

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2004-467
(22) Přihlášeno: 08.04.2004
(40) Zveřejněno: 16.02.2005
(Věstník č. 2/2005)
(47) Uděleno: 16.09.2005
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 16.11.2005
(Věstník č. 11/2005)

(11) Číslo dokumentu:

295 866

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

F 16 L 1/028

F 16 L 21/00

E 21 B 7/28

E 21 B 17/02

(73) Majitel patentu:

ČERMÁK a HRACHOVEC a. s., Praha, CZ

(72) Původce:

Čermák Robert, Praha, CZ

(74) Zástupce:

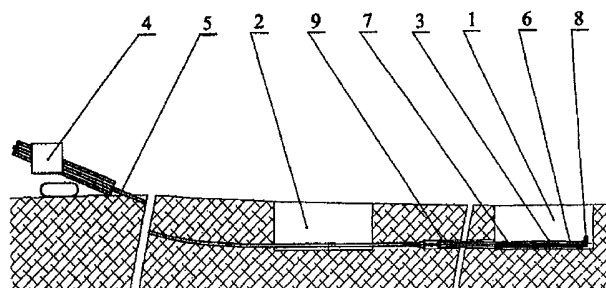
Ing. Zdeněk Hradil CSc., Soukenická 27/2060, Praha,
11000

(54) Název vynálezu:

**Zařízení a způsob spojování hrdlových trubních
sekcí při bezvýkopové pokládce**

(57) Anotace:

Způsob spojování spočívá v tom, že po vyhloubení startovací šachtice (2) a manipulační rýhy (1) se provede odvrtnání a poté rozšíření pilotního vrtu se současným vtahováním trubních sekcí (3), kdy současně působí axiální síla vyvolaná vrtnou soupravou (4), která zatahuje do vrtného otvoru (17) tažnou hlavu (15) s trubním řadem a síla vyvolaná pohybem pístu hydraulického řetězového napínáku (18), pro dotlačení a utěsnění spojení tažné hlavy (15) s trubním řadem. Zařízení sestává z vrtné soupravy (4) s tažnou hlavou (15), jejímž vrcholem prochází tažný závěs (13), který je z vnitřní strany tažné hlavy (15) opatřen závěsným okem (16), k němuž je připojen tažný řetěz (7) procházející všemi protahovanými trubními sekcemi (3) a který je spojen s pístem (20) hydraulického řetězového napínáku (8), který je zapřen přes opěrný kroužek (19) o hrdlo poslední protahované trubní sekce (3).



CZ 295866 B6

Zařízení a způsob spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové pokládce

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení a způsobu spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové pokládce trubních řadů z tvárné litiny pod zemský povrch pro transport kapalinových médií jako je např. voda pitná, povrchová, splašková nebo užitková a spadá do oblasti podzemního stavitelství a komunálního vodního hospodářství.

10

Dosavadní stav techniky

Pokládka potrubí bezvýkopovou technologií v ČR pod silnicemi, dálnicemi, železničními tělesy, říčními toky apod., je technologie známá od počátku 90-tých let minulého století.

15

Sekce ocelových trubních řadů pro dopravu kapalinových nebo plyných médií se spojují v manipulačních rýhách nebo na povrchu svářením elektrickým obloukem a zatahují se do startovací šachtice vrtnou soupravou nebo jiným tažným zařízením po sekcích nebo v celkové délce. Tažná hlava nebo tažný závěs se fixuje na 1. trubní sekci většinou elektrickým svarem.

20

Při bezvýkopové pokládce ohebného potrubí z lineárního polyetylenu (HDPE nebo LDPE) technologií horizontálního řízeného vrtní "HDD" se plastové trubní sekce svařují výhradně na povrchu v celé délce zatahovaného intervalu speciální "tavnou" svářecí technikou a zatahují se vrtnou soupravou pod zemský povrch v celé délce najednou. Tažné hlavy speciální konstrukce jsou vybaveny klínovitými čelistmi, které jsou "zakousnuty" do vnitřního průměru první plastové sekce. Čím větší je tah při zatahování trubního řadu do vrtného otvoru pod zemským povrchem, tím větší je "skus" čelistí tažné hlavy. Někdy se stává, že čelisti neudrží tah, tažná hlava se vytrhne z 1. trubní sekce a celý trubní řad může uvíznout ve vrtném otvoru na půli cesty.

25

Další bezvýkopové technologie "Cracking" a "Burst Lining" jsou destruktivní metody výměny a obnovy dosloužilých trubních řadů, při nichž se využívá tažné síly vrátků, trhacích noží a zemních pneumatických kladiv. Robustními soupravami s instalovanou tažnou silou 400 až 600 kN se do starého trubního řadu zatahuje lineární polyetylen, polypropylen nebo PVC. Trubní sekce se spojují na povrchu tavným svářením a první sekce je k rozšiřovacímu nebo trhacímu noži připevněna zajišťovacími šrouby, kterými je prošroubována 1. trubní sekce.

30

V patentovém spise DE 196 08 056 C1: "Zařízení pro spojení trubního řadu s přístrojem pro zhotovení zemních vrtů" je popsáno rámovací zařízení - zemní pneumatické kladivo (3), tedy technologie Cracking, pro obnovu starého trubního řadu krátkými silnostěnnými trubkami speciálně určené pro transport splaškové a dešťové vody. Zařízení (3) sestává z trhacího nože a rozšiřovací hlavy, ke které se připojují krátké trubní sekce, uvnitř nichž probíhá tažný řetěz (9) na jedné straně zachycený v rozšiřovací hlavě a na druhé straně napojený přes systém kladek v upínacím rámu (11) s upínacím pohonem (18, 19). Tažný řetěz (9) a tlakovzdušná hadice (8) probíhají nepřetržitě uvnitř všech trubních sekcí od první do poslední a to i u trubek připravených na povrchu k zapuštění do kanalizační šachty (7). Tlakem upínacího zařízení na konec každé poslední trubní sekce se čepový konec krátké trubky opatřený těsnicími "O" kroužky vtlačí do matkového konce trubky předcházející. Zařízení je určeno pro lehké, krátké plastové trubky, s nimiž lze snadno ručně manipulovat při jejich spojování. Uchycení tažného řetězu v rozšiřovací hlavě a způsob tažení nového trubního řadu není předmětem tohoto patentu. Podle uvedeného patentu celý proces destrukce starého trubního řadu a zatahování nového potrubí lanem do osy rozdrčené potrubní linie probíhá "nasucho" bez obnovení původních geostatických poměrů v okolí nového trubního řadu. Zajištění sousoosti trubního řadu není řešeno, neboť se jedná o ohebné plastové trubky.

40

45

50

V patentovém spise DE 198 29 667 C1: "Postup při výměně trubek položených v zemi" je popsán postup výměny trubek. Staré trubky se obvrstají vrtací korunkou a od okolní zeminy se oddělí převrtávacími trubkami (20). Potom se postupně těmito "ochrannými" trubkami protahuje staré potrubí, za nímž je na řetězu upevněno nové potrubí. Otázku spojování jednotlivých trubek a zabezpečení proti jejich rozpojení během protahování patentový spis neřeší.

