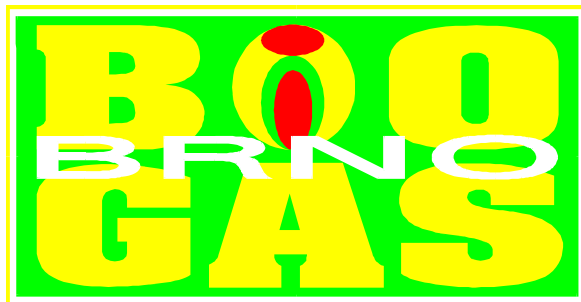




614 00 Brno, Svitavská 576/46
tel.: 541321255

TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Povrchový průzkum výskytu bioplynu
na skládce odpadů Řídká Blana
(aktivní plocha B2)**

Měřeno: 28. 5. 2015

Měřil: V. Dosedla, J. Zavadil

Vypracoval: Ing. J. Valášek

Datum: Květen 2015

Paré: **4**



OBSAH	STR.
1. ÚVOD	2
2. METODIKA POVRCHOVÉHO PRŮZKUMU SKLÁDKY	2
2.1 Kontrola zatěsnění odběrových studní SO a jímky JPV-nov	2
2.2 Odběr vzorků bioplynu z trubního systému skládky	2
2.3 Měření povrchového úniku bioplynu	3
2.4 Analýza vzorku bioplynu ze zárazných sond	3
2.4.1 Sledování kyslíkového gradientu	3
2.4.2 Analýza vzorku bioplynu ze zarážených sond	3
2.5 Kontrola úniků metanu na hladině vod u zářezů Z	3
3. KATEGORIZACE SKLÁDEK	3
4. CHARAKTERISTIKA SKLÁDKY	4
5. TVORBA A ÚČINKY SKLÁDKOVÉHO PLYNU	5
6. VÝSLEDKY MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ	5
7. ZÁVĚR	10
8. PŘÍLOHY	12
9. POUŽITÁ LITERATURA	13



1. Úvod

Na základě objednávky č. OVJ-45/2015, zaslanou firmou OK PROJEKT s.r.o. na společnost BIOGAS, byly provedeny průzkumné práce na skládce odpadů Řídká Blana, za účelem ověření výskytu a úniku skládkového plynu (bioplynu) z tělesa skládky, konkrétně na aktivní ploše skládky B2.

V rámci těchto prací byl dne 28. 5. 2015, za polojasného, klidného počasí, při teplotách v rozmezí 13-16°C a barometrickém tlaku 971,0 mbar, uskutečněn monitoring bioplynu a odběr vzorků pro rozbor na aktivní části skládky značené jako B2 (naše zakázkové číslo 59/2015-R/b). Pro měření a vypracování závěrečné zprávy byly použity informace a podklady poskytnuté provozovatelem skládky a poznatky a výsledky z již provedených průzkumů.

Tato technická zpráva splňuje náležitosti protokolu dle zákona o odpadech č.185/2001 Sb., jeho prováděcího předpisu č. 383 §11 a z toho vyplývající normy ČSN 83 8034 o odplynění (v září 2003 doplněnou o změnu „Z1“) a ČSN 83 8036 (nové znění platné od dubna 2002) o monitorování plynů u skládek odpadů a dále platného znění integrovaného povolení ze dne 5. 1. 2015.

2. Metodika povrchového průzkumu skládky

Povrchový průzkum skládky je měření, které sleduje povrchové úniky a výskyt bioplynu z tělesa skládky. Na základě výsledků těchto zkoušek lze získat údaje o množství a kvalitě plynu vznikajícího rozkladem organického odpadu.

Povrchový průzkum na aktivní ploše B2 se skládal z následujících metod:

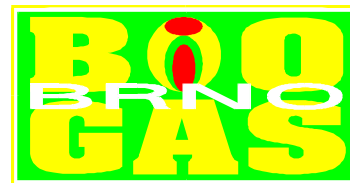
- kontrola zatěsnění plynosběrných studní a objektu JPV-nová
- odběr vzorků bioplynu z objektu JPV-nová
- měření úniku bioplynu na povrchu skládky do ovzduší
- analýzy vzorku bioplynu ze zárazných sond
 - sledování poklesu koncentrace kyslíku v závislosti na hloubce odběru vzorku v povrchové vrstvě
 - analýza vzorků plynu ze zárazných sond (CH₄, CO₂, O₂, N₂, H₂S)
- kontrola úniků metanu na hladině vod u zářezů Z

2.1 Kontrola zatěsnění odběrových studní SO a jímky JPV-nov

Před zahájením monitorování na aktivní ploše skládky B2 byla provedena citlivým detektorem metanu kontrola zatěsnění plynosběrných studní SO-1 až SO-3 a kvality zatěsnění objektu JPV-nová.

2.2 Odběr vzorků bioplynu z trubiňového systému skládky

Na aktivní ploše B2 byly odebrány vzorky plynu z šachty JPV-nová. Odběr vzorků z plynosběrných studní SO-1 až SO-3 není požadován, pokud nejsou tyto objekty napojeny na odplynovací systém.



2.3 Měření povrchového úniku bioplynu

Měření povrchové migrace metanu do ovzduší bylo prováděno metodou „flux-box“. Odběrové zařízení ve tvaru válce bylo přitlačováno otevřenou plochou na terén skládky. V horní části válce je instalováno čidlo detektoru metanu. Měření je čas do doby zvukové signalizace čidla detektoru. Z naměřeného času jsou vypočítány povrchové úniky metanu.

2.4 Analýza vzorku bioplynu ze zárazných sond

2.4.1 Sledování kyslíkového gradientu

Měření stanovuje pokles obsahu kyslíku, závislým na hloubce zarážené sondy, do hloubky 60 cm a níž vlivem jeho vytěsnění unikajícím bioplynem. Vzorek plynu je odebírán přenosným skládkovým analyzátozem BIOGAS 5000 ze sondy z hloubek 10-60 cm a je měřena koncentrace kyslíku v dané vrstvě.

2.4.2 Analýza vzorku bioplynu ze zarážených sond

Vzorek je odebírán z hloubky 60 cm, analýza je prováděna přímo v místě skládky pomocí skládkového analyzátoru BIOGAS 5000. V odebíraném vzorku skládkového plynu jsou stanovovány pouze CO_2 , O_2 , CH_4 , (koncentrace N_2 se dopočítává do 100%), protože ostatní složky jsou zastoupeny v zanedbatelných množstvích. Dále je v hloubce 60 cm odebírán analyzátozem vzorek na stanovení množství H_2S (množství je udáváno v ppm).

2.5 Kontrola úniků metanu na hladině vod u zářezů Z

Proměření úniků metanu z povrchových vod a vnějšího okolí provizorních zářezů Bude prováděno pouze v případě, pokud budou tyto zářezy, jako technické opatření pro účely akumulace vod, zhotoveny.

3. Kategorizace skládek

Na základě výsledků měření lze skládky, dle ČSN 83 8034 o odplynění skládek TKO u nichž byl prokázán výskyt plynu, zatřídit do tří kategorií (viz tabulka č.1):

Tabulka č.1 - Zatřídění skládek z hlediska tvorby plynu

Třída	Odplynění	Střední koncentrace CH_4 v hloubce 0,6 m % objemová	Měrná produkce plynu z 1 milionu m^3 odpadů [m^3h^{-1}]	Odplyňovací systém	Energetické využití plynu
I	Není nutné	< 7,4	< 1	Žádný	Žádné
II	Je nutné	7,4 až 35	1 až 200	Pasivní	Žádné
III.	Je nutné	> 35	> 200	Pasivní nebo aktivní	Podmíněně možné



Slabý vývin plynu může být z následujících příčin:

- nízký obsah organických odpadů
- skládka je příliš mladá nebo od ukončení ukládání odpadu uplynula příliš dlouhá doba
- skládka není dostatečně hutněna
- odpad je ukládán ve slabé vrstvě nebo je silně zředěn inerty
- odpad trpí nedostatkem vlhkosti

4. Charakteristika skládky

Provozovatelem skládky je společnost OK PROJEKT s.r.o. Řízená skládka odpadů „Řídká Blaná“ se nachází ve vytěžené části bývalé těžebny jílů, cca 2 km SV směrem od obce Zliv, katastrální území Zahájí, kraj Jihočeský. Provoz skládky byl zahájen v červenci roku 1993 a zařízení je využíváno k odstraňování odpadů jejich trvalým uložením na zemi a do země. Skládka spadá dle vyhlášky č.294/2005 Sb., v platném znění do skupiny S – ostatní odpad, podskupiny S-OO3, skládka pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad, včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek, odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vodního výluhu, a odpadů z azbestu za podmínek stanovených v §7. Na skládku nesmějí být ukládány odpady na bázi sádry.

Provozně je skládka rozdělena na části A, B1 a B2. V druhé polovině roku 2009 bylo ukončeno ukládání odpadů do sektoru A a B1 ukládán. Tato plocha je již zcela rekultivována a z hlediska odplynění odvětrává pomocí pasivního odplynění – koksokompostového filtru (KKF). Odpad je nyní ukládán do aktivní části skládky B2 (v množství přibližně 10-15 tis tun ročně). Skládka je oplocena, vybavena příjezdovou cestou, provozní budovou a vahou zajišťující evidenci odpadu, který je pravidelně hutněn.

Těsnění dna skládky u všech etap je kombinované (minerální a izolační). Průsakové vody z tělesa skládky jsou u obou těles odváděny drenážním systémem do jímek průsakových vod, které jsou situovány v tělese skládky. Jímka průsakových vod situovaná v tělese skládky JPV-pův (značená též jako OŠ1) – na části A a B1 slouží ke svodu a shromažďování průsakových vod skládky.

