

5. Definice

Společnost – PARAMO, a.s.

Oblasti s rizikem sirovodíku – oblasti, kde se v zařízení vyskytuje sirovodík.

Oblasti s vysokým rizikem sirovodíku – oblasti, kde se v zařízení vyskytuje sirovodík ve vysokých koncentracích.

Práce s rizikem sirovodíku – veškeré činnosti na zařízeních, kde se vyskytuje sirovodík.

Osobní dozimetr – přenosný přístroj na měření okamžité koncentrace sirovodíku.

Stacionární detektor – analyzátor sirovodíku trvale umístěný na místech s rizikem výskytu sirovodíku.

6. Charakteristika sirovodíku

6.1 Vlastnosti sirovodíku

Sirovodík je bezbarvý hořlavý plyn, těžší než vzduch, v nízkých koncentracích s charakteristickým zápachem po zkažených vejcích, který se vzduchem tvoří výbušnou směs.

Sirovodík (H₂S, sulfan) je bezbarvý plyn, rozpustný v různých kapalinách včetně vody a alkoholu. Sirovodík se může tvořit rozkladem organického materiálu a síranů při nedostatku kyslíku. Většina sirovodíku v ovzduší je přírodního původu. Sirovodík se vyskytuje v přírodě v okolí sírných pramenů, jezer a znečišťuje ovzduší v okolí geotermálně aktivních oblastí. Sirovodík se může rovněž tvořit v solných bažinách

K uvolnění přirozeně se vyskytujícího sirovodíku do ovzduší může dojít v důsledku lidské činnosti. Například některá ložiska zemního plynu mohou obsahovat až 42 % sirovodíku. V průmyslu může k tvorbě sirovodíku docházet, kdykoli jsou elementární síra nebo sloučeniny obsahující síru ve styku s organickým materiálem za vyšších teplot. Sirovodík se například tvoří během výroby koksu a viskózní stříže, v čistírnách odpadních vod, při výrobě celulózy z dřevních hmot sulfátovou metodou, při extrakcích síry, v ropných rafinériích a v průmyslu činění kůží.

6.2 Účinky sirovodíku na lidské zdraví

Do organismu vniká plícemi, méně často kůží. Sirovodík je toxický plyn, který působí jako nervový jed, místně vyvolává silné podráždění spojivek a rohovky a sliznic dýchacích cest. V krvi tvoří nestabilní sulfhemoglobin.

Dráždivé účinky sirovodíku jsou při akutních otravách zastíněny specifickým účinkem celkovým.

Typický nepříjemný zápach sirovodíku je charakteristický pouze pro malé koncentrace a pro počátek expozice. V koncentracích přes 250 mg·m⁻³ nebo při nižších, ale déle působících, se čich otupuje a zápach přestává být tak nepříjemný. Kromě toho na zápach sirovodíku existuje návyk a práh vnímavosti se může snižovat.

Charakteristika podle R a S vět

T+ (vysoce toxický)

F+ (extrémně hořlavý)

N (nebezpečný pro životní prostředí)

R 12 Extrémně hořlavý

- R 26 Vysoce toxický při vdechování
- R 50 Vysoce toxický pro vodní organismy
- S 1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí
- S 9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě
- S 16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření
- S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím vody
- S 36/37 Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice
- S 45 V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc
- S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí

Akutní otrava

Akutní otrava při vysokých koncentracích sirovodíku nad 500 ppm způsobuje okamžitou ztrátu vědomí a smrt v několika sekundách. Tato koncentrace je považována za smrtelnou bez ohledu na dobu expozice. Ke ztrátě vědomí při vyšších koncentracích dochází rychle a v nesčetných případech přišli tak o život i ti, kteří chtěli bez dostatečné ochrany postižené zachraňovat. Smrt v důsledku ochromení dýchadel může nastat po několika minutách, přestože postižený byl přenesen ihned do bezpečné atmosféry a bylo zavedeno umělé dýchání.