Při horizontální bezvýkopové technologii "Ramming" se silnostěnná ocelová trubní sekce zatlučkáva příklepným způsobem do zeminy, která se odtěžuje z čelby nekonečnou spirálou, umístěnou uvnitř potrubí. Trubní sekce se nastavují v manipulační rýze/šachtici elektrickým svařováním.

Trubní sekce z kameniny, čediče, betonu určené pro kanalizační řady, drenáže svahů, železničních náspů, odvodňovací kolektory apod. se instalují pod zemský povrch řízenou nebo neřízenou mikrotunelážní technikou Soltau. Geisert. Herrenknecht apod. Princip těchto technologií spočívá v zatlačování trubních sekcí za vrtnou hlavici, která je ovládána hydraulicky. Odvrtná zemina v množství až několika desítek m³ je transportována na povrch a musí být odvezena mimo pracoviště.

Neohebné trubní sekce z tvárné litiny (pozn. anglicky ductile iron), které se v současné době používají pro vodovodní řady, gravitační kanalizaci apod. jsou roury francouzské výroby Pont-A-Mousson s hrdly Standard. Spojení trubních sekcí tj. zasunutí hladkého konce do hrdla předchozí trubky se musí provádět na trubkách osově zcela vyrovnaných. Úhlové vychýlení tzv. "vyskřípnutí" trubky je povoleno až po smontování spoje. Povolena úhlová výchylka jednotlivých trubních sekcí je 1,5°-5° podle průměru trubky, poloměr oblouku v povolené úhlové výchylce je 100 m. Pevné, nikoli však nerozpojitelné, spojení hrdlového konce trubky zámkem Vi zajišťují kovové čelisti klínovitého tvaru umístěné uvnitř těsnicího "O" kroužku, které se po smontování trubních sekcí a tlakové zkoušce potrubí zaseknou do hladkého konce následující trubky. Utěsnění hrdlového spoje se dosáhne těsnicím ("O") kroužkem zhotoveným ze speciální pryže. Spoj zámkem Vi lze rozebrat pouze před natlakováním potrubí pomocí speciálních klínů. Po uvedení potrubí do provozu (natlakování) spoj není možné rozebrat, poněvadž dojde k zakousnutí kovových čelistí Vi do hladkého konce následující trubní sekce.

Pro pokládku potrubí z tvárné litiny klasickým způsobem, což je dnes běžný způsob pokládky, se obvykle vyhloubí rýha v zemi do hloubky 2 až 3 m, o šířce 0,5 až 0,7 m, což závisí na průměru potrubí a na potřebném manipulačním prostoru na dně rýhy. Délka vyhloubené rýhy závisí na povrchové situaci. Rýha musí být v celé vyhloubené délce k vůli bezpečnosti zajištěna příložným pažením. V městské zástavbě s ohledem na povrchový provoz se musí celková délka potrubní linie rozdělit na několik rýhových intervalů, které se po pokládce potrubí zasypou a pokračuje se dále. V každém případě se musí vyhloubit několik desítek kubíků zeminy, které se umísťují vedle rýhy mimo manipulační prostor. Většinou se vyhloubená zemina musí odvézt mimo pracoviště vzhledem k omezenému záboru pracovní plochy na povrchu.

Jednotlivé sekce potrubí se zapouští do rýhy pomocí jeřábu nebo hydraulické ruky a jutových úvazků. Dno rýhy musí být předem upraveno podle nivelety a vyloženo pískem nebo jemnou kamennou drtí. Pískový podsyp o síle cca 20 cm se musí před zapuštěním trubek ztuhnout. Ve výkopu se hladké konce trubních sekcí natlačují do hrdel ručně pomocí pák nebo pomocí bagrové lžice. Takto sestavený potrubní interval se vyrovná do požadovaného směru pomocí laseru nebo nivelačního přístroje.

Podle požadavku projektu se musí celý interval trubního řadu prověřit vnitřním přetlakem na těsnost hrdlového spojení ještě před zásypem. Oba konce trubního řadu tj. první hladký konec a hrdlo poslední trubní sekce se geodeticky zaměřuje. Teprve pak se může trubní interval překrýt dovezeným zásypovým materiálem, nikoli však vybagrovanou zeminou, a může se zahájit sestavování dalšího trubního intervalu. Zásypový materiál musí odpovídat příslušným stavebním

normám. Provádí se zkoušky zásypu a dostatečného zhutnění podloží i nadloží trubního řadu. Nakonec se provádí finální zkouška těsnosti potrubního intervalu přetlakem. Stává se, že takto sestavené a položené trubní sekce nevyhoví zkouškám těsnosti a trubní interval se musí znovu přetěsnit.

5 Tento postup je z praktického hlediska časově i finančně velmi náročný. Navíc pokládka potrubí z povrchu značně omezuje silniční dopravu i pohyb chodců na chodnících nehledě k ekologickému zatížení okolí při výkopových pracích a transportu zeminy. Dno rýhy se obvykle nepodaří srovnat do potřebného sklonu a proto je nutno provádět dodatečné úpravy podložního lůžka
10 v celé délce trubního intervalu, takže manipulační časy k položení trubního řadu se mohou značně protáhnout. Během pokládky potrubního intervalu musí být celou dobu přítomen jeřáb nebo hydraulická ruka, hutnicí deska, bagr/nakladač, nákladní automobil a obsluha tohoto zařízení, což neúměrně zvyšuje režijní náklady pracoviště.

15 Aby se tyto nevýhody vyloučily anebo alespoň minimalizovaly, navrhuje vynález takové řešení, při kterém se eliminuje především ekologické zatížení životního prostředí výkopovými pracemi, koncentrace zemních a stavebních strojů a nevýhody vybočení jednotlivých trubních sekcí z osy potrubní linie a s tím spojené problémy s těsností trubního intervalu.

20 Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové pokládce podle vynálezu, který spočívá v tom, že po vyhloubení startovací šachtice a manipulační rýhy se provede odvrtní a rozšíření pilotního vrtu se současným vtahováním trubních sekcí,
25 kdy současně působí axiální síla vyvolaná vrtnou soupravou, která zatahuje do vrtného otvoru tažnou hlavu s trubním řadem a síla vyvolaná pohybem pístu hydraulického řetězového napínáku, která dotlačuje a utěsňuje spojení tažné hlavy s trubním řadem. Každá trubní sekce je během montáže a vtahování do vrtného otvoru umístěna v U-nosníku uloženém na dně manipulační rýhy.
30

Během rozšiřování pilotního vrtu a současného zatahování trubních sekcí do vrtného otvoru se přidává do vrtné kapaliny polymer způsobující dočasné stmelení odvrtné zeminy a její roztlačení do stěn vrtného otvoru.

