

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.03.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.03.2001 07.03.2002**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/812070 2002/0205389**
(33) Země priority: **US GB**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č: 5/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/GB2002/001026**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2003/031762**

(21) Číslo dokumentu:

2003-2533

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. :
E 21 B 7/04
E 21 B 7/20

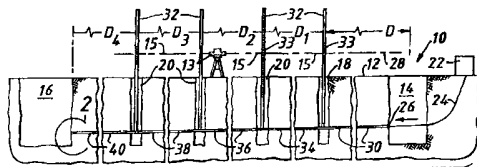
- (71) Přihlašovatel:
LATTICE INTELLECTUAL PROPERTY LTD,
London, GB
- (72) Původce:
Dimitroff Theodore Roy, Columbia, MO, US
- (74) Zástupce:
Čermák Karel jr., JUDr. Ph.D., Národní 32, Praha 1,
11000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob vytváření otvoru pro potrubí bez
výkopových prací**

(57) Anotace:

Řešení se týká zdokonaleného způsobu instalace přírodního potrubí pod zemním povrchem. Způsob zahrnuje kroky vytvoření prvního a druhého průzorového odlehčovacího otvoru podél lineární dráhy, umístění směrového vrtacího stroje na povrch, vrtání první části vodicího otvoru z povrchu k prvnímu průzorovému odlehčovacímu otvoru, stanovení výšky vrtného nástroje a nastavení vrtného nástroje do požadované hloubky, vrtání druhé části vodicího otvoru ke druhému průzorovému odlehčovacímu otvoru, stanovení výšky vrtného nástroje a nastavení vrtného nástroje na požadovanou hloubku. Dále byl vyvinut způsob směrového vrtání otvoru pro potrubí. Tento způsob zahrnuje kroky vytvoření množiny průzorových odlehčovacích otvorů podél požadované dráhy vrtného otvoru, směrové vrtání vodicího otvoru, odebrání materiálu kolem vodicího otvoru pro vymezení vyvrtaného otvoru, přičemž otvor je alespoň částečně naplněn řídkou kaší odebraného materiálu, a protahování trubky do otvoru, přičemž část řídké kaše je umísťována do průzorových odlehčovacích otvorů.



CZ 2003 - 2533 A3

01-1911-03-Če

Způsob vytváření otvoru pro potrubí bez výkopových prací

Oblast techniky

Vynález se obecně týká způsobu vytváření úložného otvoru, přičemž se zejména týká způsobu směrového vrtání otvoru pro uložení přívodního potrubí bez výkopových prací, a to s využitím průzorových odlehčovacích otvorů pro ustavení řádného sklonu a přímočarosti, stejně jako pro zabránění vyvíjení tlaku kolem trubky při jejím ukládání do vyvrtaného otvoru pro přívodní potrubí.

Dosavadní stav techniky

Řádná instalace podzemních sítí, jako jsou dešťové stoky a sanitární odpadní stoky, vyžaduje vrtání přímočarých otvorů pro přívodní potrubí. Je žádoucí a často i nezbytné instalovat potrubí pod konstantním sklonem od jeho jednoho konce ke druhému. V ideálním případě se po dokončení potrubí umísťuje zdroj světla na jeho jeden konec. Pokud je tento zdroj světla viditelný z druhého konce potrubí, potom byl v podstatě konstantní sklon udržován podél celé délky potrubí, takže potrubí může účinně odvádět vodu řádným směrem.

V minulosti byla pro instalaci takového potrubí používána celá řada postupů.

Nejznámějším takovým postupem pokládání potrubí je provádění otevřených výkopových prací. V takovém případě je nutno provádět poměrně velký výkop podél celé délky potrubí. Do výkopu se obvykle umísťuje příslušné bednění pro ochranu dělníků, pracujících v tomto výkopu. Toto bednění je postupně přesouváno podél celé dráhy instalace potrubí při jeho pokládání. Štěrka a zemina jsou umísťovány kolem potrubí pro udržování přesného umístění trubky, načež je následně výkop opět zahrnut poté, kdy je bednění přesunuto dále ve směru dráhy instalace potrubí.

Shora uvedený postup provádění výkopů má celou řadu výrazných nedostatků.

Otevřené výkopy jsou například velice nebezpečné jak pro pracovníky, kteří je vytvářejí, tak i pro dělníky, kteří v nich pracují. Existuje zde možnost pádu různých předmětů nebo nástrojů do výkopu, což může ohrozit bezpečnost dělníků. Rovněž je běžné, že velké kusy nebo hroudy zeminy se mohou uvolnit a zřítit se do otevřených částí výkopu, které nejsou chráněny bedněním. Jelikož má zemina obvykle hmotnost více než 100 liber na krychlovou stopu, může dokonce i její malá část způsobit velmi vážné zranění nebo i smrt, a to zejména v hloubkách, ve kterých je většina potrubí instalována. Kromě toho otevřené výkopy představují zcela zjevné nebezpečí pro děti a další kolemjdoucí nebo okolostojící.

