

Seznam příloh

Příloha 1. Bezvýkopové technologie	2
1.1 Zpřehlednění nejpoužívanějších variant BT formou separátů z katalogových listů.....	2
1.2 Klasifikace BT	10
1.3 Sdružené trasy IS	11
Příloha 2. Konkrétní příklady výskytu problémů ve veřejném prostoru sídel	15
Příloha 3. Způsob ukládání vedení IS prostě do země	19
Příloha 4. Dopravně inženýrské opatření.....	20
Příloha 5. Harmonogram stavby, ukázka	22
Příloha 6. Koordinační situace, ukázka.....	23
Příloha 7. Zařízení staveniště na Pankráci, příklad.....	24

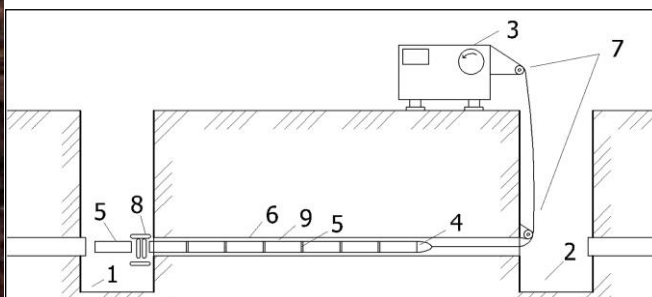
Příloha 1. Bezvýkopové technologie

Bezvýkopové technologie představují nástroj řešení mnoha problémů ve veřejném prostoru sídel, jak bylo ukázáno výše na konkrétních příkladech stavenišť.

1.1 Zpřehlednění nejpoužívanějších variant BT formou separátů z katalogových listů [17], [18], [24]

Prostý relining, instalace nových polyethylenových potrubí do původního potrubí (podmínkou je možnost redukce DN), které souží jako ochranné potrubí, je použitelný zejména pro obnovu plynovodních a vodovodních řadů 3.kategorie, případně též přípojkových řadů 4.kategorie dle ČSN 73 6005.

Při opravě a obnově plynovodního potrubí metodou prostého reliningu se zatahuje nové potrubí menší světlosti do stávajícího potrubí větší světlosti s vyčerpanou dobou své životnosti. Mohou se zatahovat trubky (tzv. tyčové) průběžně svařované ve startovací jámě či jde o další variantu, kdy je zatahováno na povrchu terénu svařované potrubí celého obnovovaného úseku najednou. Po vyhodnocení průzkumu a případném odstranění zjištěných problémů je u cílové jámy umístěným zatahovacím strojem (vrátkem) prostřednictvím tažné hlavy s lanem ze startovací jámy nejprve protažen „testovací potrubní vzorek“ a je-li vše v pořádku, pak je zataženo nové potrubí do připraveného úseku. Mezi stávajícím vedením a novým potrubím vzniká volný prostor (mezikruží). Potřebná sousost nové trubky ve stávajícím potrubí (slouží jako ochranné potrubí) lze zajistit pomocí distančních kroužků, avšak častěji není požadována (nové potrubí je v ochranné trubce uloženo volně). Přípojky se často napojují s užitím elektrotvarovek po opatrném obnažení zataženého potrubí v připravených mezilehlých jámách. V napojovacích uzlech stávající rozvodné sítě je užitím tvarovek či elektrotvarovek obnovený úsek potrubí k této síti opět připojen (může se tak stát ve startovací a cílové jámě, je-li to tak projektem jako optimální řešení možné a navrženo).



Technologie obnovy prostým reliningem potrubí (1-startovací jáma, 2-cilová jáma, 3-vrátek/naviják, 4-tažná hlava, 5-zatahované potrubí, 6-stávající očištěné a zkontrolované potrubí, 7-usměrňovací/vodící kladky, 8-svařovací zařízení/agregát, 9-volný prostor mezikruží zůstává obvykle volný/nevyplněn).