35 Zařízení ke spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové podkládce a vtahování trubního řadu sestávající z vrtné soupravy, kolony vrtných trubek, kuželového přibíráku a obrtlíku, který je přes tažný závěs spojen s tažnou hlavou podle vynálezu spočívá v tom, že tažná hlava je pevně spojena s tažným mezikusem, vrcholem tažné hlavy prochází tažný závěs, který je z vnitřní strany tažné hlavy opatřen závěsným okem, k němuž je připojen tažný řetěz. Tažný mezikus je
40 opatřen dvěma otvory pro zasunutí tažného čepu procházejícího současně stěnami hladkého konce první trubní sekce. Tažný řetěz procházející všemi protahovanými trubními sekcemi je připojen přes soustavu kladek, z nichž jedna je spojena s pístem hydraulického řetězového napínáku, řetězový napínák je zapřen přes opěrný kroužek o hrdlo poslední protahované trubní sekce.

45 Tažný závěs je opatřen kuželovým opěrným talířem se stejnou kuželovitostí jako má tažná hlava, o niž je opěrný talíř opřen.

50 Zařízení je dále doplněno U-nosníkem pro zajištění souososti trubních sekcí, který je uložen na dně manipulační rýhy a je zafixován na dřevěných podkladních hranolech ve směru a úklonu protahovaného trubního řadu.

Přednosti bezvýkopové pokládky potrubí z tvárné litiny obecně spočívají především v instalaci potrubí pod zemským povrchem bez výkopů, omezení provozu na komunikacích a chodnících a

v minimálních požadavcích na zábor pracovní plochy. Tyto výhody vyniknou zejména při pokládání vodovodního řadu v městské zástavbě. Využívá se přitom vrtná souprava určená a vybavená pro horizontální řízené vrtání. V předstihu se hloubí pouze startovací šachtice a cílová manipulační rýha.

5

Vrtná souprava provede z povrchu nejdříve odvrtání pilotního vrtu v ose projektovaného trubního řadu mezi startovací šachticí a cílovou manipulační rýhou. Řízení a lokalizace pilotní vrtací hlavičky ("krtka") jsou prováděny pomocí navigačního systému DigiTrak^R EclipseTM iGPSTM (inGround Positioning System), Subsite^R 750 Tracker nebo jiných podobných navigačních systémů. Navigační systémy pro pilotní vrtací hlavičky sestávají z vysílací sondy, která se vkládá do kolony vrtných trubek za pilotní vrtací hlavičku. Nízkofrekvenční vlny zachycuje na trase pilotního vrtu pracovník ("pochůzkář") shora uvedeným přijímačem a na LCD displeji, který je součástí přijímače, se ve formě číselných terčů nebo ikon zobrazují vertikální sklon, azimut (směr), hloubka pilotní vrtací hlavičky pod zemským povrchem a další potřebné údaje o trajektorii pilotního vrtu. Tyto údaje se přenáší dálkovým signálem na displej u operátora vrtné soupravy, který je tak informován o pozici pilotní vrtací hlavičky vzdálené i několik set metrů od vrtné soupravy. Navíc je operátor a pochůzkář vybaven vysílačkou "hawky-talky" SWT (Short Wave Transmitter), kterou pochůzkář dává operátorovi vrtné soupravy pokyny pro změnu polohy pilotní vrtací hlavičky.

20

Pilotní vrtací hlavičky vystoupí v cílové manipulační rýze situované ve vzdálenosti několika desítek až stovek metrů od startovací šachtice, kde se provede demontáž pilotní vrtací hlavičky a montáž kuželového přibíraku. Zpětným tahem a krutem kolony vrtných trubek a kuželového přibíraku se pilotní vrt pod výplachem, nejlépe polymerovaným, rozšiřuje na větší průměr a do vzniklého vrtného otvoru se postupně zatahuje celý interval trubního řadu na celou projektovanou délku. Zatažení potrubí končí ve startovací šachtici poblíž vrtné soupravy, kde se provádí rovněž montáž armaturních uzlů, odboček, shybek, ventilů apod.

25

Trubní sekce se postupně sestavují uvnitř jediné manipulační rýhy na konci řadu. Zatahování trubního řadu probíhá pro lidské oko zcela "neviditelně" pod zemí. Během zatahování současně působí axiální síla vrtné soupravy, která protahuje tažnou hlavu s trubním řadem vrtným otvorem směrem ke startovací šachtici a síla způsobující dotlačení a těsné spojení tažné hlavy a všech jednotlivých trubních sekcí, vyvolaná pohybem pístu hydraulického řetězového napínáku. Tato síla prostřednictvím tažného řetězu přitlačuje řetězový napínák na hrdlo poslední trubní sekce.

35

Přitažlivost této technologie tkví především v cenových relacích. Popsaná technologie pokládky potrubí z tvárné litiny může tvořit až 50 % nákladů ve srovnání s klasickou metodou pokládky potrubí do povrchových rýh. Rovněž časy spojování sekcí a zatažení trubního řadu z tvárné litiny mohou činit několik hodin ve srovnání s několika denní až týdenní klasickou povrchovou pokládkou. Tyto časy lze dosáhnout mimo jiné i díky unikátnímu provedení tažné hlavy, tažného závěsu, tažného mezikusu a zavěšení tažného řetězu, jakož i i efektivnímu spojování jednotlivých sekcí v U-nosníku pomocí řetězového napínáku.

40

Hrdlové trubní sekce se zatahují směrem k vrtné soupravě "po srsti" (hladkým koncem směrem k vrtné soupravě), což zcela vylučuje zablokování hrdel o stěny vrtného otvoru. Při přibírce a zatahování trubního řadu dochází k roztlačení podstatného objemu zeminy do stěn vrtného otvoru. Tento komprimovaný objem zeminy se v důsledku dočasněho stmelujícího efektu kapalinového roztoku aniontových polymerů pod názvem ARGIPOL a vlivem zemní vlhkosti časem uvolní a ve formě polotuhé jílovito-písčité pasty rovnoměrně vyplní prostor mezi trubními sekcemi a průměrem vrtného otvoru. Tím dojde k obnovení původních geostatických podmínek v okolí trubního řadu. Toto je velmi důležitý moment pro zajištění bezpečnosti zemského povrchu proti sedání a poklesu zeminy v trase projektovaného trubního řadu. Zcela odpadá zához rýh a problém dodatečného zhutňování podloží a nadloží trubního řadu jak je obvyklé při klasické pokládce potrubí z povrchu. Touto technologií a technikou spojování sekcí lze instalovat

50

především přímé potrubní řady z tvárné litiny o průměru DN 60 až 300 podle účelu trubního systému. Potrubní řady z tvárné litiny lze zatahovat i v oblouku s poloměrem zakřivení potrubní linie cca 100 m. Délka zatahovaného úseku potrubí je dána projektem a ekonomicky se vyplatí již při délkách nad 30 metrů, může však přesahovat i 100 m. Těmto délkám se musí přizpůsobit instalovaná tahová síla vrtné soupravy.