Strmý tvar výkopu, který je nutno dodržovat při provádění otevřených výkopových prací, rovněž způsobuje celou

řadu problémů. Velká část doby a úsilí je věnována jak hloubení výkopů, tak i jejich opětovnému zasypávání. Rovněž na mnoha místech, jako je například příslušná zástavba, jednoduše neexistují vhodná místa, kde by mohly být výkopy vyhloubeny. Kromě toho přebytečný výkopový materiál musí být odvážen, což přispívá ke zvyšování nákladů při instalaci potrubí.

S postupem provádění otevřených výkopových prací je dále spojena celá řada dalších problémů.

Například uvedení příslušného místa do řádného stavu, jako před instalací potrubí, je velice obtížné. Zejména bývá obtížné obnovit kontinuitu dlažby nebo dalších povrchových podmínek na místě instalace. Rovněž nutnost vyplnění místa kolem potrubí zrnitým materiálem pro udržování potrubí na svém místě vyžaduje výrazné náklady.

Další problémy zahrnují obtíže, spojené s prováděním výkopových prací za nevlídných povětrnostních podmínek, negativní dopad těchto výkopových prací na okolní prostředí, velice nákladné odvádění vody ze zeminy před zahájením výkopových prací, stejně jako vysoké náklady na palivo pro pohon příslušných zařízení.

Provádění výkopových prací má rovněž velký dopad na místní obchodní a ekonomické aktivity, na životní prostředí a obecně na kvalitu života v dané lokalitě. Vezmeme-li v úvahu veškeré tyto negativní dopady, je zřejmé, že bylo někdy pro instalaci podzemního potrubí používáno i jiných postupů, jako je například tunelování nebo vrtání nebo zezem.

Za účelem instalace potrubí s pomocí tunelování je nutno na místech vstupu a výstupu vyhloubit velké jámy, přičemž ve vstupní jámě je nutno umístit instalační zařízení. Toto instalační zařízení nebo stroj může být ovládáno buď přímo uvnitř stroje nebo s pomocí dálkového ovládání na povrchu. Při postupu tunelování je příslušná trubka zatlačována na své místo ve vyvrtaném otvoru s pomocí hydraulických beranidel, která jsou rovněž používána jako tunelovací zařízení pro rozrušování zeminy. Po ukončení instalace je nutno tunelovací zařízení vyjmout z trubky a odstranit z výstupní jámy.

Přestože proces tunelování odstraňuje některé problémy, týkající se provádění otevřených výkopových prací, tak rovněž trpí velice závažnými nedostatky.

Jelikož tunelovací zařízení, které je nutno používat při instalaci potrubí o menším průměru, je velice složité a nákladné, není tunelování běžně využíváno pro vytváření otvorů, které mají průměr menší, než tři stopy, přičemž je často z hlediska nákladů neúnosné pro otvory, které mají průměr menší, než dvě stopy.

Rovněž tunelovací zařízení bývá neskladné a těžké, přičemž pro umístění tunelovacího zařízení na své místo do příslušné jámy je běžně nutno používat velkých jeřábů. Kromě toho je nutno provádět velký zábor nadzemní plochy pro řádné umístění zařízení, používaného pro ovládání tunelovacího stroje a pro oběh příslušných tekutin během tunelovacího procesu.

Při postupu tunelování musí rovněž trubka mít dostatečnou pevnost, aby odolávala silám, vyvíjeným

hydraulickými zařízeními. Ocel nebo jiné materiály trubek, které mají dostatečnou pevnost, aby odolávaly shora uvedeným silám, jsou velice náchylné na korozi, pokud jsou používány v kyselých zemních podmínkách nebo pro odvádění odpadní či dešťové vody. V důsledku toho je někdy nezbytné umísťovat nosnou trubku do potrubí, které je instalováno tunelovacím postupem. Tím však dochází k nárůstu nákladů, a to jak během instalace, tak i během údržby potrubí.

Jak již bylo shora uvedeno, bylo rovněž často používáno vrtání nebozezem jako alternativa vůči výkopovým pracem.

Obdobně jako u postupu tunelování je zde však nutno provádět vstupní a výstupní jámy na koncových místech, mezi nimiž má být uloženo požadované potrubí, přičemž stroj na zavádění nebozezu je umístěn v jedné z těchto jam. Řezná hlava je připevněna na konec nebozezu, načež je nebozez posouván trubicí, která má být instalována. Další přídatné části uvedeného nebozezu jsou přidávány do příslušného stroje a zatlačovány směrem vpřed s použitím postupu protlačování. Po vytvoření příslušného otvoru je materiál z tohoto otvoru odstraňován s pomocí šroubovitých nebozezů.