Zdroj: <http://www.talparpf.cz/relining.html>

Technologie beranění, tato varianta BT umožňuje instalaci nových potrubních propojovacích vodovodních, plynovodních i kanalizačních řadů 3., event. i 2. a 1. kategorie dle ČSN 73 6005, případně včetně chráničky/ochranné trubky větší dimenze DN (do chráničky lze instalovat též kabely), zejména při nezbytnosti překonávat překážky.

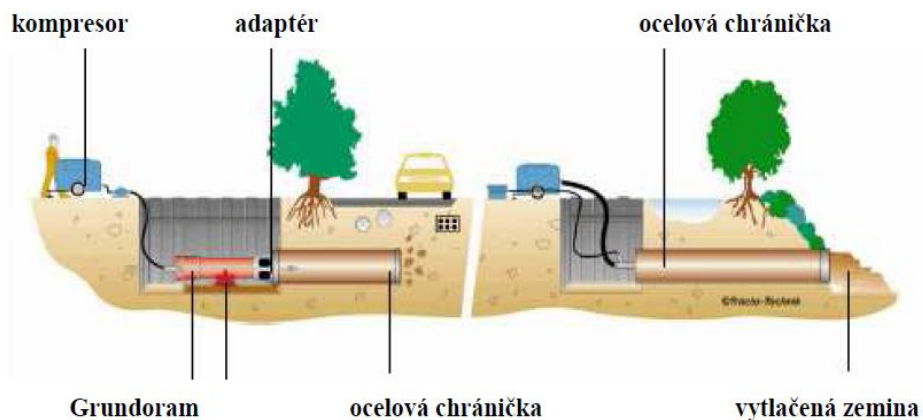
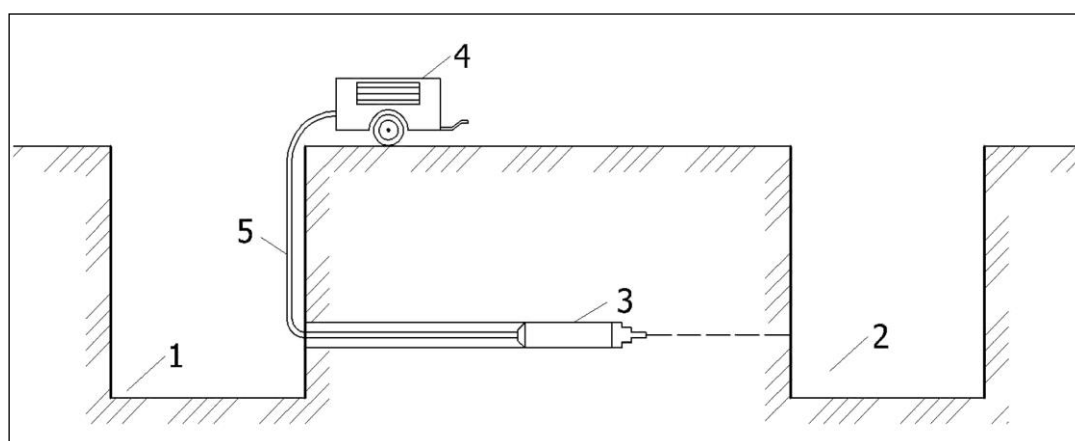


Schéma provádění protlaku beraněním

zdroj www.interglobalduo.cz

Pneumatické tlačné zařízení protlačuje ocelové trubky jako ochranné trubky (chráničky), postupně v délkách cca 6-ti metrů. Tam, kde není možno připravit dostatečně dlouhou startovací jámu, lze protlačovat i kratší trubky/troubky. Ve středně těžkých a těžkých zeminách je rychlost postupu cca 3 až 5 m/hod. i více.