Výhodou způsobu a zařízení podle vynálezu je rychlé a přesné spojování trubních sekcí z tvárné litiny v manipulační rýze. Přesná pokládka trubního řadu ve směru a úklonu je zajištěna tahem trubního řadu v sousední pozici jednotlivých trubních sekcí.

Zatahování trubního řadu je jištěno jak proti přetržení tak proti ztrátě trubního řadu ve vrtném otvoru tažným řetězem. Bezvýkopová pokládka potrubí z tvárné litiny bez povrchových rýh, výkopů a záborů velkých ploch na povrchu zachovává původní geostatické podmínky v okolí trubního řadu bez zásypů a dodatečného zhutňování nadloží, čímž se eliminuje nebezpečí sedání povrchu na trase.

Přehled obrázků na výkresech

Veškeré přiložené obrázky znázorňují techniku a technologii provedení bezvýkopové pokládky potrubí z tvárné litiny, manipulaci s jednotlivými trubními sekcemi, detaily spojování trubních sekcí apod. pouze schematicky.

Na obr. 1 je schematicky znázorněn obecný průběh zatahování potrubí z tvárné litiny pod zemským povrchem.

Na obr. 2 je znázorněna 1. a 2. trubní sekce uložené v ocelovém U-nosníku na dně manipulační rýhy. Uvnitř trubních sekcí prochází tažný řetěz který je zachycen v řetězovém napínáku na jednom konci a v závěsném oku tažného závěsu na konci druhém.

Na obr. 3 je znázorněna tažná hlava ve spojení s 1. trubní sekcí.

Na obr. 4 je znázorněno napojení hrdla a hladkého konce trubních sekcí z tvárné litiny, a jejich propojení tažným řetězem.

Na obr. 5 je vyobrazen řetězový napínák umístěný na hrdlovém konci poslední trubní sekce. Z obrázku je patrný způsob natlačení hladkého konce trubní sekce do hrdla předcházející trubní sekce.

Příklady provedení vynálezu

Zařízení ke spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové pokládce sestává z vrtné soupravy, kolony vrtných trubek 5, kuželového přibíráku 10 a obrtlíku 11, který je přes tažný závěs 13 spojen s tažnou hlavou 15. Tažná hlava 15 je pevně spojena s tažným mezikusem 9, vrcholem tažné hlavy 15 prochází tažný závěs 13, který je z vnitřní strany tažné hlavy 15 opatřen závěsným okem 16, k němuž je připojen tažný řetěz 7. Tažný mezikus 9 je opatřen dvěma otvory pro zasunutí tažného čepu 12 procházejícího současně stěnami hladkého konce první trubní sekce 3. Tažný řetěz 7 procházející všemi protahovanými trubními sekcemi je připojen přes soustavu kladek, z nichž jedna je spojena s pístem 20 hydraulického řetězového napínáku 8. Řetězový napínák 8 je zapřen přes opěrný kroužek 19 o hrdlo poslední protahované trubní sekce 3.

Tažný závěs 13 je opatřen kuželovým opěrným talířem 14 se stejnou kuželovitostí jako má tažná hlava 15, o niž je opěrný talíř 14 opřen.

Zařízení je dále doplněno U-nosníkem 6 pro zajištění souososti trubních sekcí, který je uložen na dně manipulační rýhy 1 na dřevěných podkladních hranolech 18 ve směru a úklonu protahovaného trubního řádu.

5

Toto zařízení je znázorněno na obr. 1 až 5.

Na obr. 1 je prakticky znázorněn průběh přibírky pilotního vrtu a současného zatahování trubních sekcí 3 z manipulační rýhy 1 do startovací šachtice 2 směrem k vrtné soupravě 4. Vrtná souprava 4 pomocí vrtné kolony, která sestává z kolony vrtných trubek 5 a kuželového přibíraku 10, zpětně rozšiřuje pilotní vrt a postupně zatahuje jednotlivé trubní sekce 3 do vrtného otvoru 17. Trubní řad sestavený z trubních sekcí 3, z nichž první trubní sekce je pevně spojena tažným čepem 12 s tažným mezikusem 9, který je pevně spojen s tažnou hlavou 15 (obr. 3), je tažen pomocí tažného mezikusu 9 a tažného řetězu 7 v intervalu manipulační rýhy 1 a startovací šachtice 2, v nichž se konce první a poslední trubní sekce 3 opatří armaturami a celý interval zataženého trubního řádu se nakonec prověřuje tlakovou zkouškou na těsnost hrdlového spojení.

Jak bylo popsáno výše, pilotní vrtací hlavice vystupuje v manipulační rýze 1 a to u jejího dna. Pilotní vrtací hlavice se demontuje a místo ní se na konec kolony vrtných trubek 5 našroubuje kuželový přibírak 10. Na obr. 2 je znázorněna pozice kolony vrtných trubek 5, kuželového přibíraku 10, tažného zařízení sestávající se z obrtlíku 11, tažné hlavy 15 s tažným mezikusem 9, tažného čepu 12 a dále pokračují 1. trubní sekce 3 a 2. trubní sekce 3 uložené v U-nosníku 6 na dřevěných podkladních hranolech 18 v manipulační rýze 1. Uvnitř trubních sekcí 3 prochází tažný řetěz 7, jehož jeden konec je pevně uchycen v závěsném oku 16 tažné hlavy 15 a druhý je zachycen v řetězovém napínáku 8. Jednotlivé sekce tažného řetězu 7 se spojují pomocí řetězových spon.

Trubní sekce 3 z tvárné litiny jsou uloženy v blízkosti manipulační rýhy 1. Všechny trubní sekce 3 se spouští do rýhy hladkým koncem směrem k vrtné soupravě. Každá trubní sekce se na povrchu před spuštěním do rýhy protáhne tažným řetězem 7 o délce přesahující cca 1 až 2 m délku trubní sekce 3.

Jak je patrné z obr. 3, hladký konec 1. trubní sekce 3 je zajištěn v tažném mezikusu 9 tažným čepem 12 proti vytržení. Tažný mezikus 9 je pevně spojen s tažnou hlavou 15 kuželovitého tvaru, která má za úkol ochránit trubní řad proti vniknutí výplachové kapaliny a nečistot dovnitř potrubí. Obr. 3 dále znázorňuje obrtlík 11 (otočný čep), který je napojen směrem k vrtné soupravě 4 na kuželový přibírak 10 a eliminuje rotaci trubních sekcí 3 při přibírce a zatahování spojených trubních sekcí 3 do vrtného otvoru 17. Obrtlík 11 je spojen pomocí třmenu s tažným závěsem 13 procházejícím vrcholem tažné hlavy 15. Na druhé straně tažného závěsu 13 pod vrcholem uvnitř tažné hlavy 15, uvnitř tažného mezikusu 9 je umístěno závěsné oko 16, do něhož je zavěšen tažný řetěz 7. Tažný závěs 13 je opatřen opěrným talířem 14, který slouží k zapření tažného závěsu 13 o vrchol tažné hlavy 15, 1. trubní sekce 3 je zajištěna v tažném mezikusu 9 tažným čepem 12. Tento je opatřen na jednom konci hexagonální zápustnou hlavicí (imbusem) a prochází diametrálně stěnou tažného mezikusu 9 přes hladký konec 1. trubní sekce 3 a je vešroubován do stěny tažného mezikusu 9 na protějším konci.