Největším nedostatkem vyvrtávání s pomocí nebozezu je nemožnost přesného vedení. Mimořádná pozornost musí být věnována již před ustanovením stroje pro vyvrtávání s pomocí nebozezu, a to za účelem zajištění řádného sklonu a vyrovnanosti.

Při používání procesu vrtání s pomocí nebozezu je nutno používat nosné trubky, a to ze dvou důvodů.

Za první je tato trubka umístěna do otvoru s pomocí zářezového procesu, který je obdobný, jako v případě tunelování, takže tato trubka musí odolávat působení příslušných sil.

Za druhé sklon a vyrovnaní otvoru, vyvrtaného s pomocí nebozezu, bývají často nesprávné, takže nosná trubka musí být nainstalována do vnější trubky za účelem dosažení požadovaného sklonu.

Kromě shora uvedených problémů pak při pokládání větších délek potrubí musejí být přítomni příslušní odborníci, přičemž je obtížné zhotovovat tyto práce takovým způsobem, aby to vyhovovalo z hlediska časové náročnosti a odpovídající kvality.

Za účelem odstranění problémů shora uvedených postupů byly vyvinuty vrtací stroje, jako je například stroj, dostupný pod obchodním označením DITCHWITCH, VERMEER and CASE, který byl vyvinut pro směrové vrtání otvorů pro potrubí.

Vrtací stroj je umístěn na povrch v určité vzdálenosti od požadovaného místa zahájení vrtání příslušného otvoru. Náčiní pro vrtání podzemního otvoru je připevněno k vrtné tyči, načež je prováděno vrtání zeminy podél vodícího otvoru přímo z povrchu do požadovaného počátečního místa, a poté podél dráhy požadovaného otvoru pro potrubí. K vrtné tyči jsou během vytváření vodícího otvoru přidávány další části této vrtné tyče.

Elektronické vytyčovací součásti jsou umístěny jednak na stroji, a jednak na podzemním náčiní, a to pro zajištění vedení tohoto podzemního náčiní při vyvrtávání vodícího otvoru. Po vyvrtání vodícího otvoru je příslušný stroj opatřen hlavicí pro rozšiřování vrtu, načež je vodící otvor rozšířen pro vytvoření požadovaného otvoru při protlačování trubky na požadované místo.

Přestože využívání směrových vyvrtávacích strojů odstraňuje celou řadu problémů, týkající se provádění otevřených výkopových prací, tak tyto stroje rovněž trpí velice závažnými nedostatky.

Zejména elektronické sledovací součásti nejsou dostatečně přesné pro zajištění přímočarosti a sklonu otvorů, což je striktně vyžadováno u otvorů pro přírodní potrubí. Takže směrové vyvrtávací stroje bývají obvykle používány pro taková potrubí, která nevyžadují velmi přesný sklon a přímočarost, jako jsou například telefonní kabely nebo tlakové systémy.

Dříve vyvíjené snahy o vrtání otvorů, které vyžadují velice specifickou přímočarost a sklon, byly velmi ojedinělé, přičemž jejich úspěšnost nebyla vysoká. Při používání běžných postupů, kdy je otvor pro potrubí vrtán ve výrazné hloubce a/nebo pod výrazným sklonem, je úspěšnost poměrně nízká, neboť elektronické sledovací součásti jednoduše nemohou kontrolovat provoz příslušného nářadí s požadovanou přesností.

Rovněž u procesu, který je v současné době využíván pro směrové vrtání, pak znečištěná řídká kaše, která zůstává ve

vyvrtaném otvoru po procesu zpětného rozšiřování vrtu, není vždy zcela vytlačena ven z konců otvoru při zatlačování trubky do tohoto otvoru. V důsledku toho je vyvíjen vysoký podíl tlaku mezi vnější plochou trubky a bočními stěnami vyvrtaného otvoru. Tento tlak může způsobit zborcení trubky, její vytlačení ven nebo její vychýlení od předem stanovené požadované linie vyrovnaní a sklonu.

Pokud je velikost otvoru zvětšována vzhledem k průměru trubky za účelem snížení vyvíjení tlaku, potom se trubka může vznášet nebo ohýbat vzhledem k požadované středové ose otvoru, přičemž požadovaného sklonu ukládaného potrubí nelze dosáhnout. Pokud dojde k tomuto vznášení nebo ohýbání trubky, není možno u otvoru provádět zkušební test s použitím zdroje světla, otvor není přímočarý a nesplňuje požadavky, stanovené pro řádnou instalaci přívodních potrubí, jak je předepsáno příslušnými místními předpisy.

Podstata vynálezu

V souladu s předmětem tohoto vynálezu byl vyvinut způsob instalace potrubí pod zemním povrchem s využitím směrového vrtání.