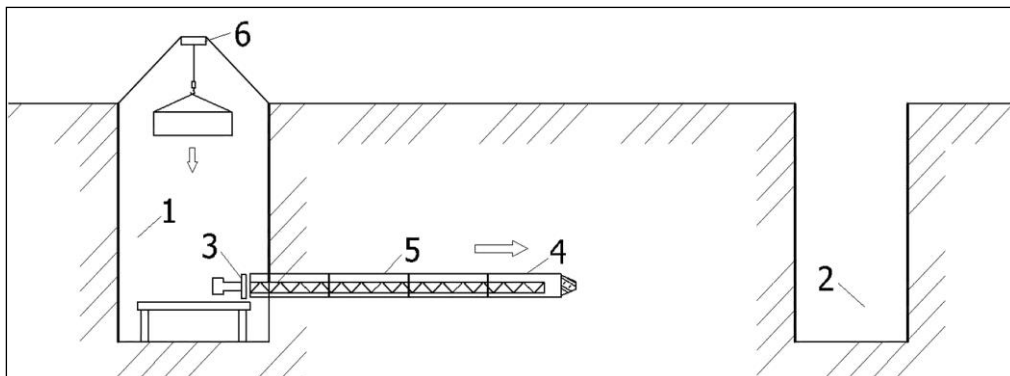
Technologie průpichu - neřízeného protlaku (krtkování); varianta BT pro instalaci nových potrubních vodovodních či plynovodních řadů a kabelů (příp. chráničky pro optické kabely) 4. či 3. kat. dle ČSN 73 6005



Příklad technologie rázového průpichu, „krtkování“ (principiální schéma: 1- startovací jáma, 2-cílová jáma, 3-pneumatické rázové kladivo, 4-kompresor)

Nová instalace potrubí, kabelů či ochranné trubky/chráničky užitím speciálního technologického zařízení v podobě pneumaticky-rázově poháněného kladiva. Ze startovací jámy/prostoru je postupně zaváděno toto kladivo do zeminy, ve které je v přímém směru, formou roztlačování zeminy do stran, vytvářen otvor pro současné zatažení příslušného úseku PE HD či ocelového apod. potrubí, kabelu či chráničky, nebo je toto zatažení provedeno až po příslušném rozšíření tohoto otvoru (opakovaným pohybem kladiva s rozšiřovacím elementem mezi cílovou a startovací jámou). Součástí sestavy technologického zařízení je i odpovídající kompresor namontovaný na přívěsu motorového vozidla.

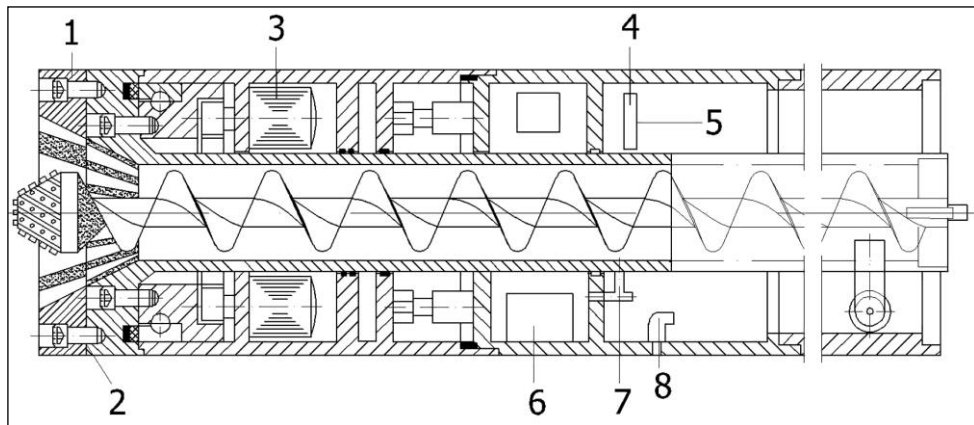
Technologie prostého štítování; varianta BT pro instalaci nových kanalizačních řadů a ochranných konstrukcí, zejména též ochranných konstrukcí pro vhodné typy sdružených tras inženýrských sítí.