V aktivní části B2 jsou založeny 3 plynosběrné studny bioplynu SO-1 až SO-3 a jímka průsakových vod JPV-nová (tato jímka je současně koncipována jako součást budoucího odplyňovacího systému, tedy jako čtvrtá plynosběrná studna). Objekty SO-1 až SO-3 jsou v průběhu skládkování budovány metodou postupného pažení. Jímka průsakových vod JPV-nová je v průběhu skládkování dle potřeb nastavována pomocí tvárnic. K čerpání průsakových vod z jímky je určen boční vývod, který je v normálním stavu zatěsněn zátkou. Horní víko JPV-nová je určeno ke krátkodobému sledování výšky hladiny průsakových vod (frekvence cca 2 krát týdně). Obecně platí že, během aktivního skládkování musí být plynosběrné studny a JPV-nová v horní části řádně zatěsněny a opatřeny víkem (nebo jiným vhodným způsobem zatěsněny), tak aby nedocházelo k úniku plynů z těchto objektů. Po dosažení konečné výšky budou objekty napojeny na odplyňovací systém.



5. Tvorba a účinky skládkového plynu

Na skládkách tuhého komunálního odpadu existuje využitelný zdroj druhotné energie. Tímto zdrojem je bioplyn obsahující především metan a oxid uhličitý. Na jeho složení se ale také nemalou měrou podílejí plynné stopové prvky. Kromě zatížení životního prostředí emisemi skládkového plynu a následného zápachového zatížení, vznikají slučováním s kyslíkem i výbušné plynné směsi. Pouze kontrolovaný provoz skládky a odstranění resp. využití bioplynu zaručuje bezpečnost a jistotu spojenou s aktivní ochranou životního prostředí spolu s racionálním využitím nabízené přírodní energie. Provozovatelé uvedených technologií jsou povinni zajistit bezpečné zneškodnění produkovaného bioplynu nebo tento bioplyn energeticky využít.

Hlavní složkou bioplynu je metan (až 70,0 %) a oxid uhličitý, zbytek tvoří dusík, v malém množství kyslík, vodík a sirovodík, mohou být obsaženy i fluorovodíky.

Celkový potenciál vývinu bioplynu závisí především na :

- faktoru zhutnění
- složení a stáří odpadů
- rychlosti zakládání skládky
- obsahu vlhkosti
- mikrobiální populaci
- teplotě

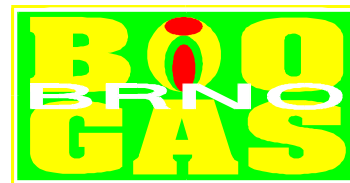
6. Výsledky měření a vyhodnocení

• Kontrola zatěsnění plynosběrných studní a jímky JPV-nov

Před zahájením monitorování na ploše B2 byla provedena kontrola zatěsnění a proměření úniků metanu z plynosběrných studní SO-1, SO-2, SO-3 a jímky JPV-nová. Objekty odběrových studní jsou v horní části trvale zatěsněny a uzavřeny přírubou zajištěnou masivním šroubením. Jímka JPV-nov je otevírána pouze pro účely měření výšky hladiny průsakových vod. Hodnoty metanu byly kontrolovány citlivým detektorem metanu. Výsledkem měření je zjištění úniků metanu z jednotlivých objektů (viz tabulka č.2). Naměřené hodnoty metanu u provedených měření nepřesáhly objem 0,3%.

Tabulka č.2 – Kontrola úniků metanu na objektech odplynění

Měřený objekt	Doba odběru [s]	Max.naměřená hodnota CH ₄ [%]
SO-1	60,0	0,20
SO-2	60,0	0,10
SO-3	60,0	0,20
JPV-nová	60,0	0,30



• Odběr vzorků z odplyňovacího systému skládky

Povrchový průzkum na aktivně ploše B2 byl zahájen odebráním vzorků skládkového plynu z kontrolních odběrových míst. V provozované etapě B2 jsou založeny 3 plynosběrné studny SO-1 až SO-3 bioplynu a jámka (šachta) JPV-nová. Tyto objekty budou v průběhu skládkování budovány metodou postupného pažení, v případě JPV-nová nastavováním. Po dosažení konečné výšky budou napojeny na odplyňovací systém. V průběhu skládkování jsou pažnice v horní části opatřeny víkem (nebo jiným vhodným způsobem zatěsněny), tak aby nedocházelo k úniku plynu z těchto objektů. V aktivní sekci B2 byly vzorky plynu odebírány pouze z objektu JPV-nová. Naměřené hodnoty CH_4 , CO_2 , O_2 , N_2 (dopočtem) tlakové a teplotní jsou uvedené v tabulce č.3. Grafické znázornění naměřených hodnot je patrné z přílohy č.13 - Hodnoty bioplynu na odběrových místech.

• Tabulka č.3 - Hodnoty naměřené na kontrolních místech

MĚŘENÉ MÍSTO	MĚŘENÉ HODNOTY					
	δV_{CH_4}	δV_{CO_2}	δV_{O_2}	δV_{N_2}	T	δP
	[%]	[%]	[%]	30,0	[°C]	[Pa]
JPV-nov.	50,0	35,0	3,0	12,0	17,0	1,0

• Měření povrchového úniku bioplynu

Povrchový průzkum, zaměřený na výskyt a vývin bioplynu na aktivní části skládky odpadů B2 pokračoval testem hutnění a těsnění ukládaných odpadů a s tím přímo spojené měření povrchové migrace metanu CH_4 do ovzduší a to metodou „flux-box“. Odběrové zařízení z plechu, ve tvaru válce, bylo přitlačováno otevřenou plochou na terén skládky a tam ponecháno určitou dobu (na každém bodě podle konkrétního úniku plynu). V horní části válce je instalováno čidlo detektoru KD2, citlivého na únik metanu a kyslíčnicku uhelnatého. Samotná analýza započala spuštěním časomíry a to v okamžiku přiložení válce na co možno nejrovnější povrch skládky. Naplnění odběrového zařízení zájmovým plynem spustí zvukovou signalizaci detektoru (pro koncentraci 0,4% CH_4), ten je zastaven a odečten čas [t]. Následně lze vypočítat rychlost a koncentrace úniku metanu v daném místě.

Použitá zařízení: Detektor plynů (detekce CH_4)

Měrný válec objem $V = 12$ litrů, plocha základny $S = 0,10 \text{ m}^2$

Na základě výsledků měření lze úniky klasifikovat do 5 tříd:

I. nulové úniky pod 0,5 litrů $\text{CH}_4/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

II. slabé úniky 0,5 – 3 litry $\text{CH}_4/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

III. střední úniky 3 – 20 litrů $\text{CH}_4/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

IV. silné úniky 20 – 75 litrů $\text{CH}_4/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

V. velmi silné úniky nad 75 litrů $\text{CH}_4/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$



Na aktivní plochu B2 se stále naváží odpad, velikost měřené plochy se od poslední zkoušky nezměnila, pouze se zvýšila mocnost odpadů. Z těchto důvodů bylo možné zachovat stejný měřicí rastr pro proměřovanou plochu skládky. V případě měření úniků metanu jsme tedy zachovali 21 kontrolních odběrných bodů B1-B21 (viz příloha č.1), které jsme umístili v blízkosti zárazných sond S1-S21. Samotný test byl prováděn většinou v novějších vrstvách odpadů, ale ty byly srovnány, poměrně kvalitně zhutněny a na některých místech prosypány, nebo již zatěsněny inertním materiálem. Za této situace bylo ve většině případů znemožněno plynům ventilovat nad povrch skládky. To znamená, že jsme u většiny měřených bodů zjistili nulové úniky metanu. Jedná se o zatěsněné plochy skládky, kde organické odpady, ze kterých se zájmový plyn vyvíjí, jsou dostatečně zhutněny a překryty krycí vrstvou, nebo o místa, kde vzhledem k nízkému staří a mocnosti odpadů ještě nedochází k výraznému vývinu metanu. Určité povrchové migrace jsme zachytili pouze u měřených bodů číslo B2, B6-B9 a B20, u nich jsme klasifikovali migrace metanu z třídy slabých a středních. Tato měřená místa jsou situována v oblastech skládky, kde již dochází k určitému, pokročilému rozkladu odpadu, metanogenní fáze je již plnohodnotná atd., nakumulovaný plyn v tělese skládky vyvěral nad terén jednak vzniklou puklinou v těsnící vrstvě, nebo přes lehčí, slabší krycí vrstvu nebo přes méně zhutněné vrstvy odpadů.

Celkově lze, na základě tohoto měření povrchových migrací (tabulka č.4, příloha č.2), skládku Řídká Blana klasifikovat do třídy II., tj. skládku se slabými úniky, s průměrnou hodnotou úniků metanu 1,1 $\text{litr/m}^2\cdot\text{h}$ (10/2014-1,4 $\text{litr/m}^2\cdot\text{h}$), což potvrzuje, že odpady jsou většinou poměrně kvalitně zhutněny nebo již zatěsněny krycí inertní vrstvou.

Tabulka č.4 Měření úniků metanu na ploše skládky

Odběrové místo	Čas měření [T] min	Úniky CH ₄ [U] $\text{litr/m}^2\cdot\text{h}$	Klasifikace dle úniků	Odběrové místo	Čas měření [T] min	Úniky CH ₄ [U] $\text{litr/m}^2\cdot\text{h}$	Klasifikace dle úniků
B1	8,0	0,0	I. Nulové úniky	B12	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B2	0,7	3,2	III. Střední úniky	B13	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B3	8,0	0,0	I. Nulové úniky	B14	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B4	8,0	0,0	I. Nulové úniky	B15	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B5	8,0	0,0	I. Nulové úniky	B16	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B6	0,5	4,3	III. Střední úniky	B17	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B7	1,2	1,9	II. Slabé úniky	B18	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B8	0,3	6,5	III. Střední úniky	B19	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B9	0,7	3,2	III. Střední úniky	B20	0,6	3,2	III. Střední úniky
B10	8,0	0,0	I. Nulové úniky	B21	8,0	0,0	I. Nulové úniky
B11	8,0	0,0	I. Nulové úniky	Průměrná hodnota		1,1	II. Slabé úniky



- **Analýza vzorků plynu ze zárazných sond**

- **Měření kyslíkového gradientu**

Dále pokračovalo měření odebíráním vzorků bioplynu ze zárazných sond, v tomto případě sledováním poklesu podílu kyslíku ve skládkovém plynu, v přímé závislosti na hloubce zaražené sondy. Měření bylo prováděno odběrem plošných vzorků bioplynu z postupně zaražených sond po 10 cm, v rozmezí 10,0 - 60,0 cm a někde i níž. Pro vlastní odběr byla měřená místa volena (viz příloha č. 1) tak, aby byla pokryta celá zájmová plocha odpady zavezené skládky. Dříve zvolený rovnoměrný, pravidelný měřicí rastr jsme ponechali opět neměnný. Celkově bylo tentokrát tedy zhotoveno a zatloukáno do hloubek 60 cm (dle struktury složení podpovrchových vrstev odpadů v místě zaražené sondy i níž) 21 zaražených kontrolních sond ve vzdálenostech cca 15x20 metrů. SONDY byly zhotovovány kombinací razící soupravy a zatloukaných ocelových sond. Vzorky plynu byly odsávány ze zatěsněné sondy čerpadlem skládkového analyzátoru BIOGAS 5000. Výsledky provedeného měření kyslíkového gradientu a složení skládkového plynu jsou uvedeny v tabulce (příloha č.3). Grafické znázornění poklesu kyslíku v závislosti na hloubce sondy je zřejmé z příloh č.4,5,6.