Tento způsob zahrnuje kroky vytvoření prvního průzorového odlehčovacího otvoru a druhého průzorového odlehčovacího otvoru podél lineární dráhy,

umístění směrového vrtacího stroje na povrch, přičemž tento směrový vrtací stroj je opatřen vrtnou tyčí,

vrtání první části vodícího otvoru z povrchu k prvnímu průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení výšky nástroje v prvním průzorovém odlehčovacím otvoru,

nastavení polohy nástroje v prvním průzorovém odlehčovacím otvoru na první požadovanou hloubku,

vrtání druhé části vodícího otvoru od prvního průzorového odlehčovacího otvoru k druhému průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení výšky nástroje ve druhém průzorovém odlehčovacím otvoru, a

nastavení polohy vrtného nástroje na druhou požadovanou hloubku.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl dále rovněž vyvinut způsob směrového vrtání otvoru pro potrubí.

Tento způsob zahrnuje kroky

vytvoření množiny průzorových odlehčovacích otvorů podél požadované dráhy vrtaného otvoru,

směrové vrtání vodícího otvoru,

odebírání materiálu kolem vodícího otvoru pro vymezení vyvrtaného otvoru, přičemž otvor je alespoň částečně naplněn řídkou kaší odebraného materiálu, a

protahování trubky do otvoru, přičemž část řídké kaše je umísťována do průzorových odlehčovacích otvorů, takže kolem trubky se nevyvíjí tlak.

Takže v souladu s předmětem tohoto vynálezu byl vyvinut způsob vrtání otvoru pro potrubí pod zemním povrchem, obsahující následující kroky:

vytvoření prvního průzorového odlehčovacího otvoru a druhého průzorového odlehčovacího otvoru podél lineární dráhy,

umístění směrového vrtacího stroje na povrch, přičemž tento směrový vrtací stroj je opatřen vrtnou tyčí,

vrtání první části vodícího otvoru z povrchu k prvnímu průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení výšky nástroje v prvním průzorovém odlehčovacím otvoru,

nastavení polohy nástroje v prvním průzorovém odlehčovacím otvoru na první požadovanou hloubku,

vrtání druhé části vodícího otvoru od prvního průzorového odlehčovacího otvoru k druhému průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení výšky nástroje ve druhém průzorovém odlehčovacím otvoru, a

nastavení polohy vrtného nástroje na druhou požadovanou hloubku.

Způsob podle tohoto vynálezu dále s výhodou obsahuje rozšiřování vodícího otvoru a umístování trubky.

Poloha vrtného nástroje je s výhodou určována umístěním měřicího ústrojí do prvního nebo druhého průzorového odlehčovacího otvoru a měřením hloubky nástroje.

Hloubka nástroje je s výhodou měřena v porovnání s laserovým paprskem, přičemž laserový paprsek je vysílán z přístroje, umístěného na povrchu.

U výhodného provedení tohoto vynálezu je každý průzorový odlehčovací otvor obecně svislý.

Způsob podle tohoto vynálezu s výhodou dále obsahuje:

vytvoření třetího průzorového odlehčovacího otvoru,

vrtání třetí části vodícího otvoru ke třetímu průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení polohy vrtného nástroje ve třetím průzorovém odlehčovacím otvoru, a

nastavení polohy vrtného nástroje.

Druhý průzorový odlehčovací otvor je s výhodou umístěn ve stejné vzdálenosti od prvního a třetího průzorového odlehčovacího otvoru.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu byl dále rovněž vyvinut způsob směrového vrtání otvoru pro potrubí, obsahující následující kroky:

vytvoření množiny průzorových odlehčovacích otvorů podél požadované dráhy vrtaného otvoru,

směrové vrtání vodicího otvoru,

odebírání materiálu kolem vodicího otvoru pro vymezení vyvrtaného otvoru, přičemž otvor je alespoň částečně naplněn řídkou kaší odebraného materiálu, a

protahování trubky do otvoru, přičemž část řídké kaše je umísťována do průzorových odlehčovacích otvorů, takže kolem trubky se nevyvíjí tlak.

Průzorové odlehčovací otvory jsou s výhodou obecně svislé.

Průzorové odlehčovací otvory jsou s výhodou vzájemně vůči sobě umístěny ve stejných vzdálenostech.

Průměr každého průzorového odlehčovacího otvoru je s výhodou větší nebo menší než průměr vyvrtaného otvoru.

Směrové vrtání vodicího otvoru s výhodou zahrnuje prověřování hloubky vodicího otvoru v každém průzorovém

odlehčovací otvoru před vrtáním dalšího průzorového odlehčovacího otvoru na lineární dráze.

Vyvinutím způsobů podle tohoto vynálezu bylo dosaženo celé řady významných výhod.