Technologie prostého štítování (1-startovací jáma, 2-cílová jáma, 3-hydraulický motor, 4-ocelový štít s vrtnou hlavou a cílovou destičkou/terčem ke kontrole směru trasy, 5-zatlačované trouby/trubní elementy s dokonalými spoji, 6-doprava trub).

Technologie prostého štítování se liší od mikrotunelování jen tím, že jde o jeho nižší vývojový stupeň, o větší výkonové omezení a tím i omezení jeho aplikací. V lepším případě užívá tato varianta BT k odstraňování zeminy šnekový dopravník. Do zeminového masívu se zatlačuje chránička za současného rozpojování zeminy v čele štítu vrtnou hlavou a následně dochází ke kontinuální dopravě vytěžené zeminy šnekovým dopravníkem. Řízení je zabezpečeno tak, že poměrně dlouhý ocelový plášť štítu je členěn na dvě kloubově spojené části - přední s vrtnou hlavou a zadní (návěs) s příslušenstvím, jejichž osy je možné navzájem vychýlit pomocí hydromotorů. Pohon šnekového dopravníku a vrtné hlavy je prováděn společným agregátem z pracovní šachty. Vytěžená zemina se dopravuje do zásobníku umístěného v pracovní šachtě, který se cyklicky vyprazdňuje.

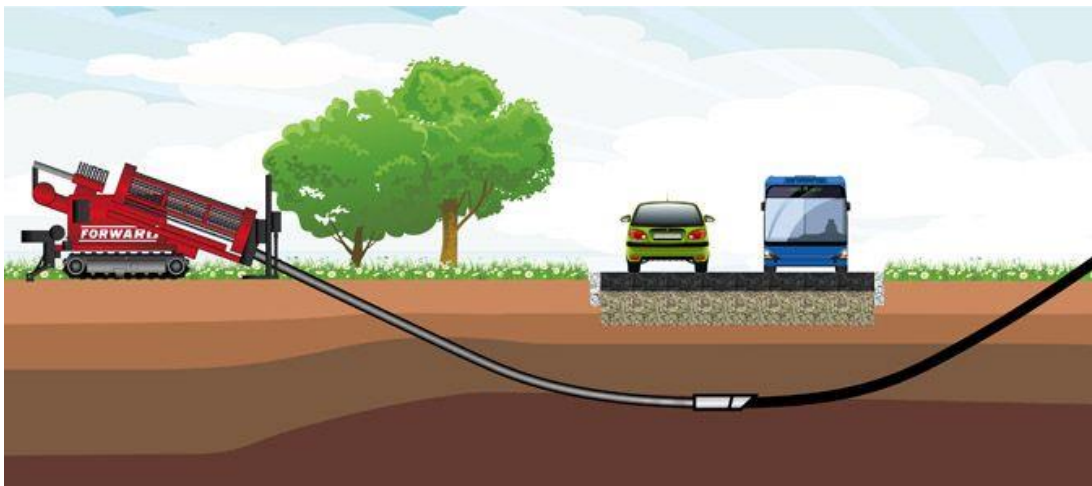
Technologie mikrotunelování, neboli plně mechanizovaného štítování ;
varianta BT pro instalaci nových kanalizačních řadů a ochranných konstrukcí pro
vhodné typy sdružených tras inženýrských sítí.



*Technologie mikrotunelování užitím plně mechanizovaného razícího štítu,
Microtunnelling System (1-vyměnitelné řezné prvky, 2-řezný kotouč, 3-hydraulický
motor, 4-cílová destička/terč, 5-laserový paprsek, 6-řídící ventil, 7-připojení
přívodu/hadice tlakového vzduchu, 8-trysky pro dávkování bentonitové směsi).*