Nezastaví-li se dýchání a srdeční činnost již během expozice, zvyšuje se naděje na přežití postiženého, který byl ze zamořeného prostředí rychle vynesena. Po velké expozici trvá hluboké bezvědomí, těžké křeče, zornice jsou zúžené a dýchání i srdeční činnost mohou být nepravidelné. Expozice koncentrací nad 200 ppm po dobu delší než 30 minut může způsobit edém plic.

U lehčích akutních otrav mohou následovat bolesti hlavy, spavost, poruchy vědomí, křeče jsou však malé nebo úplně chybí. U těžších i lehčích otrav se mohou objevit příznaky podráždění dýchadel a otok plic se může vyvinout dokonce za 3 - 8 dnů.

Při méně těžkých otravách i s bezvědomím se po přerušení expozice stav zpravidla rychle upravuje k normě. Postižení, kteří nabývají vědomí, trpí často při tomto přechodu halucinacemi a působí dojmem opilých.

Příznaky:

- dráždivý kašel
- bolesti hlavy
- dýchací potíže
- závratě
- zvracení
- nevolnost
- případné křeče
- bezwědomí
- zástava dechu

Chronická otrava

Chronická otrava není bezpečně dokázána, jsou popisovány příznaky s bolestmi hlavy, slabostí, vleklým zánětem spojivek a průdušek.

Povolené hygienické koncentrace			
Průměrná (pro 8hodinovou expozici)		Mezní (okamžitá)	
ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
7	10	14	20

Vztah dávka-účinek a dávka-odezva

První známkou účinku sirovodíku při nízkých koncentracích je jeho nepříjemný zápach. Dalším subjektivním příznakem je podráždění očních spojivek, které při koncentracích sirovodíku 70 až 140 mg/m³ může způsobit slzení očí. Zjištěné vztahy dávka-účinek jsou shrnuty v tabulce.

Tabulka 1 – Zjištěné vztahy mezi dávkou a účinkem sirovodík

Koncentrace sirovodíku		Účinky
(mg/m ³)	(ppm)	
1400 – 2800	1000 – 2000	okamžitý kolaps s paralýzou dýchání
750 – 1400	530 – 1000	silná stimulace CNS, zrychlené dýchání končící zástavou dýchání
450 – 750	320 – 530	edém plic s rizikem smrti
210 – 350	150 – 250	ztráta čichového vjemu
70 – 140	50 – 100	vážné poškození očí
15 – 30	10 – 20	prahová koncentrace pro podráždění očí

6.3 První pomoc

a) obecně:

Každý je povinen dle svých schopností poskytnout nebo zajistit poskytnutí první pomoci druhé osobě. Při zjištění nebo při podezření z otravy sirovodíkem je vždy nutno přivolat lékařskou pomoc.

Zjistí-li pracovník, že v oblasti s rizikem výskytu sirovodíku je pracovník v bezvědomí, smí zahájit záchranné práce pouze s přetlakovým IDP. Dle možnosti předem informuje jiné pracovníky o svém úmyslu.

Při nebezpečí ztráty vědomí postiženého dopravovat ve stabilizované poloze.

b) při nadýchání:

Přenést na čerstvý vzduch, zajistit tělesný klid, uvolnit těsné části oděvu, nenechat prochladnout. Pokud postižený nedýchá, zavolat HZSp na klapku 223 a uvést

„HOSD (jméno volajícího), otrava sirovodíkem, (počet zasažených) v bezvědomí“.

HZSp disponuje dýchacím přístrojem SATURN-OXY, tento je vhodný pro umělé dýchání. Dýchání z plic do plic je nebezpečné pro záchránce, může dojít k vdechnutí obsahu plic zachraňovaného.

NUTNÁ OKAMŽITÁ LÉKAŘSKÁ POMOC.

c) při potřísnění kůže a zasažení očí (sirovodíkové vody a louhy):

Oči vyplachovat nejméně 10 až 15 minut vodou, rozevřít víčka třeba i slabým násilím. Při výplachu pohybovat očima ze strany na stranu a vymývání zahájit od kořene nosu směrem ven. Kůži rychle zbavit roztoku, omýt teplou vodou a mýdlem a opláchnout velkým množstvím vody. Přivolat lékaře.