Potrubí může být například umísťováno s vysokou přesností, a to v takových hloubkách, kterých nemohlo být dosud dosahováno s využitím známého strojního vybavení.

Zásahy do okolního prostředí na pracovním místě jsou minimalizovány, jelikož je nutno provádět mnohem méně a rovněž menších výkopových prací, přičemž výrazně menší plocha je nutná pro zábor pro umístění příslušného zařízení.

Kromě toho dochází k daleko menší spotřebě paliva u způsobů podle tohoto vynálezu, přičemž celkové sociální náklady jsou výrazně sníženy.

Velmi významná je skutečnost, že pracovní podmínky jsou mnohem bezpečnější, a to jak pro dělníky a pracovníky, tak i pro kolemjdoucí či okolostojící, a to v důsledku zmenšení rozsahu otevřených výkopů.

Průzorové odlehčovací otvory zabraňují vyvíjení tlaku kolem trubek, takže je umožněno vyvrtávat otvory pro potrubí pouze o průměru mírně větším, než je průměr vlastní potrubní trubky. Tím je umožněno, že je trubka zatlačována na své místo ve vyvrtaném otvoru velmi přesně. V důsledku toho problémy s volným uložením trubky nebo s jejím ohýbáním jsou zcela odstraněny, takže trubky mohou být umísťovány ve velkých hloubkách a při velmi mírných sklonech.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho konkrétního provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 znázorňuje schematický pohled v řezu na směrový otvor, vytvořený způsobem podle tohoto vynálezu;

obr. 2 znázorňuje ve zvětšeném měřítku pohled v řezu na vrtnou tyč, umístěnou v zemině během prvního kroku způsobu podle tohoto vynálezu;

obr. 3 znázorňuje ve zvětšeném měřítku pohled v řezu na rozšířený vyvrtaný otvor po provedení druhého kroku způsobu podle tohoto vynálezu; a

obr. 4 znázorňuje ve zvětšeném měřítku pohled v řezu na drenážní trubku, která je zatlačována do rozšířeného vyvrtaného otvoru v souladu se závěrečným krokem způsobu podle tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněno pracovní místo, na kterém má být vyvrtán směrový vrt, kteréžto pracovní místo je obecně označeno vztahovou značkou 10.

Nejprve je středová osa podzemního vrtu ustavena vzhledem k povrchové ploše 12. Zejména je lineární směr vrtu přímo vyznačen na povrchové ploše, přičemž výška (nebo

hloubka), ve které má být vrt vyvrtán, je vyznačena v každém z celé řady bodů.

U výhodného provedení způsobu je nivelační přístroj nebo laser 13 umístěn na povrchové ploše 12, přičemž je zaměřen podél přímky 15 v každém směru podél směru středové osy vrtu ve zvolených bodech. Sklon vývrtu pro přívodní potrubí je odrážen vyznačením hloubky středové osy vývrtu vzhledem ke hladině přímky 15. Tolerance sklonu trubky je rozložena do stanovení měření středové osy v závislosti na velikosti trubky a na materiálu, ze kterého je trubka vyrobena.

Je možno využít i jiných známých technik pro stanovení směru a hloubky středové osy vývrtu pro přívodní potrubí, jako je vyznačení referenčních bodů sklonu nebo použití kolíků nebo sprejových značek jako referenčních informací přímo na povrchu zeminy v každém ze zvolených bodů.

Dále je vykopán první otvor 14 z povrchové plochy 12 v požadovaném počátečním bodě vývrtu pro přívodní potrubí. Druhý otvor 16 je vykopán z povrchové plochy 12 nad požadovaným koncovým bodem vývrtu. Množina průzorových odlehčovacích otvorů je provedena mezi prvním a druhým otvorem podél přímky, vyznačené na povrchu, a to s výhodou ve zvolených bodech, ve kterých je hloubka vývrtu pro přívodní potrubí vyznačena na povrchu.

Zejména je první průzorový odlehčovací otvor 18 proveden ve vzdálenosti D_1 od středu prvního otvoru 14, přičemž každý ze zbývajících průzorových odlehčovacích otvorů 20 je umístěn ve vzdálenosti D_2 , D_3 D_f od předcházejícího průzorového odlehčovacího otvoru. S výhodou jsou vzdálenosti mezi každým

z průzorových odlehčovacích otvorů stejné, přičemž vzdálenost D_f mezi koncovým průzorovým odlehčovacím otvorem a druhým otvorem 16 je menší, než vzdálenost mezi každým z průzorových odlehčovacích otvorů.

Skutečná vzdálenost mezi průzorovými odlehčovacími otvory se mění u každého projektu v závislosti na požadovaném sklonu přívodního potrubí. Pro méně příkrý sklon jsou obvykle průzorové odlehčovací otvory umístěny vzájemně blíže k sobě.