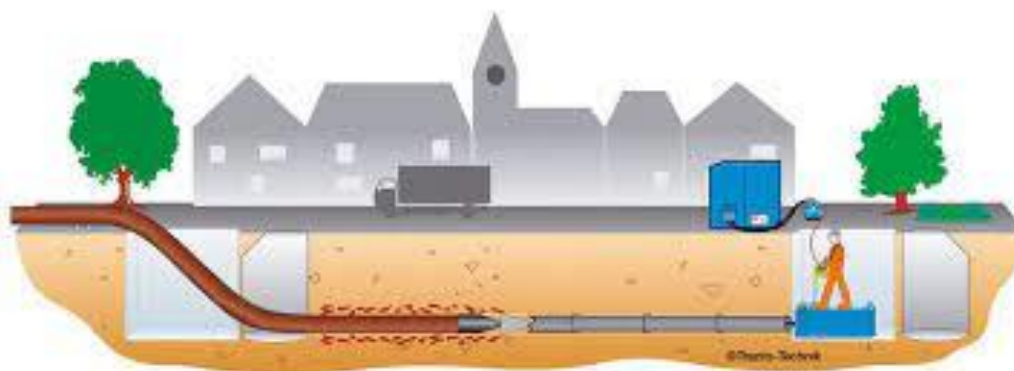
Mikrotunelování (s plně mechanizovaným razícím štítem) a prosté štítování využívá k zatlačování razícího štítu tlačných stanic či zatlačovacích agregátů a liší se vzájemně zejména stupněm a způsoby mechanizace všech pracovních operací s tím, že určité konkrétní technologické zařízení je použitelné jen v jistém rozsahu podmínek a parametrů aplikace. Ze startovací šachty je ve směru cílové šachty cyklicky zatlačován razící štít (a současně odtěžena zemina v něm razící hlavou se zajištěním hydrotransportu rozpojené zeminy či vrtnou hlavou) a speciální trubní prvky s kvalitními dobře těsnícími spoji. Takto se postupně dokončí příslušný úsek dosažením cílové šachty. Většina technologických zařízení tohoto typu BT používá pro řízení razící hlavy laserových systémů. V případě vyspělých mikrotunelovacích systémů jsou k dispozici dále i tzv. tlačné mezistanice umožňující zvládnutí působících sil tření, přestože tyto bývají již redukovány použitím mazadel na stykové ploše. Rozvoj mikrotunelování dále pokračuje, např. též tak, že lze realizovat nikoliv jen přímé trasy, tzn. lze užít i trasy zakřivené.

Řízené mikrotunelování, HDD (horizontální řízené vrtání); varianta BT pro realizaci nových propojovacích potrubních a kabelových tras 1., 2., 3. či 4. kat. dle ČSN 73 6005 (či i jejich chrániček, ochranných trubek).



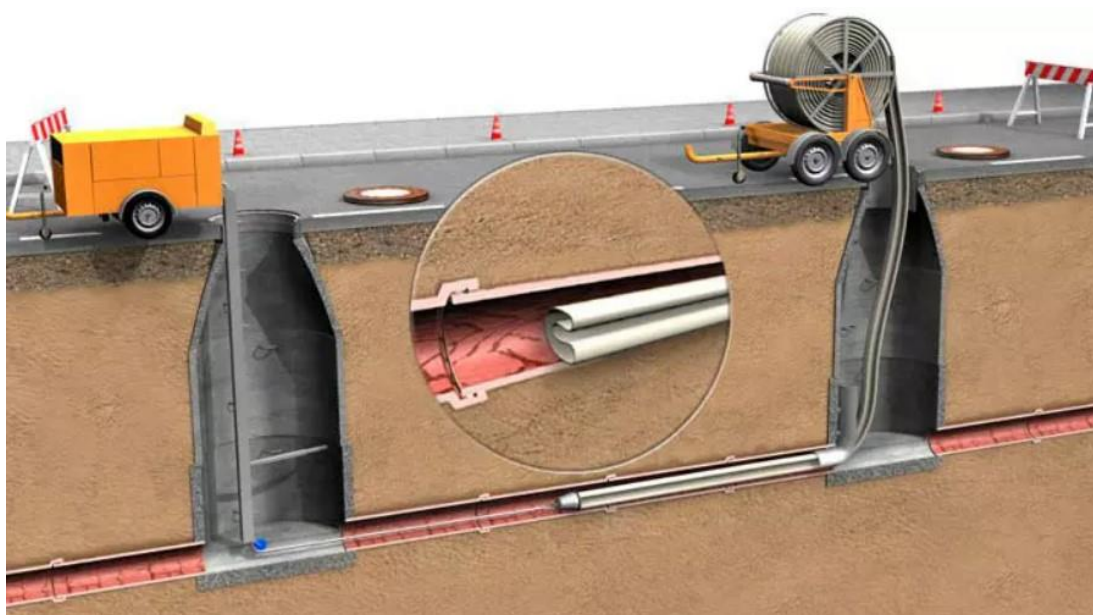
zdroj: <https://forward-drill.com/hdd-rig/>