7. Oblasti s rizikem výskytu sirovodíku

7.1 Oblasti s vysokým rizikem výskytu sirovodíku

PS42 Aminová vypírka a regenerace MDEA

PS44 Regenerace vod

PS43 Claus – výroba síry

Rozvody plynů ze stripování kyselých vod, z regenerace MDEA

7.2 Oblasti s rizikem výskytu sirovodíku

PS40 Povez hydrogenace

- čerpadla 40P-03
- separátor 40S-01
- separátor 40S-02
- destilační kolona 40C-01
- vzorkování místo nestabilní benzín
- vzorkovací místo cirkul. plyn za 40S-01

PS45 VÝROBA Hydrogenovaného lakového benzínu

Provoz LPG

Rozvody MDEA mezi LPG a HOSD

7.3 Činnosti spojené s rizikem výskytu sirovodíku

Vzorkování médií s vyšším obsahem sirovodíku.

Uvádění zařízení do provozu a jeho odstavení.

Odkalování.

Práce na zařízení, kde je vysoká koncentrace sirovodíku.

Oprava netěsností na potrubních trasách a provozním zařízení s médii s vysokým obsahem sirovodíku.

Otevírání a zavírání cisteren při plnění síry.

Kontrola barometrických uzávěr na kapalnou síru.

Otevírání a zavírání armatur na potrubí a zařízení obsahující média s vysokým obsahem sirovodíku a najíždění zařízení s těmito médii.

Odvzdušňování provozních zařízení obsahující média s obsahem sirovodíku.

8. Povinnosti osob v oblastech s rizikem výskytu sirovodíku

8.1 Vybavení oblastí s vysokým rizikem výskytu sirovodíku

Všechny oblasti s výskytem H₂S ve vysoké koncentraci (mimo potrubních mostů) musí být jasně identifikovatelné. Označení je v PARAMO, a.s. provoz HYDROGENACE řešeno modrým oplocením s výstražnými tabulkami umístěnými především v místech vstupu.

Armatury, na potrubních mostech, jež jsou součástí rozvodů médií obsahujících sirovodík, mají ovládací prvky žlutočerné barvy, potrubní trasy jsou označeny dvěma žlutými a jedním černým pruhem.

Oblasti s vysokým rizikem výskytu sirovodíku jsou vybaveny stacionárními detektory na sirovodík s akustickou výstrahou v provozu a s výstrahou ústředny EPS na velínu HOSD a HZSp. Detektory jsou umístěny zejména na těch místech, kde je zvýšené riziko úniku H₂S (čerpadla, kompresory, atd.). Funkčnost stacionárních detektorů je pravidelně ověřována odbornou firmou. Z každého testu funkčnosti musí být proveden zápis. Případné závady musí být neprodleně odstraňovány.

V oblasti s vysokým rizikem výskytu sirovodíku je instalováno zařízení pro vytvoření vodní clony. Toto zařízení je napojeno na rozvod požární vody a je ovládáno dálkově dispečerem HZSp. Zařízení spouští dispečer HZSp na základě signalizace místních detektorů.

Na místa s výskytem sirovodíku je povolen vstup s únikovou maskou v pohotovostní poloze a se zapnutým osobním detektorem sirovodíku. Osoby, které byly prokazatelně proškoleny z této směrnice a z pravidel první pomoci při otravě sirovodíkem (viz bod 3.3), mohou vstupovat samostatně. Osoby, které nebyly proškoleny, smí na tato místa vstupovat pouze v doprovodu osoby proškolené.

8.2 Práce údržby v oblastech s vysokým rizikem sirovodíku

Práce lze provádět pouze na základě písemného pracovního povolení. Povolení musí přesně specifikovat, jak bylo zařízení připraveno a jaké OOPP musí být pro práci použity. V případě, že pracovník povolující práci nemá jistotu o stavu zařízení, musí stanovit podmínky tak, jako by zařízení obsahovalo sirovodík. Při všech pracích musí být zajištěny bezpečné přístupové a únikové cesty.