V hloubkách 20-30 cm jsou poklesy koncentrací kyslíku u většiny odebíraných vzorků bioplynu velmi pozvolné, výraznější spád hodnot kyslíkového gradientu téměř u všech zvolených sond začíná až v hloubce okolo 40 cm. Výše zmíněné skutečnosti jsou patrné i v hloubce 50-60 cm a na některých měřených místech i níž, kde hodnoty kyslíku u většiny sond byly nízké a většinou již i nulové. Nulové hodnoty O_2 v skládkovém plynu lze vysvětlit tak, že zaražená sonda až v žádané hloubce pronikne do prostupnějších vrstev nebo již do biodegradabilního odpadu a vyvíjející se ostatní zájmové složky (metan, kysličník uhličitý, sirovodík) vlastním přetlakem vystupují k povrchu skládky a vytěšňují kyslík z měřených vrstev. Pouze u sond č. S4, S10, S12 a S13 jsme ve vzorcích bioplynu analyzovali určité stopy O_2 . Tyto měřená místa byla umístěna kvůli dodržení již zvoleného, rovnoměrného měřicího rastru jednak v nově založených, méně zhutněných podpovrchových vrstvách odpadů, nebo v odpadech inertních, v kterých se zájmové plyny (metan apod.) nemají z čeho vyvíjet nebo jsou zastoupeny minimálně.

- **Analýza vzorků plynu**

V konečné hloubce zárazné sondy byly z odebraných vzorků skládkového plynu analyzovány všechny složky plynů. Objemové hodnoty CH_4 , CO_2 , O_2 a množství H_2S naměřené na jednotlivých odběrových místech v hloubce 60 cm dosahovaly velikostí patrných z tabulek přílohy č.3. Objemová hodnota dusíku je stanovena dopočtem do objemu 100%. Průměrné, maximální a minimální objemové hodnoty jsou patrné v dolní tabulce zmíněné přílohy. Hodnoty složení skládkového plynu naměřené na sondách jsou s výjimkou koncentrace H_2S (ppm, pro přepočet na objemové množství-v $mg.m^{-3}$, je třeba hodnotu v ppm vynásobit koeficientem- $k=1,42$) udávány v procentech. Množství metanu, sirovodíku a složení skládkového plynu na jednotlivých měřených místech, je zřejmé z grafických příloh č. 7, 8 a 9. Teplota vzorku odebraná z maximálně možné hloubky je patrná z příloh č. 3 a 10.

Vzorky plynu byly odsávány ze zatěsněné sondy čerpadlem skládkového analyzátoru BIOGAS 5000 od firmy GEOTECH po dobu cca 3 minut (případně delší až do ustálení



měřených hodnot). Analyzátor provádí simultánní měření koncentrace metanu, oxidu uhličitého, kyslíku a sirovodíku. Dále měří atmosférický tlak a okolní teplotu (vzorku). Tyto údaje jsou ukládány do paměti spolu s přesným časem, datem a názvem místa měření (viz příloha č.12). Koncentrace metanu a oxidu uhličitého je v přístroji měřena vestavěným analyzátozem na bázi nedisperzního infračerveného záření. Ostatní plynové kanály jsou monitorovány elektrochemickými čidly s dlouhou životností. Samostatné vnitřní převodníky monitorují atmosférický tlak. K záznamu teploty v místě měření slouží externí teplotní sonda. Objemové množství N_2 obsaženého v bioplynu se stanoví dopočtem, protože ostatní složky jsou zastoupeny v zanedbatelných množstvích. Z poměru složek CH_4 , CO_2 a N_2 lze posoudit biochemické procesy rozkladu organické hmoty v tělese skládky.

Ze získaných výsledků měření dojdeme k následujícím závěrům. Průměrné objemové složení plynu činí u tohoto odebírání vzorků 41,1% CH_4 , 40,0% CO_2 a 1,4% O_2 , u testu uskutečněného v říjnu 2014 to bylo 44,0% CH_4 , 39,6% CO_2 a 0,8% O_2 . Porovnáním výsledků (příloha č.11) je patrné, že ve vzorcích bioplynu došlo k stabilizaci koncentrací všech zájmových složek skládkového plynu. Maximální koncentrace CH_4 byla naměřena na sondě č. S18 tj. 75,0%. (10/2014-S6 tj. 60,0%). Maximum CO_2 bylo zachyceno v části skládky, kde byl uložen novější odpad a to na sondě č. S3 tj. 64,0%. Množství sirovodíku H_2S (měřeno informativně) ve vzorcích plynu bylo zjišťováno rovněž analyzátozem BIOGAS 5000. Teploty vzorku plynu naměřené na jednotlivých sondách jsou optimální. Za výskytem hodnot konkrétních plynů, analyzovaných na jednotlivých měřených místech stojí skutečnosti uvedené v poznámkách přílohy č.3

Porovnáním složení jednotlivých naměřených a dopočtených objemových hodnot skládkového plynu docházíme k závěru, že stupeň rozkladu biodegradabilních částic je ve stádiu pokročilé stabilní metanogenní fáze. Tomu nasvědčuje nyní naměřené vysoké procento CH_4 a CO_2 , nižší podíl N_2 a nízké koncentrace O_2 ve složení bioplynu.



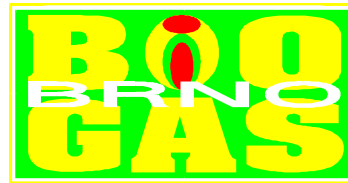
7. Závěr

Z výsledků povrchového průzkumu orientovaného na zjištění výskytu bioplynu na skládce odpadů Řídká Blana (aktivní plocha B2), ze dne 28. 5. 2015 lze usoudit, že skládka je producentem skládkového plynu. Na základě provedeného měření, jeho vyhodnocení a v souladu s platným rozhodnutím IPPC, následně ČSN 83 8034 (a doplňku „Z1“) o odplynění skládek a ČSN 83 8036 o monitorování plynů u skládek odpadů lze stanovit následující závěry:

- Měření bylo prováděno v souladu se schváleným provozním řádem skládky a platným rozhodnutím IPPC z 15. 1. 2015 (kapitola H3, bod H.3.3 a H.3.4)
- Norma ČSN 83 8034 je rozhodujícím nařízením pro provoz skládek z hlediska odplynění. Stanoví základní podmínky pro navrhování, výstavbu, zkoušení a provoz plynového zařízení skládek, ve kterých vzniká plyn a uvádí vlastnosti skládkového plynu. Pro posouzení nutnosti odplynění skládky, volby odplyňovacího systému a možnosti energetického využití je rozhodující tabulka v článku 7.3, která podle intenzity vývinu plynu rozděluje skládky do tří tříd.
- Výskyt a hodnoty skládkového plynu během monitorování byl měřen několika metodami a to aktivní ploše B2 (povrchový průzkum):
 - Před zahájením samotného monitoringu byla provedena kontrola zatěsnění a proměření úniků metanu z plynosběrných studní SO-1, SO-2, SO-3 a jímky průsakových vod JPV-nová. Objekty plynosběrných studní jsou trvale zatěsněny a uzavřeny přírubami. Jímka JPV-nová je otevírána pouze účely měření výšky hladiny průsakových vod (v četnosti cca 2 krát týdně). Únikové hodnoty metanu u výše zmíněných objektů byly kontrolovány citlivým detektorem metanu. Naměřené hodnoty z provedených odběrů nepřesáhly objem 0,3%.
 - Dále proveden odběr a rozbor vzorku skládkového plynu CH₄, CO₂, O₂, N₂ (dopočetem), tlak a teplota z kontrolního odběrového místa šachty JPV-nová.
 - Na proměřované ploše skládky sekce B2 byly měřeny povrchové migrace (úniků) metanu. Na základě tohoto měření lze úniky metanu na skládce klasifikovat jako slabé. Průměrná hodnota úniků činí 1,1 litrů/m².h.
 - Dalším měření v tomto boxu bylo sledování složení skládkového plynu ze zárazných sond. To znamená, že složení skládkového plynu je charakteristické vyššími hodnotami CH₄ a CO₂. Průměrná objemová koncentrace CH₄ z hodnot naměřených na zárazných sondách činí 41,1%, u CO₂ je průměr 40,0% a 1,4% O₂.
 - Poslední předepsané měření – kontrola úniků metanu na hladině vod u zářezů do tělesa skládky nebyla prováděna vzhledem ke skutečnosti, že tyto pomocné zářezy nebyly v době měření po obvodu tělesa skládky zřízeny.
 - Za velikostmi hodnot jednotlivých zájmových plynů, analyzovaných u tohoto povrchového průzkumu, stojí skutečnosti, o kterých jsme se zmínili v jednotlivých kapitolách Výsledků měření a vyhodnocení.