Technologie obnovy formou destruktivní spřažené výměny potrubí ; varianta BT pro obnovu potrubních řadů vodovodů, plynovodů či produktovodů 1., 2., 3. i příp. 4. kat. dle ČSN 73 6005 s odstraněním starých/původních potrubí (jejich konstrukčních částí) jejich roztrháním, roztlačováním vytahováním, vytlačováním, působením předcházejících účinků v kombinaci (technologie vibračního trhání potrubí, hydraulického trhání potrubí, trhání potrubí jejich tříštěním).



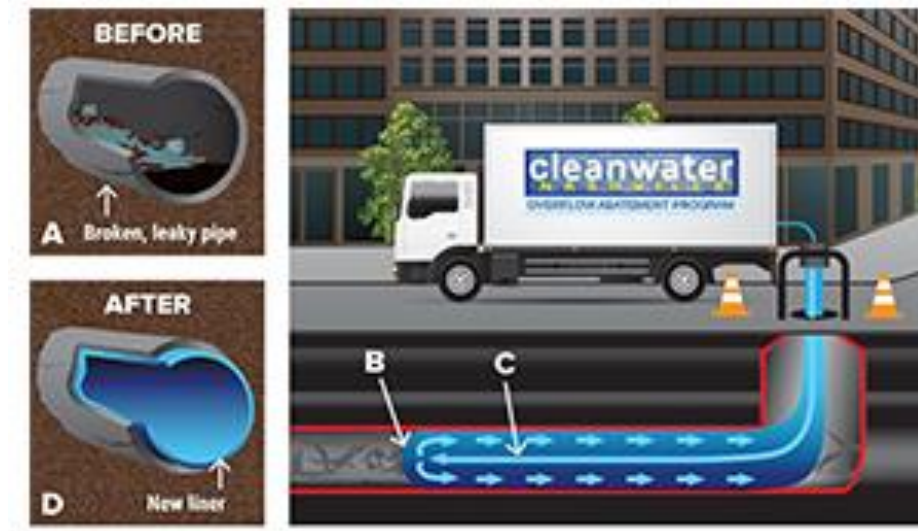
Zdroj: https://www.czstt.cz/sites/default/files/soubory/berstlining-pro_web_czstt_1.3.2018_slozem.pdf

Technologie instalace nového potrubí do starého bez výrazné redukce DN, technologie výstelky/vložky „natěsno“; varianta BT pro obnovu vodovodního a plynovodního potrubí (příp. i potrubí kanalizace či produktovodů) 1., 2. a 3. kat. dle ČSN 73 6005 je nabízena též v několika podvariantách (je vtahováno „zdeformované potrubí“, které po zahřátí a natlakování horkou vodou či parou včetně využití tzv. memory efektu vtaženého potrubí, vytvoří v původním potrubí další konstrukční vrstvu těsně přiléhající k povrchu vnitřní stěny potrubí).



