velkou mineralizací, což bylo prokázáno naměřenou hodnotou el. konduktivity. Reakce vody (pH) byla slabě alkalická. Dále ji hodnotíme jako tzv. velmi tvrdou vodu.

Obsah volného oxidu uhličitého (CO₂) nepřesahuje hranici agresivity a voda nebude po této stránce útočná vůči konstrukcím ze železa a betonu. Svědectví o této skutečnosti bylo podáno provedenou zkouškou dle Heyera.

Hodnotu ukazatele CHSK-Mn můžeme označit za vyhovující. Dále je třeba poukázat na vyhovující koncentrace železa (Fe), manganu (Mn) i amoniakálních iontů (NH₄⁺). Z aniontů silných minerálních kyselin převládají anionty síranové (SO₄²⁻), které jsou obsaženy ve zvýšeném množství a tvoří v našem případě rozhodující útočnou složku vody.

Podle výsledků rozboru jde o vodu, která tvoří slabě útočné prostředí vůči betonu, což bylo vyhodnoceno dle ČSN 731215. Z hlediska kritérií v ČSN ISO 9690 je agresivita vodného prostředí vůči betonu hodnocena stupněm A1L.

Vzhledem k prokázaným agresivním vlastnostem vody doporučujeme chránit základy z betonu, které s ní budou ve styku, vhodnou a účinnou izolací. V souladu s ČSN 731214 doporučujeme k zabezpečení betonu primární ochranu.

Voda je využitelná k betonářským účelům, neboť její složení vyhovuje ČSN 732028.

Podle ČSN 038375 a ČSN 038372 tvoří voda vůči kovovému potrubí a neliniovému zařízení uloženému v zemi velmi vysokou agresivitu prostředí.

Analýza vzorku vody byla provedena dle ČSN 757300 až ČSN 757476 - Fyzikální a chemický rozbor vod.

| | | | | |
|---|--|--|------------------------------|-----------|
| HUTNÍ PROJEKT BRNO Moravské nám.4 tel. (05) 42529210 | Vypracoval T. Šebesta <i>Šebesta</i> | Schválil Ing. P. Skládáný <i>Skládáný</i> | Datum vyhotovení 8.4.2002 | |
| | ÚPLNÝ ZKRÁCENÝ ROZBOR VODY pro ELGEO - V. Plasgura akce: Hodonín - sport. hala ZŠ Lipová alej | | Zak. č. 8746-005-000 | |
| | | | Arch. č. HP 33-6-22356 | List 2 |