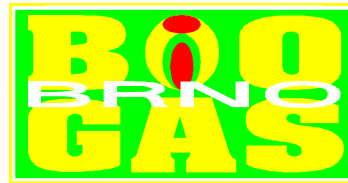


- Toto měření bylo prováděno na rozdíl od předchozích novým skládkovým analyzátozem BIOGAS 5000 od firmy GEOTECH. Naměřené hodnoty metanu, oxidu uhličitého, kyslíku lze srovnávat s předchozími monitoringy, neboť rozsah a způsob měření je shodný s předchozím přístrojem LMSxi. U měřeného množství sirovodíku je maximální hodnota nyní 5000 ppm oproti předešlým 200 ppm. Z toho důvodu jde jen těžko srovnávat naměřené hodnoty s předchozími.
- Proměřovanou skládku odpadů Řídká Blana lze na základě výsledků měření zařadit do kategorie III., tj. jako skládku se silným vývinem bioplynu.
- Z důvodu vysokých koncentrací CH_4 je nutné dodržovat bezpečnostní opatření stanovená provozním řádem skládky, zákaz kouření a rozdělávání ohně.
- U skládek, kde je, nebo byl ukládán odpad, který by mohl negativně ovlivnit čistotu ovzduší a je příčinou vzniku skládkového plynu je nutno provádět monitorování čistoty ovzduší v okolí skládky a měření skládkového plynu. Tuto skutečnost uvádí normy ČSN 83 8034 (Odplynění skládek) a ČSN 83 8036 (Monitorování skládek). Skládky produkující plyn musí být monitorovány. Četnost monitorování specifikuje kapitola 8.3 ČSN 83 8036.
- Monitorování má pokračovat po celou dobu biodegradačního procesu, tzn. i po ukončení ukládání odpadu pokud maximální koncentrace hořlavého plynu ve skládkovém plynu neklesne pod 1,0% průměrné objemové hodnotě měřené na všech monitorovacích místech.
- Monitorování musí být prováděno kompetentní zaškolenou osobou nebo odbornou firmou. Musí být stanovena standardní metoda, aby výsledky byly srovnatelné, spolehlivé a reprodukovatelné. Záznamy o měření musí být archivovány v jednoznačné formě. Přenosné přístroje používané k měření kvality skládkového plynu musí být vybrány vhodně s ohledem na vlhkost a nečistoty obsažené ve skládkovém plynu a musí být pravidelně kalibrovány.
- Z hlediska provozního řádu skládky a ukládání odpadů provozovatel zajišťuje pravidelné hutnění a těsnění ukládaných odpadů. Tím je zabráněno úletům lehkých částic, výskytu hlodavců a hlavně velkému úniku skládkového plynu přes povrch skládky. Překrývání odpadu inertním materiálem je prováděno dle potřeby na základě složení likvidovaného odpadu.
- Další komplexní monitoring bude proveden na podzim roku 2015.



8. Přílohy

1. Situace skládky odpadů Řídká Blana - situace měření
2. Měření povrchových úniků CH_4
3. Tabulka naměřených hodnot bioplynu
4. Graf závislosti koncentrace kyslíku na hloubce odběru plynu
(sondy 1,2,3,4,5,6,7)
5. Graf závislosti koncentrace kyslíku na hloubce odběru plynů
(sondy 8,9,10,11,12,13,14)
6. Graf závislosti koncentrace kyslíku na hloubce odběru plynů
(sondy 15,16,17,18,19,20,21)
7. Znázornění množství CH_4 na sondách
8. Znázornění množství H_2S na sondách
9. Složení bioplynu na sondách
10. Teplota vzorku na sondách
11. Porovnání průměrných hodnot složení bioplynu z jednotlivých měření
12. Protokol z odběru vzorků skládkových plynů
13. Hodnoty naměřené na odběrových místech



9. Použitá literatura

ČSN 83 8030 Skládkování odpadů – Základní podmínky pro navrhování a výstavbu skládek

ČSN 83 8034 Skládkování odpadů – Odplynění skládek

ČSN 83 8034 Z1 Skládkování odpadů – Odplynění skládek

ČSN 83 8036 Skládkování odpadů – Monitorování skládek

Provozní řád skládky odpadů Řídká Blana

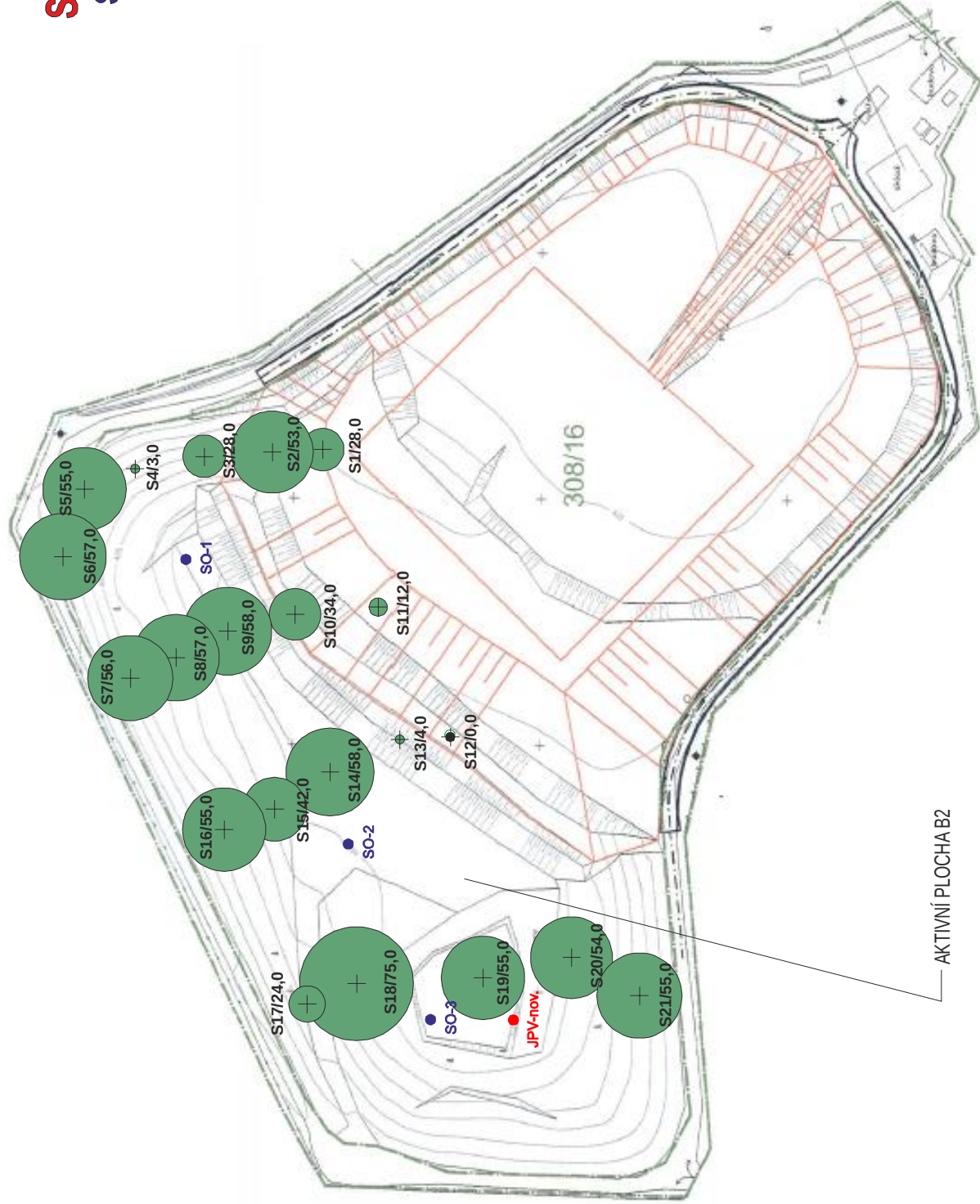
Rozhodnutí o IPPC v platném znění

SKLÁDKA ODPADŮ ŘÍDKÁ BLANA

Situace kontrolního měření bioplynu

Aktivní plocha B2

Datum měření: 28. 5. 2015



LEGENDA :



ČÍSLO ODBĚR. SONDY/MNOŽS. METANU

S11/56,0



MÍSTO ODBĚRU VZORKŮ

ODBĚROVÁ STUDNA



SO-1

NÁZEV AKCE:

SKLÁDKA ODPADŮ ŘÍDKÁ BLANA

ZPRACOVATEL:

BIOGAS s.r.o. BRNO
614 00 BRNO, Svítavská 576/46

NÁZEV PŘÍLOHY:

SITUACE MĚŘENÍ BIOPLYNU

DATUM:

KVĚTEN 2016

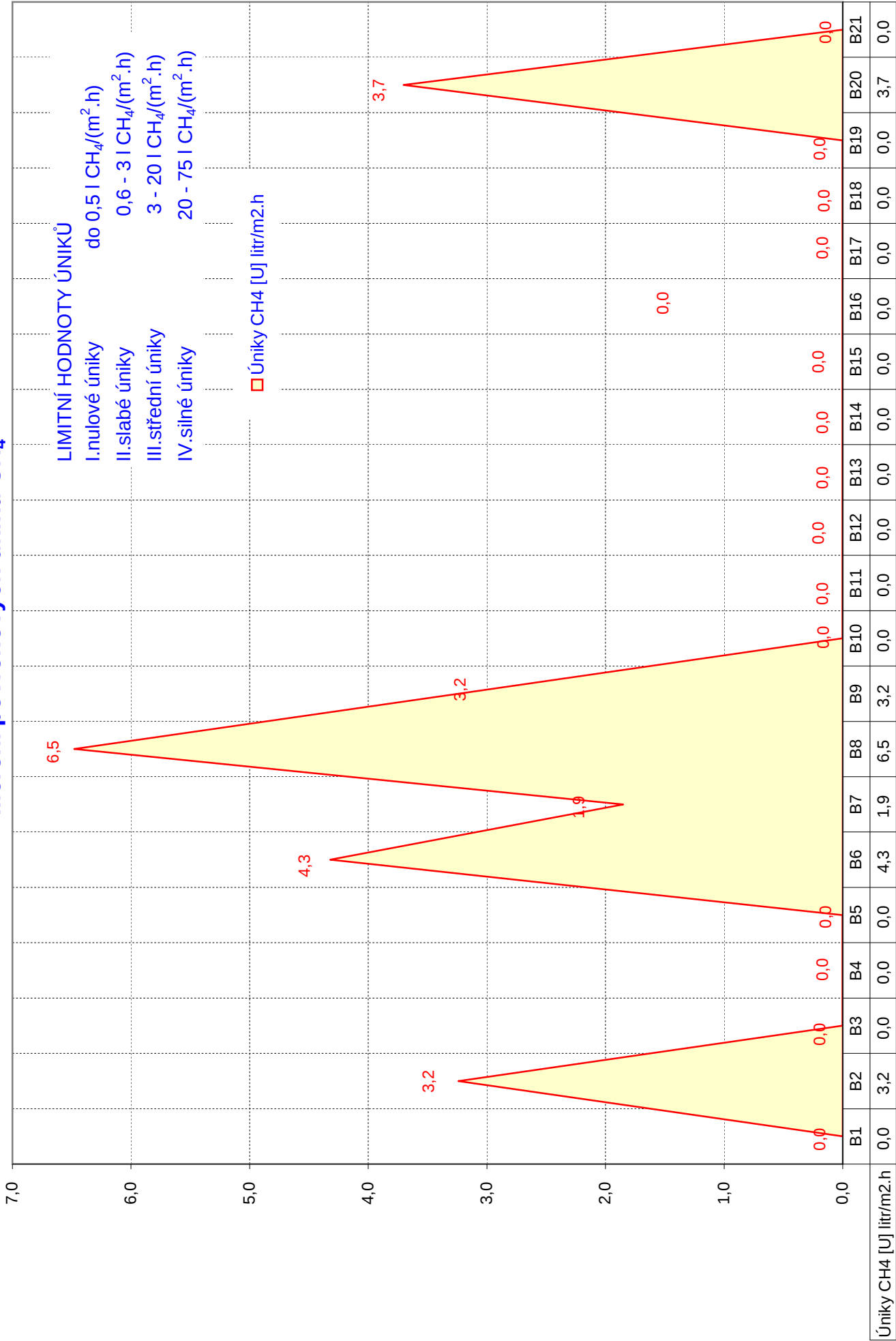
STUPEŇ:

TECHN. ZPRÁVA

Č. PŘÍLOHY:

1

Příloha č.2
Měření povrchových úniků CH₄



Příloha č.3: Tabulka naměřených hodnot bioplynu

Akce: Skládka odpadů Řídká Blana (aktivní část B2)

Datum měření: 28. 5. 2015

Teplota vzduchu: 13-16°C

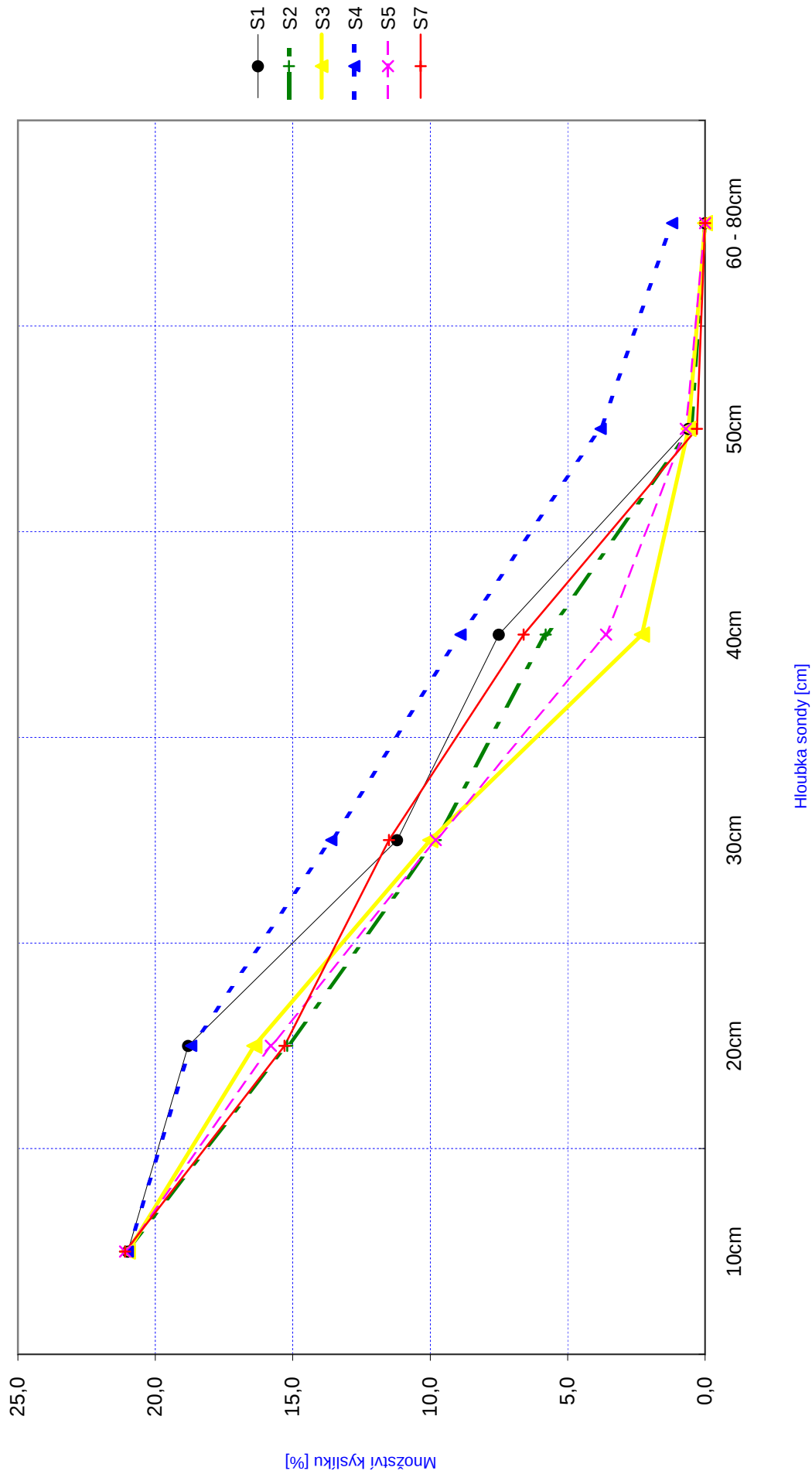
Barometrický tlak: 971,0 mbar

Číslo měření	Kyslíkový gradient					Složení plynu					Teplota vzorku	Poznámky
	10cm	20cm	30cm	40cm	50cm	60 - 80cm						
						O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CH ₄ [%]	N ₂ [%]	H ₂ S[ppm]	[°C]	
S1	21,0	18,8	11,2	7,5	0,6	0,0	55,0	28,0	17,0	200,0	13,7	zatěsněné zhutněné odpady
S2	21,1	15,2	9,8	5,8	0,5	0,0	44,0	53,0	3,0	49,0	13,2	"
S3	21,0	16,4	10,0	2,3	0,6	0,0	64,0	28,0	8,0	600,0	14,9	"
S4	21,0	18,7	13,6	8,9	3,8	1,2	49,0	3,0	46,8	500,0	12,9	obnažené méně zhutněné novější odpady
S5	21,1	15,8	9,8	3,6	0,7	0,0	45,0	55,0	0,0	49,0	13,5	zatěsněné zhutněné odpady
S6	21,1	18,9	14,3	10,5	1,2	0,0	43,0	57,0	0,0	30,0	13,7	!
S7	21,1	15,3	11,5	6,6	0,3	0,0	44,0	56,0	0,0	63,0	13,8	"
S8	21,2	12,3	8,7	1,3	0,0	0,0	43,0	57,0	0,0	46,0	13,5	"
S9	21,4	19,6	12,5	6,5	0,4	0,0	42,0	58,0	0,0	12,0	15,6	"
S10	21,4	19,8	16,4	9,4	3,4	1,2	35,0	34,0	29,8	186,0	16,9	obnažené méně zhutněné novější odpady
S11	21,3	14,2	10,2	7,2	5,4	0,4	47,0	12,0	40,6	250,0	15,0	zatěsněné zhutněné odpady
S12	21,2	20,6	20,6	20,5	20,1	20,0	0,0	0,0	80,0	0,0	13,8	příjezdová cesta, inert
S13	21,2	20,1	18,1	14,8	12,3	6,2	21,0	4,0	68,8	15,0	12,9	"
S14	21,2	17,9	10,2	8,5	0,6	0,0	42,0	58,0	0,0	11,0	13,3	zatěsněné zhutněné odpady
S15	21,3	15,4	10,9	7,1	3,3	0,0	44,0	42,0	14,0	29,0	15,2	"
S16	21,3	15,2	8,1	0,3	0,0	0,0	45,0	55,0	0,0	95,0	14,8	"
S17	21,4	18,1	13,8	10,2	5,2	0,9	32,0	24,0	43,1	54,0	15,3	"
S18	21,4	14,2	6,0	1,0	0,0	0,0	25,0	75,0	29,0	63,0	15,0	"
S19	21,5	17,4	13,6	8,4	0,5	0,0	40,0	55,0	5,0	28,0	15,7	"
S20	21,4	15,6	10,2	4,9	0,5	0,0	41,0	54,0	5,0	19,0	14,7	"
S21	21,3	14,3	8,1	1,8	0,0	0,0	40,0	55,0	5,0	44,0	16,0	"