Při provádění prací musí být stanovena vhodná opatření pro detekci H₂S a ochranu osob.

V oblastech s vysokým rizikem sirovodíku smí provádět údržbářské práce pouze osoby proškolené z používání izolačního dýchacího přístroje. Výjimkou je provádění takových prací, při kterých se zařízení obsahující sirovodík neotvírá (např. izolační práce, stavební práce). Při provádění těchto je nutné, aby byl ve skupině alespoň jeden pracovník vybaven IDP a proškolen z jeho použití pro případné záchranné akce. Tímto pracovníkem může být zaměstnanec provozu HOSD.

Vstup do uzavřených nádob se nedoporučuje. V případě, že je nutné do takové nádoby vstoupit, musí být zařízení zaslepeno, dle možnosti propláchnuto inertem, vypařeno, propláchnuto vodou. Před vstupem do zařízení musí být předem dohodnut způsob komunikace, únikové cesty. Osoby vstupující do uzavřené nádoby musí být vybaveny zapnutým osobním monitorem H₂S a IDP v ochranné poloze, vně nádoby musí být přítomen pracovník, který je vybaven stejně jako pracovník uvnitř, IDP může mít v pohotovostní poloze. Pracuje-li v nádobě více pracovníků, musí počet pracovníků mimo nádobu být úměrně větší. Výjimkou jsou pouze nádoby, které byly předem zbaveny všech zbytků (kapalných, pevných), kde je obsah O₂ vyšší než 20 % a obsah sirovodíku pod detekovatelnou koncentrací.

Povolování prací na zařízení se řídí Směrnicí 18-07.

Povolování prací v uzavřených nádobách se řídí Směrnicí 18-28.

8.3 Činnost při signalizaci výronu sirovodíku

Při signalizaci osobního monitoru, přenosných nebo stabilních detektorů musí všichni opustit prostor jednotky s použitím únikové masky.

Při výronu je nutné provádět manipulace (uzavření potrubních tras, odstavení zařízení) a záchranné práce pouze v IDP v ochranné poloze tak, aby se snížilo riziko na minimum, je nutné vzít v úvahu směr a sílu větru a podle možností pracovat na návětrné straně.

8.4 Oblasti s rizikem výskytu sirovodíku

Pro ostatní oblasti s rizikem výskytu sirovodíku jsou aplikována opatření, která platí pro místa s vysokým rizikem sirovodíku, úměrně charakteru práce a pracoviště.

8.5 Osobní ochranné pracovní prostředky

Každý, kdo pracuje a pohybuje se v oblastech s vysokým rizikem nebo s rizikem výskytu H₂S, musí být vybaven únikovou maskou, alespoň jeden pracovník musí mít zapnutý osobní detektor sirovodíku, pokud je více pracovníků na jednom místě. Pracovník musí být řádně ustrojen v pracovním oděvu, na nohou pracovní obuv, na ruku pracovní kožené rukavice a na očích ochranné brýle nebo ochranný štít. V případě, že pracuje s kapalinami (MDEA, kyselá voda, uhlovodíky), použije gumové rukavice a ochrannou zástěru.

POZOR! Únikové masky, celoobličejová ani polomaska, neposkytují ochranu v prostorech s nedostatkem kyslíku a její použití nesmí být zaměňováno jako náhrada za IDP.

IDP jsou umístěny: 3 ks v šatně obsluh HOSD a 1 ks v zámečnické dílně.

POVINNOSTI VE VSTAHU K OCHRANNÝM MASKÁM, POLOMASKÁM A IDP

1) Přidělenou osobní masku předložit určenému pracovníkovi po použití ke kontrole (technik CHTS na HZSp) 1x za 6 měsíců a dále vždy v případě pochybnosti o její bezvadné funkci. Termín kontroly zajistí nadřízený mistr vždy v průběhu ledna a června.