Zdroj: <https://benassisrl.com/riabilitazione-condotte/slip-lining-close-fit/?lang=fr>

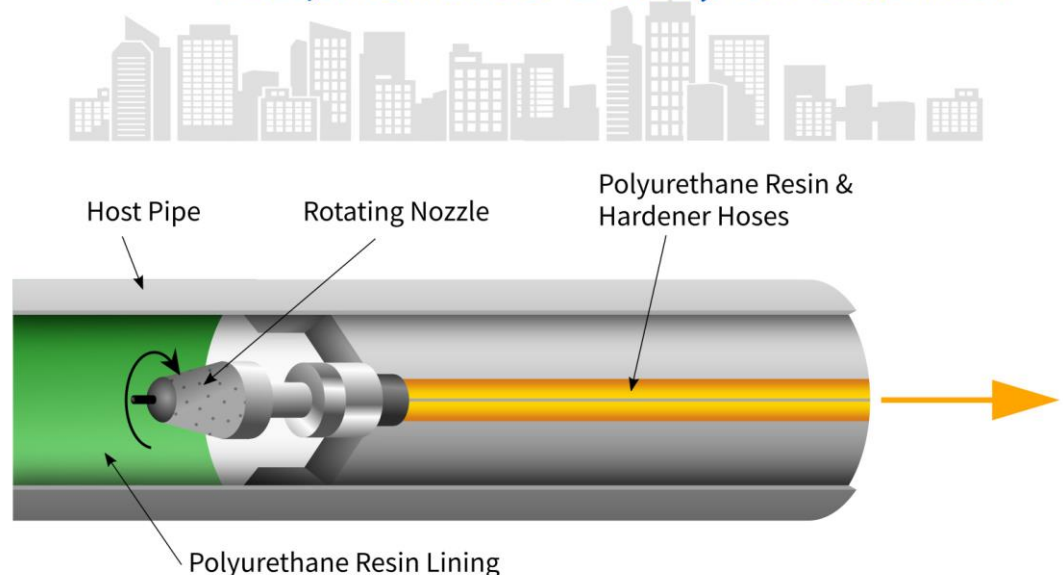
Technologie rukávcového reliningu; varianta BT pro obnovu kanalizačního, vodovodního a plynovodního potrubí 3.kat. dle ČSN 73 6005 s užitím nových konstrukčních prvků finálně vyrobených až na stavbě (BT typu vložky/rukávce, s užitím speciálních, pryskyřicí nasycených rukávců vytvrzovaných v místě aplikace, tj. na stavbě).



Zdroj: <https://www.cleanwaternashville.org/updates/cured-in-place-pipe-lining-seals-the-deal>

Technologie výstelky nástřikem; BT pro obnovu vodovodního a plynovodního potrubí 1., 2. a 3. kat. dle ČSN 73 6005 při zachování konstrukce původního potrubí a jeho další spoluúčinkování, např. minimálně ze statického hlediska (v praxi však je tato BT označována jen jako *sanace*, *cementace* či *epoxidace*).

POLYURETHANE LINING APPLICATION



Zdroj: <https://www.istt.com/main/task.guidelinedetail/id.99>

1.2 Klasifikace BT

Klasifikace BT dle ISTT, doplněná a zkompletovaná; firemní podvarianty nejsou uváděny. zdroj: *Trenchless Technology Guidelines* (ISTT, London, 1989), [17] a [18]