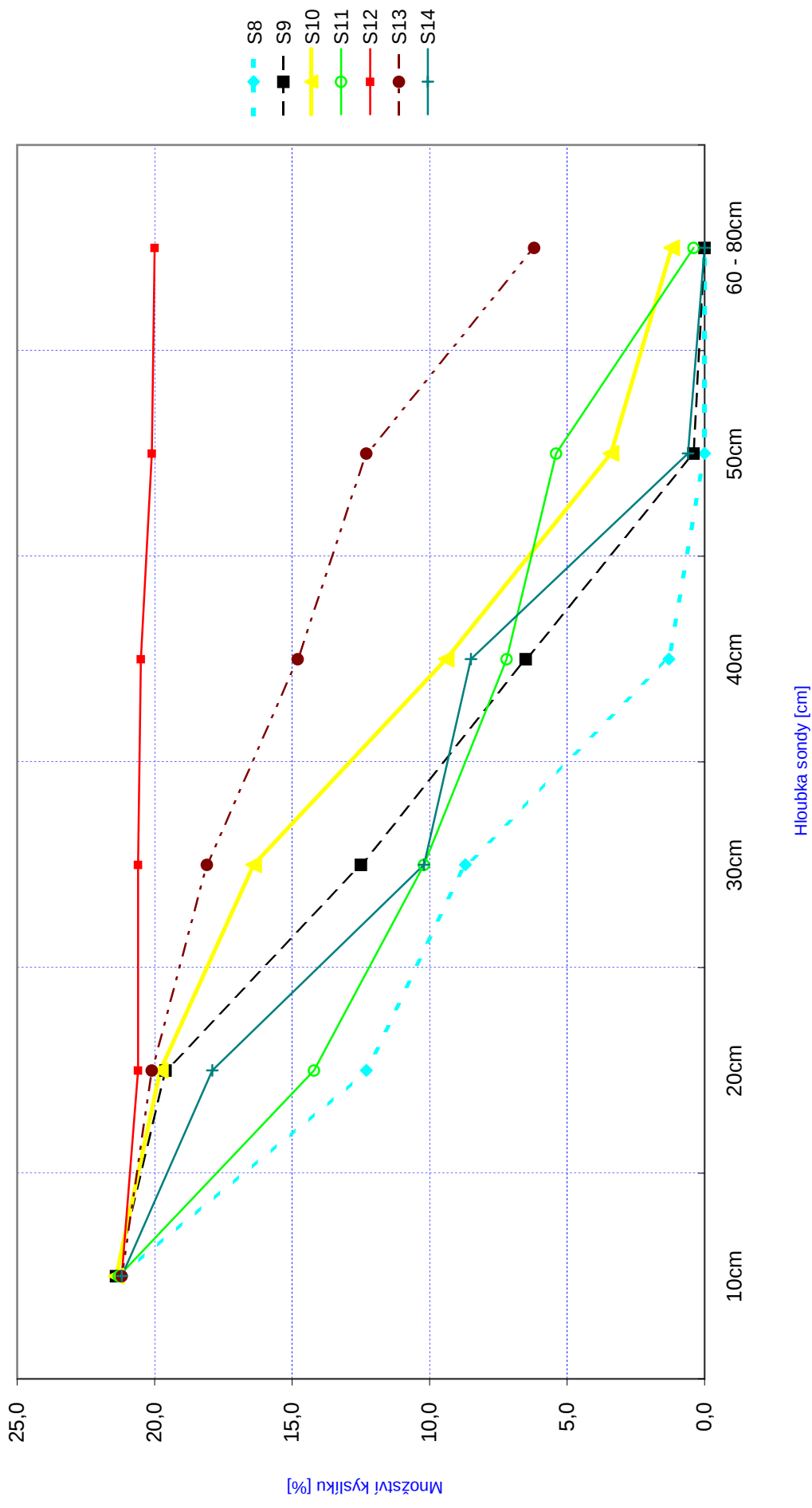
TABULKA HODNOT	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CH ₄ [%]	N ₂ [%]	H ₂ S[ppm]
Průměrné hodnoty	1,4	40,0	41,1	18,8	111,6
Maximální hodnoty	20,0	64,0	75,0	80,0	600,0
Minimální hodnoty	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Příloha č.4