Po vtažení 1. trubní sekce do rozšířeného vrtného otvoru 17 se zapouští do manipulační rýhy 1 další trubní sekce 3 opatřená další sekcí tažného řetězu 7 a pokládá se na dno manipulační rýhy 1 do U-nosníku 6 potřebného rozměru odpovídající průměru trubních sekcí 3. Do hrdla zatažené trubní sekce 3 se vloží těsnicí "O" kroužek se zámkem Vi a teprve potom se obě sekce tažného řetězu 7 pevně spojí řetězovými sponami. Zámkem Vi s kovovými čelistmi klínovitého tvaru umístěnými uvnitř těsnicího "O" kroužku, se zajišťuje pevné nikoliv však nerozpojitelné spojení hrdla a hladkého konce trubek z tvárné litiny.

Na obrázku 4 je znázorněno napojení hrdla a hladkého konce trubních sekcí 3 z tvárné litiny a následné zatažení spojených sekcí do vrtného otvoru 17. Na obr. 4 vlevo se nachází trubní sekce 3, která již byla zatažena do vrtného otvoru 17. Hrdlový konec této trubní sekce je uložen do U-nosníku 6, který je zafixován na dřevěných podkladních hranolech 18. U-nosník 6 slouží při montáži jednotlivých trubních sekcí k přesnému sestavení a osovému vyrovnání obou trubních sekcí 3 do požadovaného směru a úklonu zatahovaného trubního řadu. Toto je další charakteristický prvek vynálezu.

Na obr. 4 vpravo je uložena do U-nosníku 6 další trubní sekce 3. Obě trubní sekce jsou protaženy tažným řetězem 7, který se spojuje řetězovou sponou "hammerlock". Trubní sekce se spojí tlakem řetězového napínáku 8 na hrdlo pravé trubní sekce.

Na hrdlový konec montované trubní sekce 3 se nasadí opěrný ocelový kroužek 19 a řetězový napínák 8. Konec tažného řetězu 7 se protáhne soustavou kladek a upevní se v poslední kladce pevně spojené s hydraulickým pístem 20 řetězového napínáku 8 a tahem tažného řetězu 7 se hladký konec trubní sekce 3 dotlačí do hrdla předchozí trubní sekce 3 až po značku. V této poloze se kontroluje poloha těsnícího kroužku a čelisti zámku VI se zakousnou do hladkého konce trubní sekce 3. Takto spojená sestava trubních sekcí 3 se zatahuje do vrtného otvoru 17 směrem k vrtné soupravě 4. Hrdlo poslední trubní sekce 3 "jede" v U-nosníku, čímž je zajištěna souosost jednotlivých trubních sekcí vůči sobě. Stejným způsobem se postupuje v instalaci dalších trubních sekcí 3.

Na obr. 5 je znázorněno schéma řetězového napínáku 8 umístěného na hrdlovém konci trubní sekce 3. Z obrázku je patrný způsob natlačení hladkého konce trubní sekce 3 do hrdla předcházející trubní sekce 3. Montovaná trubní sekce 3 je uložena v U-nosníku 6. Pozice 19 označuje opěrný kroužek, o který se opírá řetězový napínák 8 ovládaný hydraulicky. Pozice 21 znázorňuje místo napojení hydraulických hadic 21. Pohybem pístu 20 hydraulického řetězového napínáku 8 vzhůru se tažný řetěz 7 přes soustavu řetězových kladek vytáhne z trubních sekcí, čímž se vyvolá tlak řetězového napínáku 8 na opěrný kroužek 19 a na hrdlo montované trubní sekce 3. Tím dojde k pohybu trubní sekce 3 směrem k vrtné soupravě 4 a ke vniknutí hladkého konce trubní sekce do hrdla předcházející trubní sekce 3 a k těsnému spojení obou trubních sekcí.

1. trubní sekce trubního řadu je umístěna v tažném mezikusu 9. Tažný čep 12 zajišťuje 1. trubní sekci proti vytržení z tažného mezikusu 9. Navíc je celistvost trubního řadu sestaveného z trubních sekcí 3 zajištěna tažným řetězem 7 procházejícím uvnitř všech trubních sekcí 3 od závěsného oka 16 tažného závěsu 13 až po řetězový napínák 8 instalovaný na hrdle poslední trubní sekce 3. Toto zabezpečení taženého trubního řadu prakticky zcela vylučuje rozpojení trubních sekcí nebo jejich ztrátu ve vrtném otvoru. Axiální síla, kterou vyvozuje vrtná souprava 4 při zatahování trubních sekcí 3 se rozdělí na tah tažného čepu 12 a na tlak od řetězového napínáku 8 na hrdlo poslední trubní sekce 3 vyvolaný tahem tažného řetězu 7 v poměru cca 1:1.

Trubní řad sestavený z trubních sekcí 3 je tímto způsobem zatažen až do startovací šachtice 2, kde je opatřen přípojnými nebo rozvodnými armaturami. Tažný řetěz 7 se nakonec vytáhne z trubního řadu v celé délce. Trubní řad se zkouší vnitřním přetlakem na těsnost hrdlového spojení a teprve pak se předává uživateli.