Například typická vzdálenost mezi průzorovými odlehčovacími otvory pro přívodní potrubí, které má sklon o velikosti 0,5 %, má velikost od 50 do 100 stop. Pokud je požadovaný sklon výrazně strmější, je možno vzdálenost mezi průzorovými odlehčovacími otvory zvýšit, přičemž stejně vzdálené průzorové odlehčovací otvory představují výhodné provedení předmětu tohoto vynálezu, avšak otvory mohou být rovněž umístěny v nepravidelných vzdálenostech vzájemně od sebe.

Pokud má být například přívodní potrubí nainstalováno pod nějakou překážkou, jako je třeba silnice nebo budova, mohou být průzorové odlehčovací otvory umístěny na každé straně struktury této přepážky a odlišovat se od vzoru otvorů, které nejsou ovlivněny přepážkou.

Každý z průzorových odlehčovacích otvorů je proveden s pomocí vrtání, rytí, kopání nebo s pomocí jiných výkopových prací, prováděných ve svislém směru do hloubky zhruba jedné stopy pod požadovanou středovou osou trubky, přičemž však větší nebo menší hloubky mohou být výhodné v některých případech. Pokud má být například trubka umístěna v hloubce

25 stop v určitém bodě, potom je průzorový odlehčovací otvor v daném bodě vykopán do hloubky zhruba 26 stop.

Průměr průzorových odlehčovacích otvorů je stanoven podle podmínek zeminy na pracovním místě 10. Pokud má být trubka o průměru 20 palců umístěna do směrového vývrtu, potom mají průzorové odlehčovací otvory obvykle průměr od 20 do 16 palců, i když mohou být použity i jiné rozměry.

U výhodného provedení předmětného způsobu po vytvoření průzorového odlehčovacího otvoru je do tohoto otvoru umístěna trubka z měkkého materiálu za účelem udržování otvoru v otevřeném stavu při vyvrtávání vývrtu pro přívodní potrubí, jak bude podrobněji popsáno v dalším.

Alternativně může být trubka z tvrdého materiálu umístěna do průzorových odlehčovacích otvorů v závislosti na vlastnostech zeminy nebo z jiných specifických důvodů.

Obvyklé materiály pro trubku z měkkého materiálu zahrnují polyvinylchlorid (PVC), polyetylén o vysoké hustotě (HDPE), polyetylén o nízké hustotě (LDPE) nebo lepenkovou trubku. Obvyklé materiály pro trubku z tvrdého materiálu zahrnují ocel nebo beton.

Před nebo po vytvoření průzorových odlehčovacích otvorů je na povrchovou plochu 12 ustaven směrový vrtací stroj 22. Tento směrový vrtací stroj 22 je opatřen elektronickými vodicími prostředky pro kontrolu a regulaci polohy vrtné tyče pod povrchem země. Směrový vrtací stroj 22 je umístěn v dostatečné vzdálenosti od prvního otvoru 14, takže podzemní

náčiní na vrtné tyči (nebo samotné podzemní náčiní) může vrtat do požadované hloubky, ve které má směrový vrt začínat.

Nejprve je vyvrtán vodící otvor podél čáry, která je schematicky označena vztahovou značkou 24. Pokud vrtná tyč směrového vrtacího stroje 22 dosáhne počátečního bodu 26 v otvoru 14, je poloha vrtné tyče prověřena. S výhodou se hloubka a směr osy vrtné tyče měří vzhledem k poloze laserového paprsku 28, vycházejícího z nivelačního přístroje nebo laseru 13.

Pokud elektronické řídicí prostředky směrového vrtacího stroje 22 nejsou přesně správné a vrtací tyč není v řádné poloze, je provedeno seřízení pro přestavení polohy vrtné tyče na řádnou hloubku a středovou osu. Rovněž sklon podzemního náčiní je prověřen a seřízen tak, aby odpovídal požadovanému sklonu přívodního potrubí.

Poté podzemní náčiní, připevněné k vrtné tyči směrového vrtacího stroje 22, postupuje podél dráhy, označené vztahovou značkou 30, až dosáhne prvního průzorového odlehčovacího otvoru 18. Průměr otvoru činí s výhodou zhruba 4 palce. Pokud vrtná tyč dosáhne prvního průzorového odlehčovacího otvoru 18, je tyč 32, opatřená značkováním nebo stupnicí 33, umístěna do prvního průzorového odlehčovacího otvoru 18. Tyč je použita pro stanovení výšky podzemního náčiní a vrtné tyče.

U výhodného provedení předmětného způsobu je tyč 22 využita pro měření vzdálenosti mezi podzemním náčiním na vrtné tyči a paprskem 15, a to za účelem zajištění, že sklon vývrtu pro přívodní potrubí je řádný. Pokud vrtná tyč není

v požadované hloubce a nesměruje podél řádné přímky, je provedeno příslušné seřízení s využitím řídicího ústrojí na směrovém vrtacím stroji 22. Zejména je středová osa vrtné tyče orientována v řádné hloubce a v řádné přímce tak, aby vodící otvor (a konec konců vývrt pro přívodní potrubí) byl umístěn přesně.