Závislost koncentrace kyslíku na hloubce

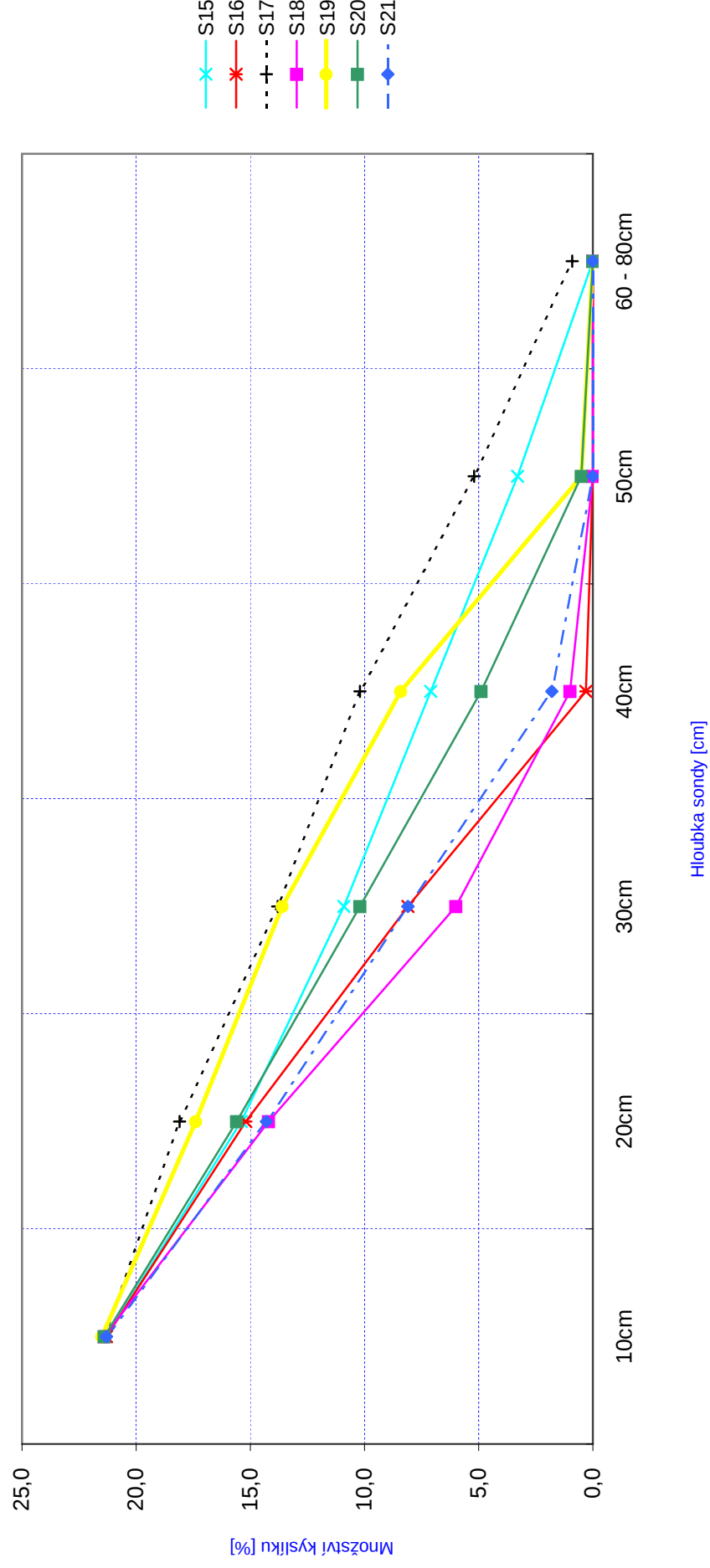


Příloha č.5 Závislost koncentrace kyslíku na hloubce

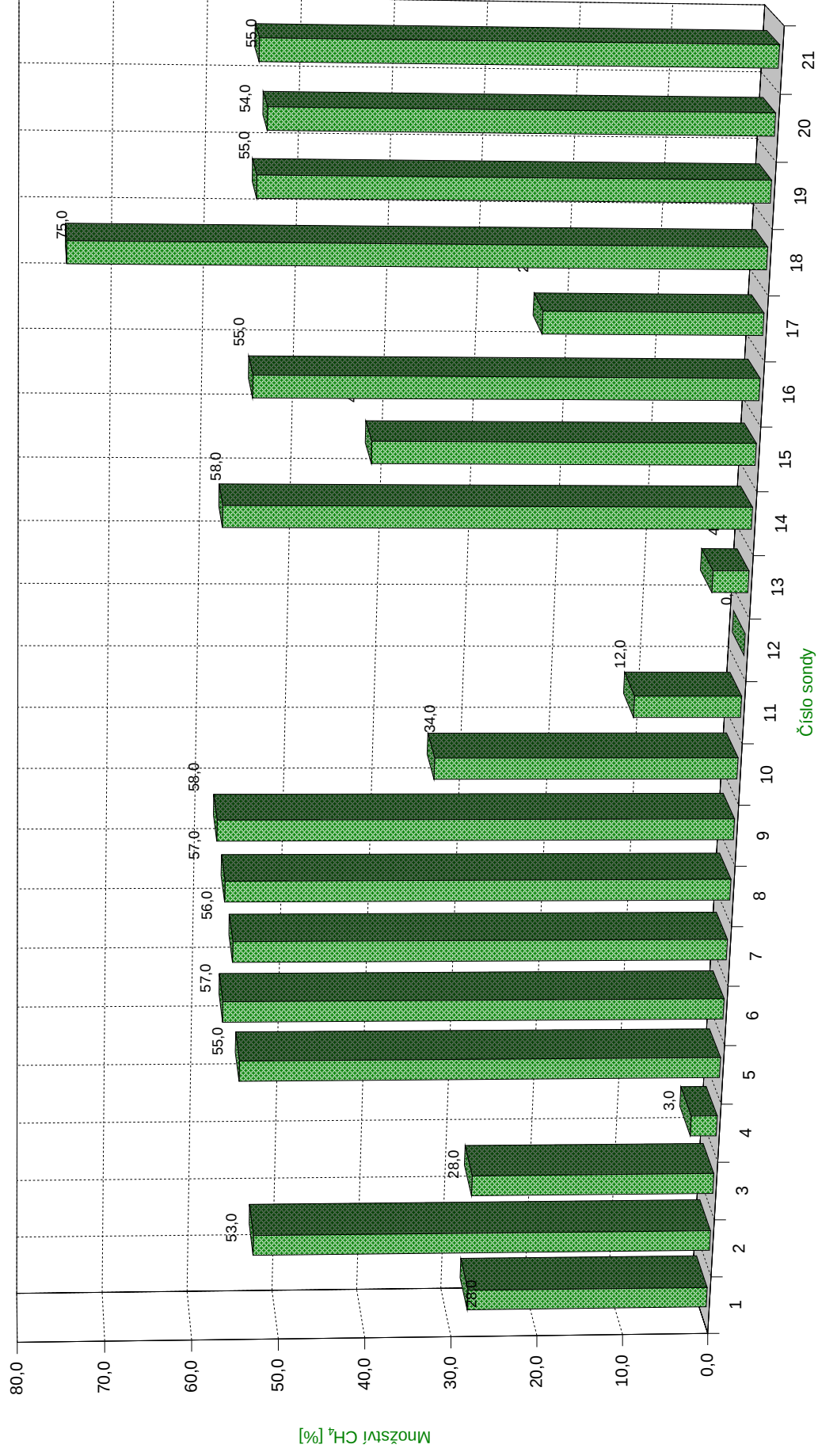


Příloha č.6

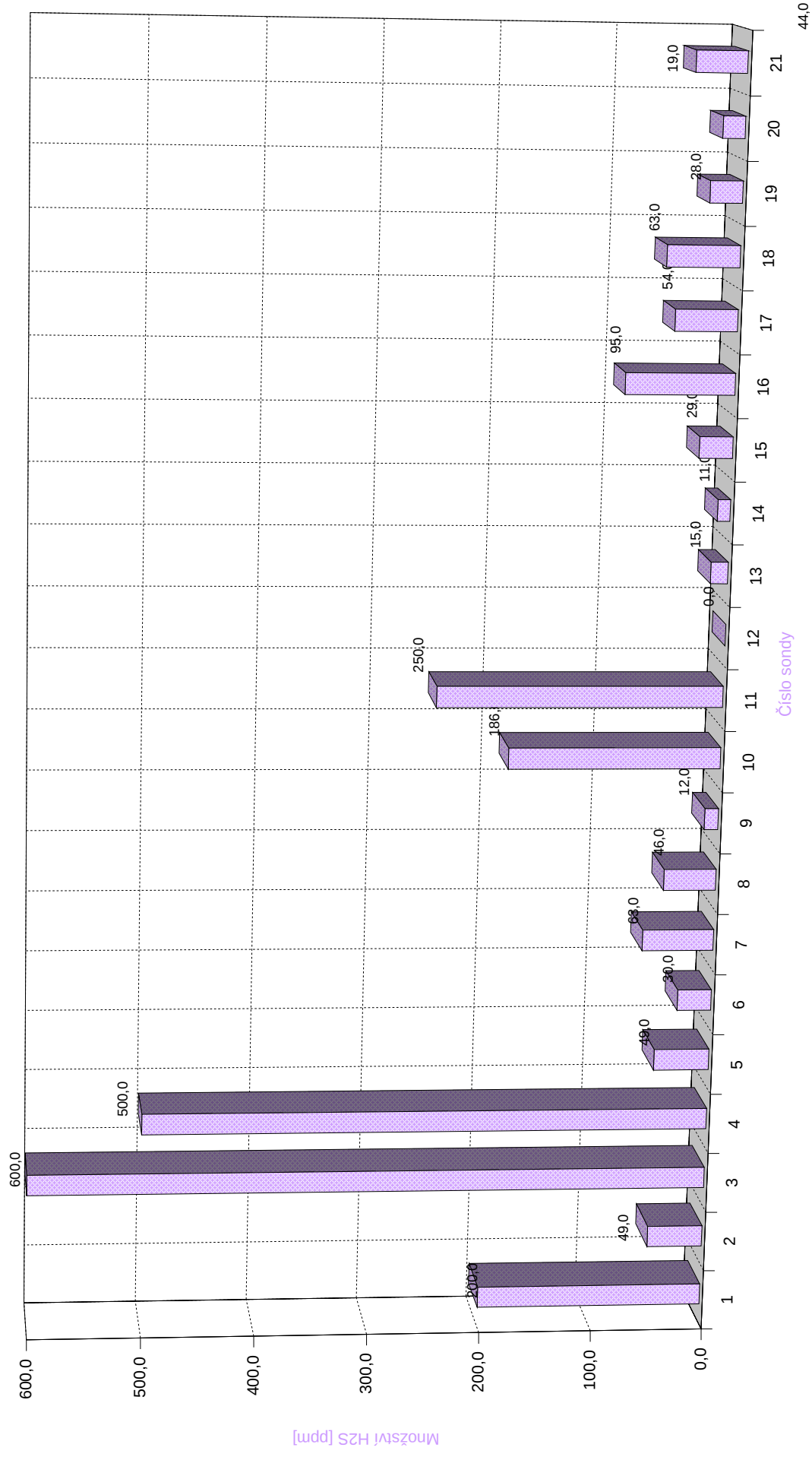
Závislost koncentrace kyslíku na hloubce



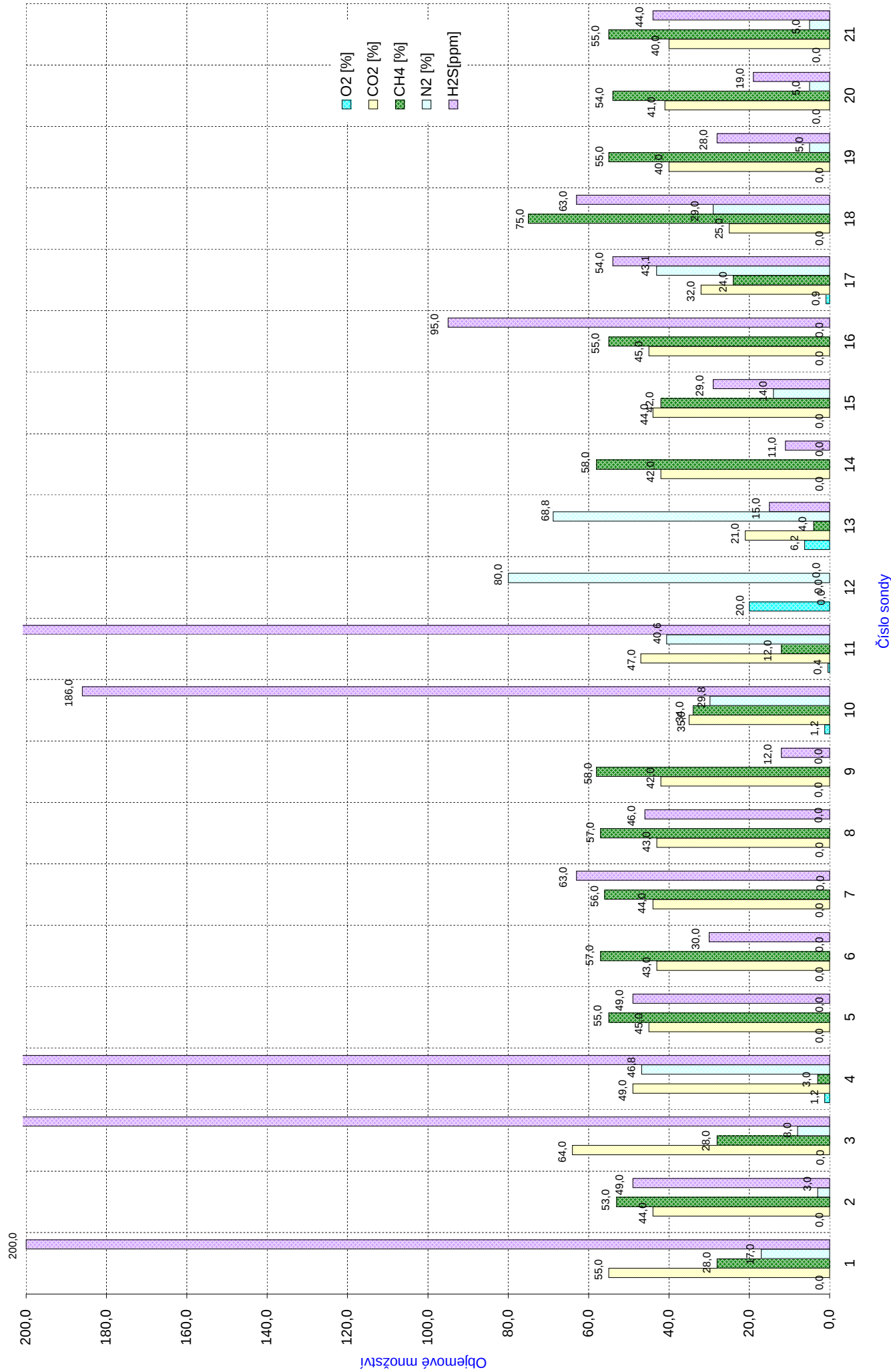
Příloha č.7
Znázornění množství CH_4 na sondách