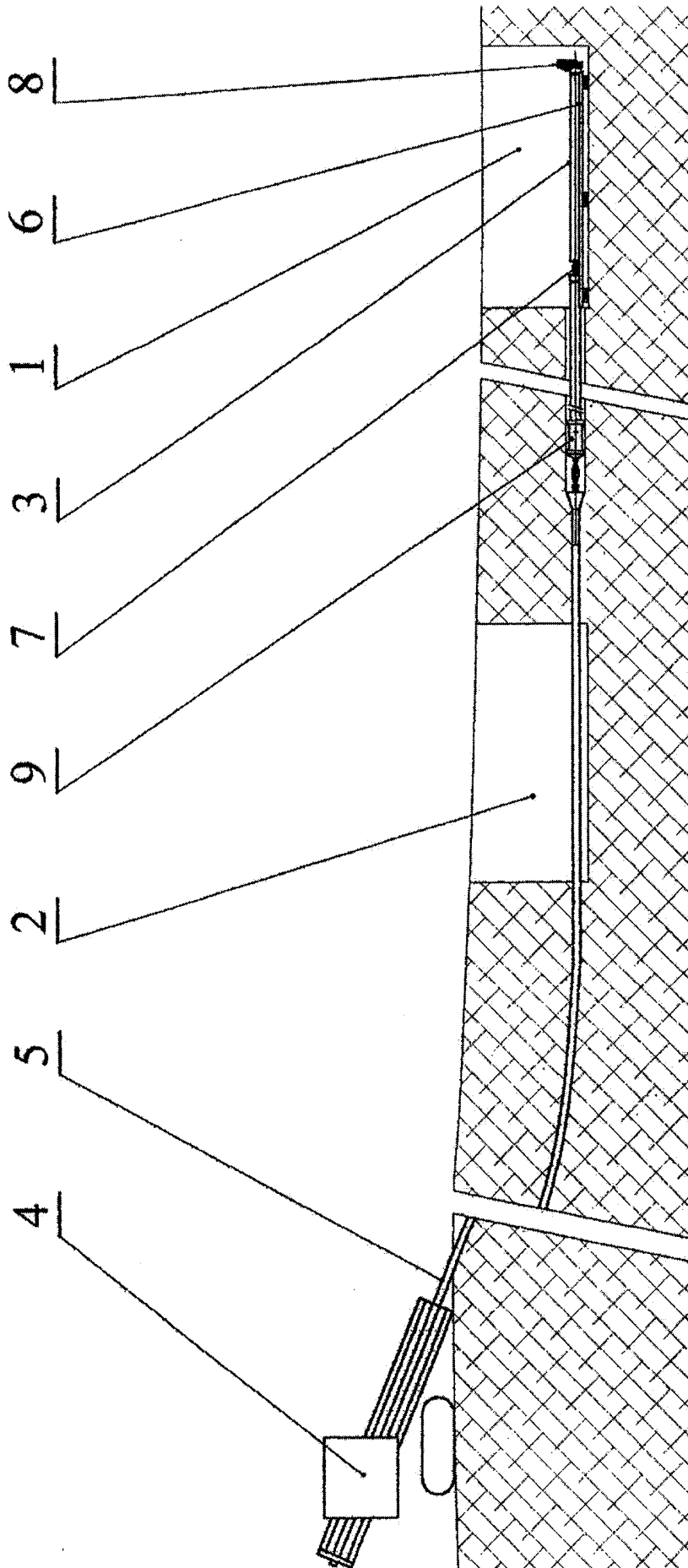
Průmyslová využitelnost vynálezu

Spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové pokládce potrubí z tvárné litiny lze využít všude tam, kde jsou problémy se zábury ploch pro stavební činnost například v městské zástavbě s hustou automobilovou a tramvajovou dopravou a tam, kde jsou vysoké nároky na minimální prašnost a ekologii životního prostředí např. v sídlištních komplexech, v blízkosti nákupních center apod.

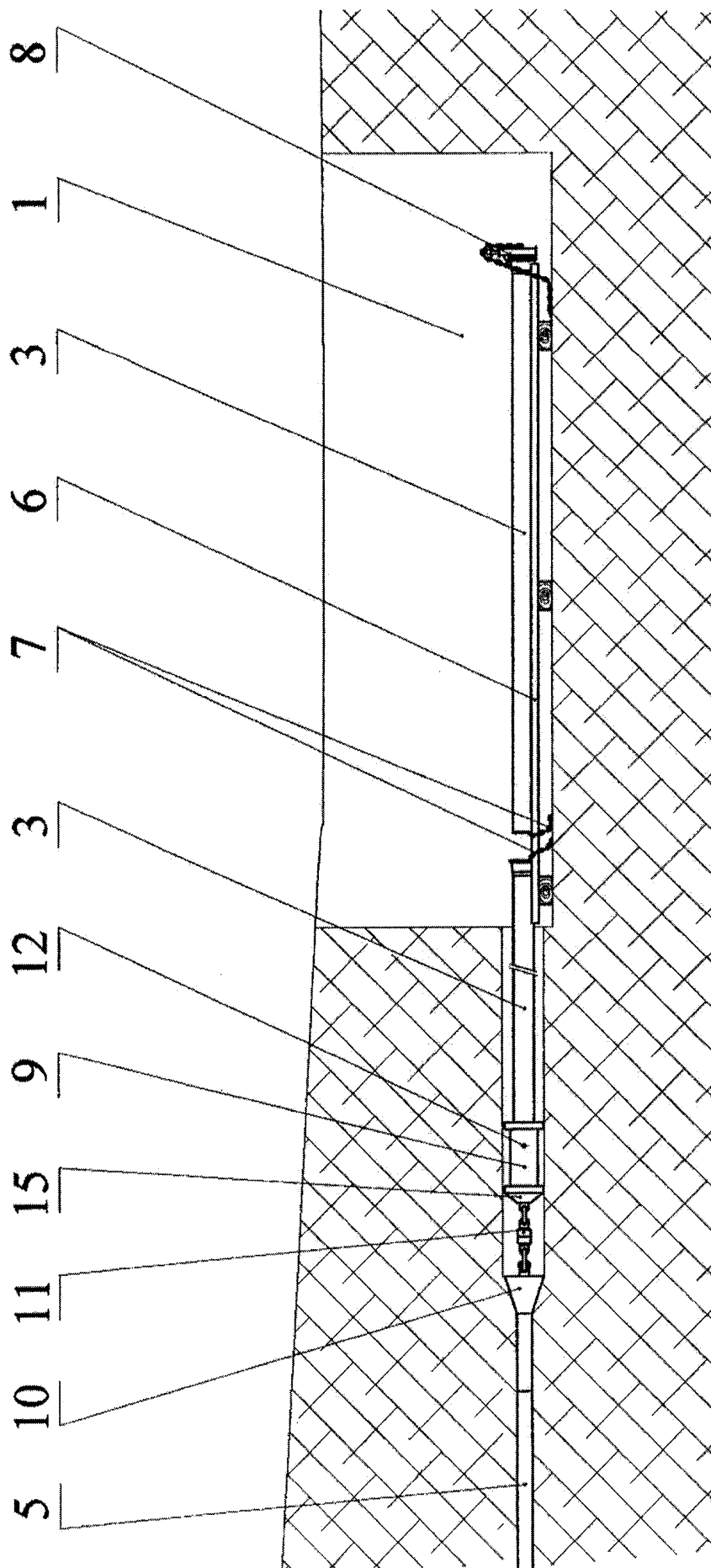
Touto technologií lze instalovat trubní řady pro komunální účely především pro dopravu pitné a užitkové vody. Trubní řady z tvárné litiny lze pokládat i jako gravitační kanalizaci s dlouhodobou životností. Při zásobování obyvatelstva pitnou vodou se dnes obecně dává přednost trubním řadům z tvárné litiny před potrubím plastovým či ocelovým. Jedním z hlavních provozovatelů těchto trubních sítí mohou být například Vodárny a kanalizace v příslušném kraji naší republiky.