Tento postup pokračuje v každém následném průzorovém odlehčovacím otvoru 20, takže vrtná tyč je zaměřována podél řádných drah, označených přímkami 34, 36 a 38 na obr. 1. Jelikož je přímka a hloubka vrtné tyče přesně seřízena do vhodné polohy v každém z následujících průzorových odlehčovacích otvorů, tak mírný posun vrtné tyče, ke kterému dochází mezi každým průzorovým odlehčovacím otvorem, není rozhodující, přičemž je vymezována mimořádně přesná dráha. Nakonec je vrtná tyč zaměřena podél dráhy, označené přímkou 40 a vedoucí od posledního průzorového odlehčovacího otvoru ke koncovému otvoru 16.

Na vyobrazení podle obr. 2 je znázorněn vodící otvor v koncovém otvoru 16. V tomto místě je běžná hlavice pro předběžné rozšiřování vrtu umístěna na konec vrtné tyče. Tato hlavice bývá obvykle poněkud větší, než je vnější průměr trubky, která má být umístěna do vyvrtaného otvoru.

Pokud má například přívodní potrubí, které má být umístěno do vyvrtaného otvoru, průměr 20 palců, tak hlavice pro předběžné rozšiřování vrtu má obvykle průměr zhruba 20,5 palce.

Zařízení na předběžné rozšiřování vrtu je taženo zpět vodícím otvorem směrem k prvnímu otvoru 14 ve směru šipky na

obr. 3 pro vytvoření vyvrtaného otvoru, který je schematicky označen vztahovou značkou 42.

Během tohoto procesu rozšiřování vrtu je zemina směřována na řídkou kaši prostřednictvím vstřikování vodného roztoku vody (a vrtných tekutin, koncentrátů a/nebo polymerů) na hlavici pro předběžné rozšiřování vrtu. Vodný roztok obvykle obsahuje vodu, vrtné tekutiny, koncentráty a/nebo polymery, což je v dané oblasti techniky všeobecně známo. Tento roztok se směšuje se zeminou, takže výsledná směs může proudit a vyplňovat prostor kolem potrubí. Tím je umožněno, že trubka může být tažena s menším odporem, přičemž je rovněž odstraněna možnost vzniku dutin kolem trubky, jak bude podrobněji popsáno v dalším.

Příslušné nástrojové vybavení je zcela běžné pro používání u směrových vrtacích strojů, takže je pro odborníka z dané oblasti techniky známo.

Jakmile vrtná tyč dosáhne prvního tvoru 14, je hlavice pro předběžné rozšiřování vrtu sejmuta a na vrtnou tyč je umístěno uzavírací víčko. Toto uzavírací víčko je zaměřeno do vyvrtaného otvoru 42 od prvního otvoru 14 ke koncovému otvoru 16.

Jak je znázorněno na vyobrazení podle obr. 4 je nakonec tažné víčko připojeno k trubce, načež je trubka protahována otvorem 42. Jak je tažné víčko 46 (které je schematicky znázorněno na vyobrazení podle obr. 4) protahováno otvorem, tak řídká vodná směs zeminy je zatlačována tímto tažným víčkem 46 a trubkou 44 do průzorových odlehčovacích otvorů, takže dochází k uvolnění tlaku mezi bočními stěnami otvoru a

trubkou. Po umístění trubky jsou nevyplněné části průzorových odlehčovacích otvorů vyplněny štěrkem nebo jiným vhodným materiálem.

Shora uvedené způsoby jsou mnohem přesnější, než pouhé spoléhání se jenom na elektronické směrové prostředky u směrového vrtacího stroje, přičemž umožňují provádět instalaci přívodního potrubí do otvorů, majících tak mírný sklon, jako například 0,2 %, a to na konsistentní bázi, jelikož dráha vodícího otvoru je vyvrtána s velkou přesností. Rovněž jsou odstraněny problémy s přesností u strojů ve velkých hloubkách, a to využíváním průzorových odlehčovacích otvorů.

Kromě toho mohou být vrtány otvory pro trubky o velkém průměru s vysokou přesností s využitím způsobů podle tohoto vynálezu, jelikož tlak je uvolňován v každém z průzorových odlehčovacích otvorů, jak je trubka zatahována do otvoru pro přívodní potrubí. Jelikož průměr otvoru nepřesahuje příliš průměr trubky, jsou obdobně odstraněny problémy s volným uložením trubky.

Takže otvory pro přívodní potrubí mohou být přiměřeně snadno prováděny běžnými výkopovými postupy, přičemž mohou být směrově vyvrtávány bez jakýchkoliv problémů z hlediska bezpečnosti, nákladů, dopadu na okolní prostředí a nepraktičnosti, jak bylo shora uvedeno.