2) Při nástupu do zaměstnání hlásit neprodleně nadřízenému indispozici či jiné důvody, které zabraňují použití IDP. Okamžitě informovat nadřízeného, pokud důvody vzniknou v průběhu pracovní doby.

3) Při nástupu na směnu převzít přidělené IDP, zkontrolovat jejich kompletnost a neporušenost a zjištěné závady hlásit neprodleně nadřízenému. Obdobně postupuje, pokud tyto důvody vzniknou v průběhu pracovní doby.

4) Bezprostředně před použitím zkontrolovat přidělené IDP v nezbytném rozsahu a provést jejich vizuální kontrolu.

5) Pokud je to technicky možné, v případě použití sledovat čerpání zásob vzduchu svého dýchacího přístroje, přičemž musí ke zpáteční cestě počítat s dvojnásobnou spotřebou vzduchu, než k cestě na místo výkonu (včetně zásoby vzduchu po varovném signálu). Při zaznění varovného signálu neprodleně zahájit návrat z místa výkonu.

6) Provádět oblékání a kontrolu IDP zásadně mimo oblast možné kontaminace.

7) V případě kontaminace nebezpečnou látkou se podrobit speciální očištění a lékařské prohlídce.

8) Dodržovat zvýšené požadavky na bezpečnost práce, dbát na úpravu hlavy, tj. řádné ostříhání a oholení tak, aby bylo zajištěno těsné nasazení masky a zabráněno přístupu vnějšího ovzduší do jejího vnitřního prostoru.

Za bezpečnou úpravu se považuje délka vlasů v obličejové části maximálně po obočí, nepřesahující ušní boltce a na krku maximálně dosahující po úroveň límce košile. Tvář musí být hladce oholena; povolen je pouze krátce střížený knír, který v neupraveném stavu nezasahuje do těsnící linie masky nebo polomasky.

Zdravotní prohlídka zaměstnanců používající IDP nesmí být starší 12 měsíců, spirometrické vyšetření nesmí být starší 3 let.

Odbornou přípravu v používání IDP provádí přímý nadřízený ve spolupráci s HZSp 1x za 12 měsíců. Absolvování odborné přípravy potvrdí zaměstnanec svým podpisem do jmenného seznamu.

8.6 Osobní detektory

Každý, kdo obsluhuje zařízení v místech s vysokým rizikem výskytu sirovodíku, musí být vybaven zapnutým osobním detektorem na sirovodík umístěným v dýchací zóně. Detektor musí být zapnutý, zapnutí je nutné provést mimo prostor s nebezpečím výskytu sirovodíku. Jiné osoby smí vstupovat na tato místa v doprovodu takto vybavené osoby. Toto ustanovení se nevztahuje na práce údržby (je řešeno v kap. 6.2).

Osobní dozimetry musí být ve stanovených termínech kalibrovány.

8.7 Školení

Každý, kdo pracuje a pohybuje se v oblastech s rizikem výskytu H₂S, musí být prokazatelně 1x za rok proškolen z této směrnice a ze základních pravidel první pomoci při otravě H₂S.

9. Související dokumentace

TOP 13-01	Postup při vypracování dokumentace IMS
TOP 13-02	Zásady pro vedení dokumentů IMS
Směrnice 18-07	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na zařízení
Směrnice 18-28	Vstup a bezpečná práce v uzavřených nádobách a zařízeních pod úrovní terénu

10. Závěrečná ustanovení

S touto směrnicí musí být **prokazatelně** seznámeni všichni zaměstnanci společnosti, dodavatelé a externí pracovníci pracující pro firmu, kteří se pohybují v oblastech s rizikem výskytu sirovodíku, v rozsahu potřebném pro své pracovní zařazení a prováděnou práci.

Změna 1 nahrazuje Směrnici 18-36 z 9. 5. 2007.

11. Změnové řízení

Za změnové řízení této směrnice odpovídá vedoucí HOSD.

Termín prověrky: jednou za tři roky.

Za provedení prověrky odpovídá vedoucí HOSD.

12. Rozdělovník

výt.č.1) Intranet PARAMO, a. s.