PATENTOVÉ NÁROKY

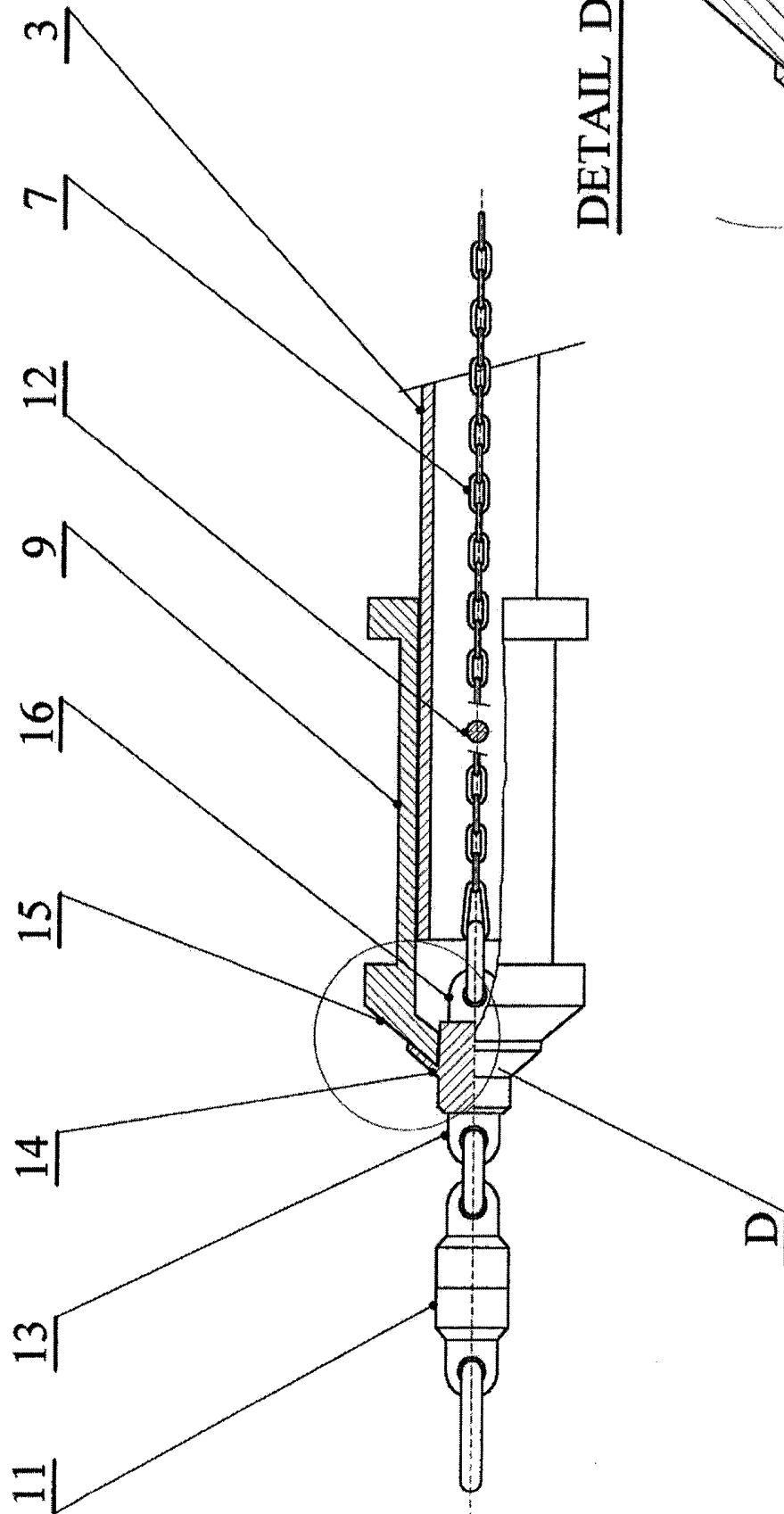
1. Způsob spojování hrdlových trubních sekcí při bezvýkopové pokládce, **vyznačující se tím**, že po vyhloubení startovací šachtice (2) a manipulační rýhy (1) se provede odvrtání a poté rozšíření pilotního vrtu se současným vtahováním trubních sekcí (3), kdy současně působí axiální síla vyvolaná vrtnou soupravou (4), která zatahuje do vrtného otvoru (17) tažnou hlavu (15) s trubním řadem a síla vyvolaná pohybem pístu (20) hydraulického řetězového napínáku (18), pro dotlačení a utěsnění spojení tažné hlavy (15) s trubním řadem.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každá poslední trubní sekce (3) se během montáže a vtahování do vrtného otvoru (17) umístí v U-nosníku (6) uloženém na dně manipulační rýhy (1).
3. Způsob podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že během současného rozšiřování a zatahování trubních sekcí (3) do vrtného otvoru (17) se přidává do vrtné kapaliny polymer pro dočasné stmelení odvrtné zeminy a její roztláčení do stěn vrtného otvoru (17).
4. Zařízení pro spojování hrdlových trubních sekcí při provádění bezvýkopové podkládky při vtahování trubního řadu podle nároků 1 až 3, sestávající z vrtné soupravy (4), kolony vrtných trubek (5), kuželového přibíráku (10) a obrtlíku (11), který je přes tažný závěs (13) spojen s tažnou hlavou (15), **vyznačující se tím**, že tažná hlava (15) je pevně spojena s tažným mezikusem (9), vrcholem tažné hlavy (15) prochází tažný závěs (13), který je z vnitřní strany tažné hlavy (15) opatřen závěsným okem (16), k němuž je připojen tažný řetěz (7), přičemž tažný mezikus (9) je opatřen dvěma otvory pro zasunutí tažného čepu (12) procházejícího současně stěnami hladkého konce první trubní sekce (3) a tažný řetěz (7) procházející všemi protahovanými trubními sekcemi je připojen přes soustavu kladek, z nichž jedna je spojena s pístem (20) hydraulického řetězového napínáku (8), přičemž řetězový napínák (8) je zapřen přes opěrný kroužek (19) o hrdlo poslední protahované trubní sekce (3).
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že tažný závěs (13) je opatřen kuželovým opěrným talířem (14) se stejnou kuželovitostí jako má tažná hlava (15), o níž je opěrný talíř (14) opřen.
6. Zařízení podle nároků 4 a 5, **vyznačující se tím**, že je dále doplněno U-nosníkem (6) pro zajištění sousostí trubních sekcí, který je uložen na dně manipulační rýhy (1) na dřevěných podkladních hranolech (18) ve směru a úklonu protahovaného trubního řadu.