Přestože byly předmětné způsoby popsány s odkazem na dešťovou vodu a na kanalizační odpadní potrubí, mohou být uvedené způsoby použity pro jakýkoliv postup, kde je nutno provádět směrový vyvrtaný otvor. Předmětný způsob může být

například využít pro ukládání kabelů z optických vláken do podzemních míst, což dříve představovalo nákladné obcházení překážek, a to v delší délce do jediného otvoru.

Ze shora uvedeného je zřejmé, že předmět tohoto vynálezu je schopen dosahovat veškerých účelů a cílů, které byly shora vytyčeny, a to společně s dalšími výhodami, které jsou zcela zjevné, a které jsou vlastní příslušné konstrukci.

Je zcela pochopitelné, že některé znaky a jejich podružné kombinace jsou velice užitečné, přičemž mohou být využívány bez odkazu na jiné znaky a jejich podružné kombinace. Taková využití spadají do rozsahu následujících patentových nároků.

Jelikož je možno vytvořit celou řadu různých provedení předmětu tohoto vynálezu, aniž by došlo k odchýlení se z jeho rozsahu, je zcela pochopitelné, že veškeré skutečnosti, které byly shora uvedeny a které jsou znázorněny na přiložených výkresech, je nutno vykládat pouze jako ilustrativní uplatnění principů předmětu tohoto vynálezu, a nikoli v omezujícím smyslu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob vrtání otvoru pro potrubí pod zemním povrchem, obsahující následující kroky:

vytvoření prvního průzorového odlehčovacího otvoru a druhého průzorového odlehčovacího otvoru podél lineární dráhy,

umístění směrového vrtacího stroje na povrch, přičemž tento směrový vrtací stroj je opatřen vrtnou tyčí,

vrtání první části vodícího otvoru z povrchu k prvnímu průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení výšky nástroje v prvním průzorovém odlehčovacím otvoru,

nastavení polohy nástroje v prvním průzorovém odlehčovacím otvoru na první požadovanou hloubku,

vrtání druhé části vodícího otvoru od prvního průzorového odlehčovacího otvoru k druhému průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení výšky nástroje ve druhém průzorovém odlehčovacím otvoru, a

nastavení polohy vrtného nástroje na druhou požadovanou hloubku.

2. Způsob podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje
rozšiřování vodícího otvoru a umístování trubky.

3. Způsob podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že poloha vrtného
nástroje je určována umístěním měřicího ústrojí do prvního
nebo druhého průzorového odlehčovacího otvoru a měřením
hloubky nástroje.

4. Způsob podle nároku 3,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že hloubka nástroje je
měřena v porovnání s laserovým paprskem, přičemž laserový
paprsek je vysílán z přístroje, umístěného na povrchu.

5. Způsob podle nároku 4,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že každý průzorový
odlehčovací otvor je obecně svislý.

6. Způsob podle nároku 1,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje:

vytvoření třetího průzorového odlehčovacího otvoru,

vrtání třetí části vodícího otvoru ke třetímu
průzorovému odlehčovacímu otvoru,

stanovení polohy vrtného nástroje ve třetím průzorovém
odlehčovacím otvoru, a

nastavení polohy vrtného nástroje.

7. Způsob podle nároku 6,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhý průzorový
odlehčovací otvor je ve stejné vzdálenosti od prvního a
třetího průzorového odlehčovacího otvoru.

8. Způsob směrového vrtání otvoru pro potrubí,
obsahující následující kroky:

vytvoření množiny průzorových odlehčovacích otvorů podél
požadované dráhy vrtaného otvoru,

směrové vrtání vodicího otvoru,

odebírání materiálu kolem vodicího otvoru pro vymezení
vyvrtaného otvoru, přičemž otvor je alespoň částečně naplněn
řídkou kaší odebraného materiálu, a

protahování trubky do otvoru, přičemž část řídké kaše je
umísťována do průzorových odlehčovacích otvorů, takže kolem
trubky se nevyvíjí tlak.

9. Způsob podle nároku 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že průzorové
odlehčovací otvory jsou obecně svislé.

10. Způsob podle nároku 9,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že průzorové
odlehčovací otvory jsou vzájemně vůči sobě umístěny ve
stejných vzdálenostech.

11. Způsob podle nároku 10,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že průměr každého
průzorového odlehčovacího otvoru je větší nebo menší než
průměr vyvrtaného otvoru.

12. Způsob podle nároku 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že směrové vrtání
vodícího otvoru zahrnuje prověřování hloubky vodícího otvoru
v každém průzorovém odlehčovacím otvoru před vrtáním dalšího
průzorového odlehčovacího otvoru na lineární dráze.