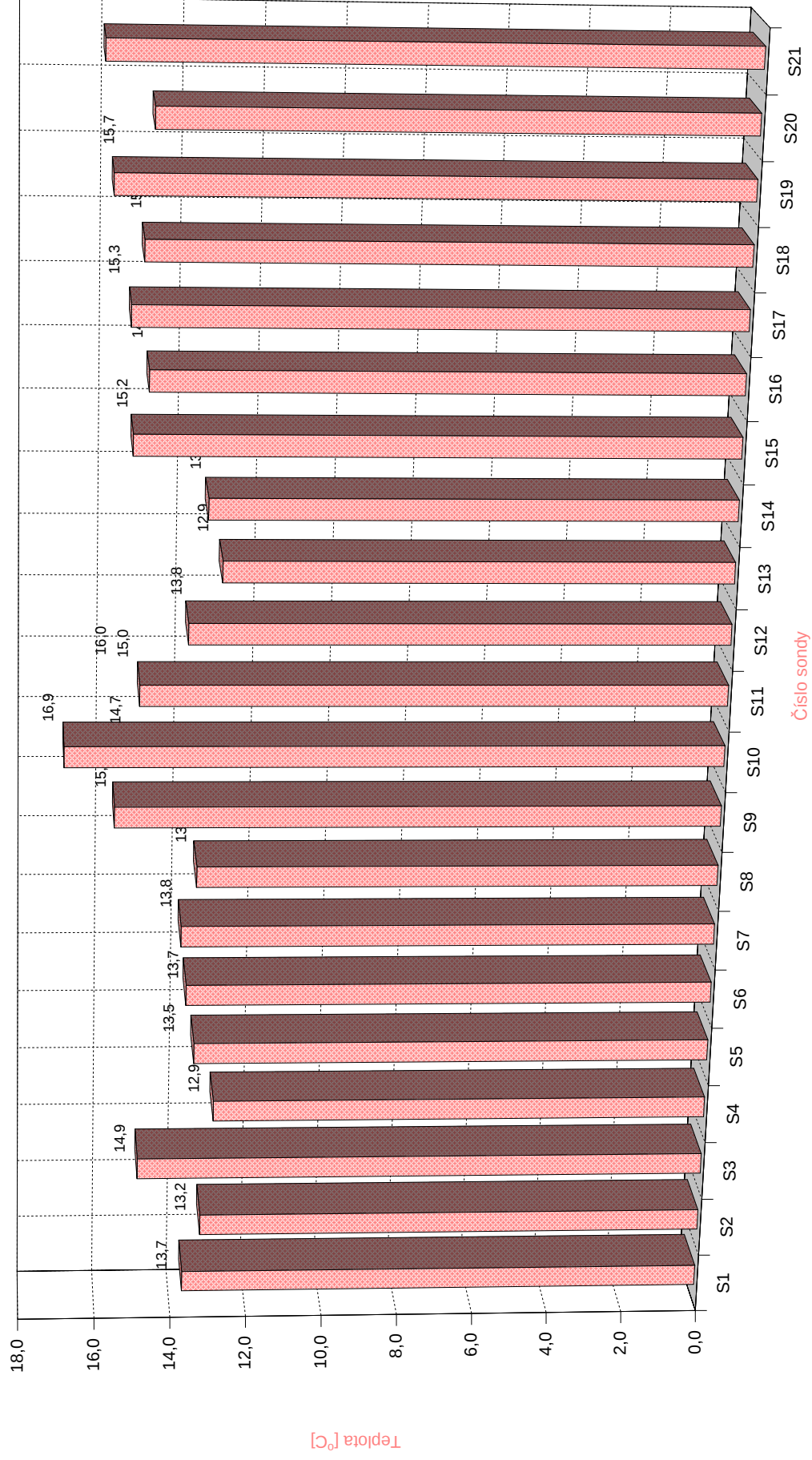
Příloha č.8
Znázornění množství H₂S na sondách



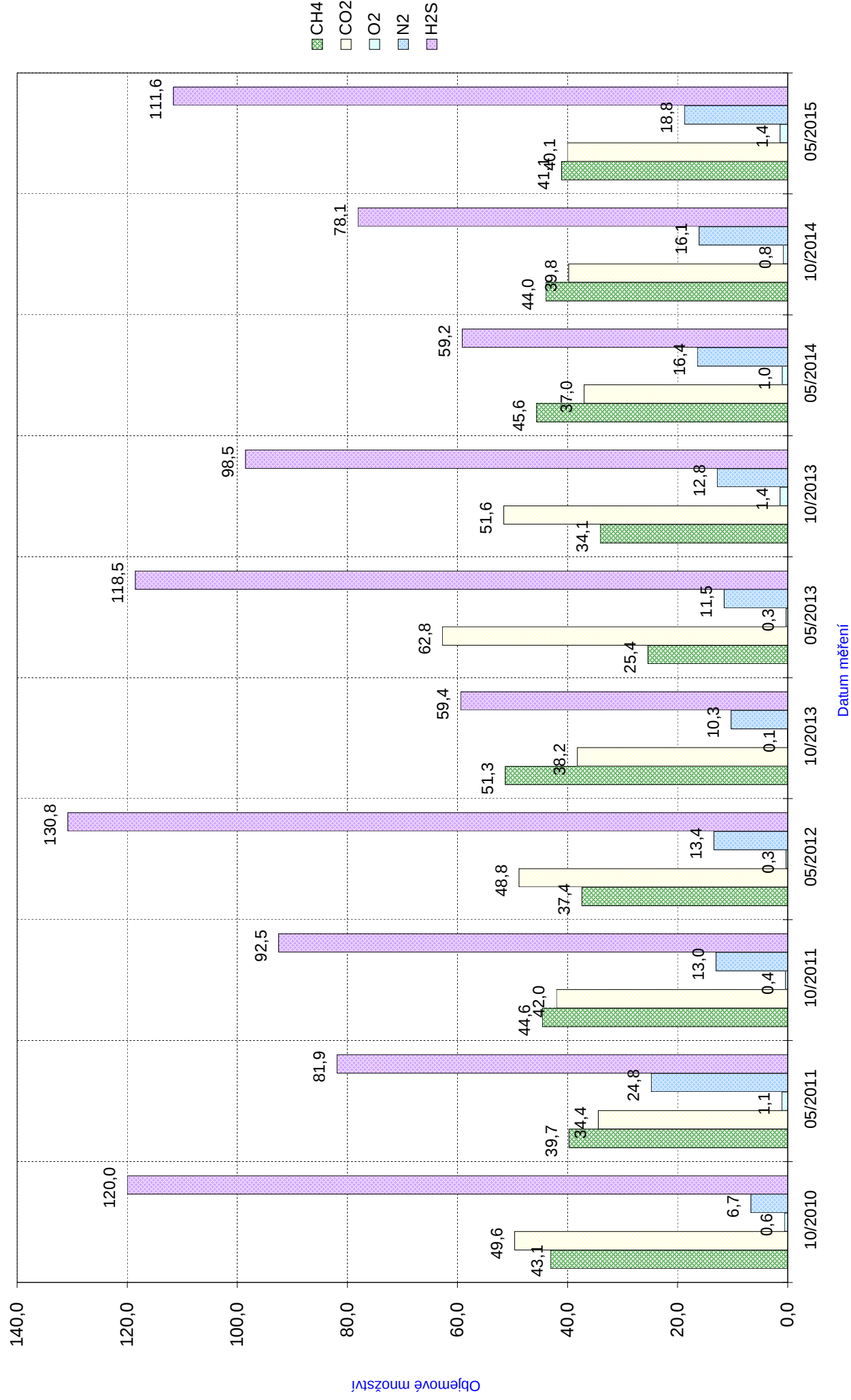
Příloha č.9
Složení bioplynu na sondách



Příloha č.10
Teplota vzorku na sondách



Příloha č.11 **Porovnání průměrných hodnot složení bioplynu z jednotlivých měření**



	Date - Time	Site	BH	CH4(%)	MCH4(%)	CO2(%)	O2(%)	N2(%)	H2S(ppm)	CO(??)	HCN(??)	NH3(??)	LEL(%)	Tmp(C)	aP(mb)	dP(Pa)	Flw(l/h)	H2O(cm)	Stat()
1	28.5.2015 9:34:33	RBLANA	S1	28,0	---	55,0	0,0	17,0	200,0	---	---	---	>>>	13,7	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
2	28.5.2015 9:37:05	RBLANA	S2	53,0	---	44,0	0,0	3,0	49,0	---	---	---	>>>	13,2	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
3	28.5.2015 9:44:08	RBLANA	S3	28,0	---	64,0	0,0	8,0	600,0	---	---	---	>>>	14,9	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
4	28.5.2015 9:47:35	RBLANA	S4	3,0	---	49,0	1,2	46,8	500,0	---	---	---	60,0	12,9	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
5	28.5.2015 9:50:51	RBLANA	S5	55,0	---	45,0	0,0	0,0	49,0	---	---	---	>>>	13,5	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
6	28.5.2015 9:54:52	RBLANA	S6	57,0	---	43,0	0,0	0,0	30,0	---	---	---	>>>	13,7	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
7	28.5.2015 9:59:11	RBLANA	S7	56,0	---	44,0	0,0	0,0	63,0	---	---	---	>>>	13,8	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
8	28.5.2015 10:02:51	RBLANA	S8	57,0	---	43,0	0,0	0,0	46,0	---	---	---	>>>	13,5	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
9	28.5.2015 10:07:29	RBLANA	S9	58,0	---	42,0	0,0	0,0	12,0	---	---	---	>>>	15,6	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
10	28.5.2015 10:11:13	RBLANA	S10	34,0	---	35,0	1,2	29,8	186,0	---	---	---	>>>	16,9	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
11	28.5.2015 10:16:20	RBLANA	S11	12,0	---	47,0	0,4	40,6	250,0	---	---	---	>>>	15,0	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
12	28.5.2015 10:20:20	RBLANA	S12	0,0	---	0,0	20,0	80,0	0,0	---	---	---	0,0	13,8	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
13	28.5.2015 10:24:32	RBLANA	S13	4,0	---	21,0	6,2	68,8	15,0	---	---	---	80,0	12,9	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
14	28.5.2015 10:28:42	RBLANA	S14	58,0	---	42,0	0,0	0,0	11,0	---	---	---	>>>	13,3	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
15	28.5.2015 10:33:21	RBLANA	S15	42,0	---	44,0	0,0	14,0	29,0	---	---	---	>>>	15,2	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
16	28.5.2015 10:38:38	RBLANA	S16	55,0	---	45,0	0,0	0,0	95,0	---	---	---	>>>	14,8	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
17	28.5.2015 10:43:04	RBLANA	S17	24,0	---	32,0	0,9	43,1	54,0	---	---	---	>>>	15,3	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
18	28.5.2015 10:45:33	RBLANA	S18	55,0	---	40,0	0,0	5,0	28,0	---	---	---	>>>	15,7	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
19	28.5.2015 10:49:10	RBLANA	S19	54,0	---	41,0	0,0	5,0	19,0	---	---	---	>>>	14,7	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
20	28.5.2015 10:51:28	RBLANA	S20	55,0	---	40,0	0,0	5,0	44,0	---	---	---	>>>	16,0	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
21	28.5.2015 10:54:07	RBLANA	S21	0,0	---	0,0	0,0	100,0	0,0	---	---	---	0,0	0,0	971,0	---	---	---	ZÁRAZNÁ SONDA
22	28.5.2015 9:27:46	RBLANA	JPV-N	50,0	---	35,0	3,0	12,0	1,0	---	---	---	>>>	17,0	971,0	1	---	---	JÍMKA - PLOCHA B2

Příloha č.13
Hodnoty bioplynu naměřené na odběrových místech