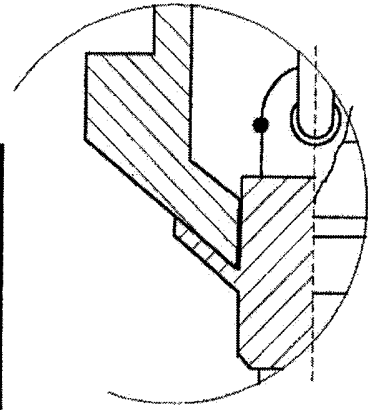
Obr.1



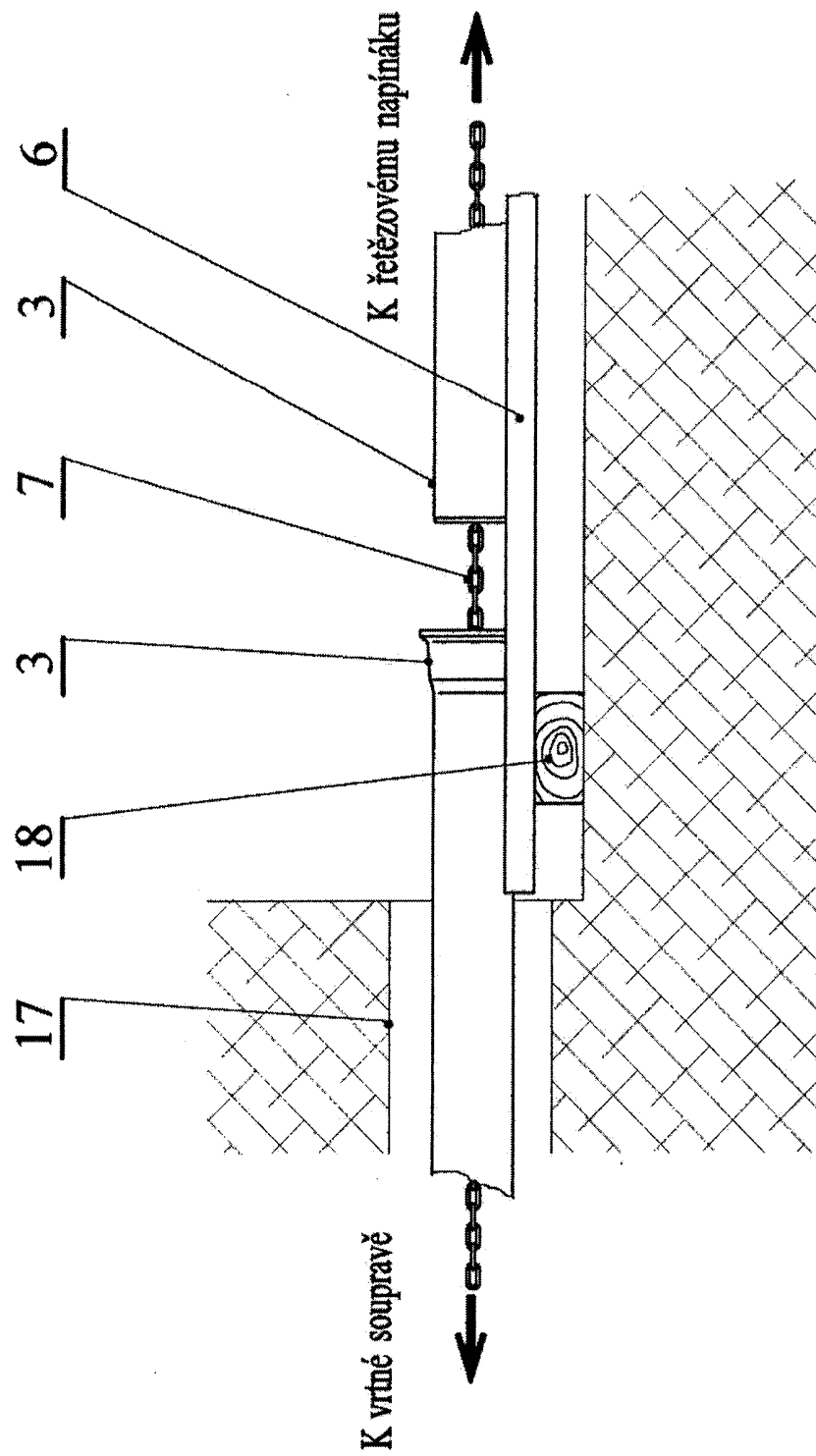
Obr.2



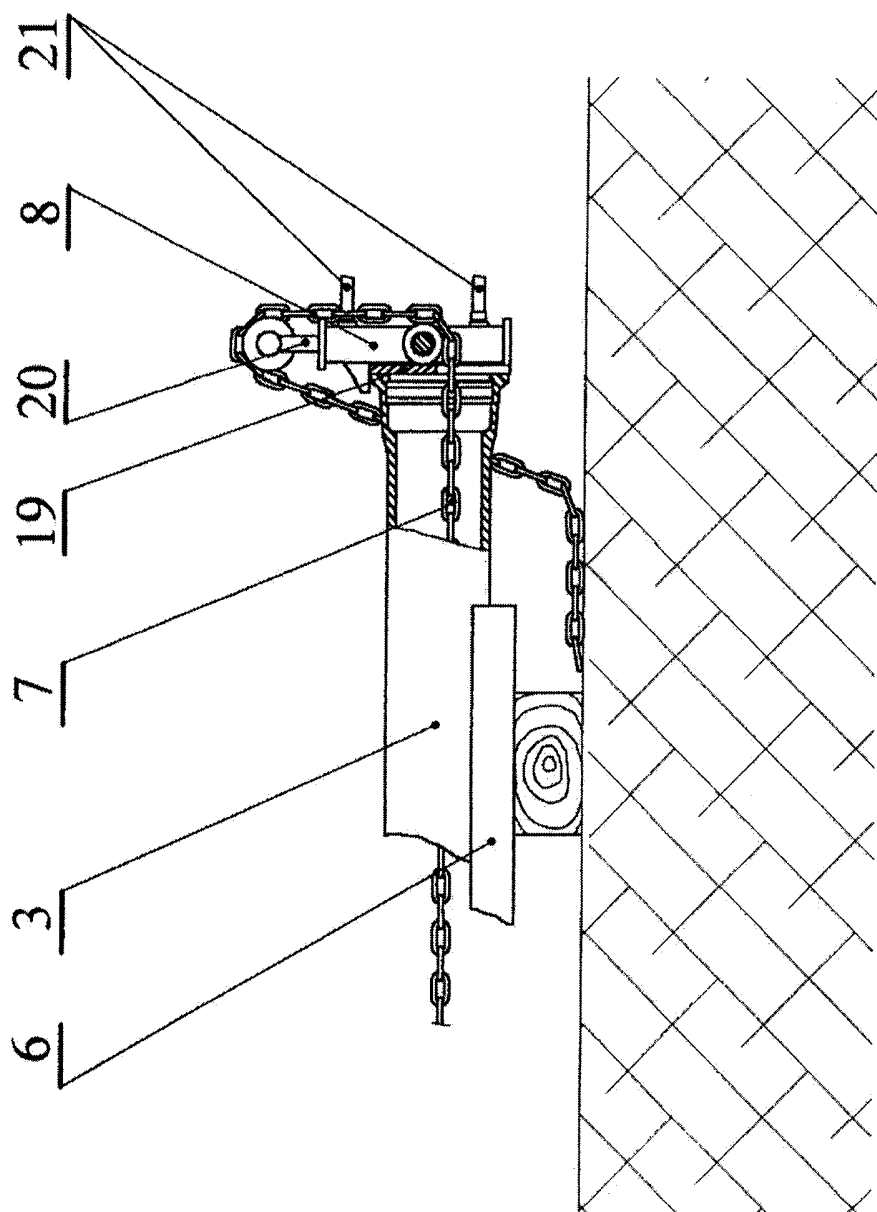
DETAIL D



Obr.3



Obr.4



Obr.5

Konec dokumentu