A. Repair and Renovation (oprava, obnova včetně tzv. sanace)³⁾:	
A.1 Sliplining (tvorba povlaku, výstelky, vložky)	A.4 Cured – in – Place Linig (vložka vytvrzovaná na místě/na stavbě)
A• Basic Sliplining (tvorba základního povlaku, výstelky, vložky) B• Spirally Wound Liners (výstelka ze spirálově navíjených pásů) C• Live Insertion (prosté vyvložkování/prostá výstelka)	I• Thermal Cure (vložka vytvrzovaná teplem) J• UV Cure (vložka vytvrzovaná UV zářením) K• Ambient Cure (vložka vytvrzovaná vlivem okolního prostředí)
A.2 Close – Fit Lining (výstelka/vložka „uzavřená; na míru“)	A.5 Localised Repair and Sealing (lokální oprava a utěšňování)
D• Swaged Liners (vložky vtažené po „stlačení/zúžení“) E• Folded Liners (vložky vtažené po „složení“) F• Expanded Spiral Liners (vložky z expandujících, spirálově navíjených pásů)	M1• Sleeve Repairs (oprava rukávцем) M2• Resin Injections (injektáž pryskyřicí) M3• Fill and Drain Systems (oprava systémem „naplnění a vyprázdnění“) M4• Robotic Repairs (oprava robotem) M5• Mechanic Sealing (mechanické utěšňování) M6• Pipe Re – rounding (oprava vyrovnáním deformací kruhového profilu)
A.3 Spray Lining (výstelka nástřikem)	A.6 Renovation of Large Diameter Pipes and Chambers (oprava/sanace potrubí velkých profilů a šachet)
G• Cement Mortar Lining (výstelka cementovou maltou, cementace) H• Epoxy Lining (výstelka epoxidovou pryskyřicí, epoxidace)	N1• Pre – formed Liners (oprava/sanace pomocí „přetvarovaných vložek“) N2• In – situ Renovation (oprava/sanace pomocí rukávců vytvrzovaných na stavbě/na místě) N3• Manhole Renovation (oprava/sanace šachty)
B. On – Line Replacement (obnova formou destruktivní spřažené výměny potrubí):	
O1• Percussive Pipebursting (vibračním trháním trub/trubek) O2• Hydraulic Pipebursting (hydraulickým trháním trub/trubek) O3• Pipe Splitting (trháním trub/trubek jejich roztržštěním) O4• Pipe Eating („požíráním“ trub/trubek) O5• Pipe Reaming (s rozšiřováním trub/trubek - se zvětšením DN) O6• Lead Service Pipe and Replacement (s vynesením (vytažením/vytlačení) původních trub/trubek a s instalací nových)	
C. New Installation (nová instalace IS pomocí BT):	
C.1 Impact Moling and Ramming (rázový průpich/“krtkování“ a protlačování/beranění)	C.3 Pipejacking and Microtunnelling (štítování a mikrotunelování s plně mechanizovaným razícím štítem)
P1• Percussive Moling (vibrační průpich/“krtkování“) P2• Pipe Ramming (beranění/protlačování trub/trubek)	S1• Pipejacking Systems (prosté štítování, protlačovací systémy) S2• Microtunnelling Systems (mikrotunelovací systémy)
C.2 Guided Boring and Directional Drilling (řízené vrtání a přímé vrtání)	
R1• Fluid – assisted Boring (řízené vrtání s podporou výplachem) R2• Dry Boring (suché vrtání, vrtání „na sucho“)	R3 • Drill Pipes (R4 • Tracing and Guidance Ancillaries (

D. „Přímé BT“ – DOPLNĚK²¹ :	
<p>Q • Instalace optického kabelu do „chráničky“ vzniklé vyhořením duše DK – telekom. Kabelu</p> <p>T1• MCS – Road (ukládání optických kabelů do drážky pod obrusnou vrstvu komunikace či chodníku)</p> <p>T2• MCS – Drain (dtto do kanalizace napínáním kabelů pod stropem kanalizace)</p> <p>T3• S.L.I.M. (dtto do kanalizace upevněním do stropu kanalizace pomocí robotu)</p> <p>T4• TCM (dtto jiná firemní verze)</p> <p>T5• TROLINING – COMBI (dtto do kanalizace – do prostoru mezi preliner a Kliner s nopy)</p> <p>T6• ICPP (Instaling Cable in Pressurized Pipelines)</p> <p>U1• Utěsnění a zpevnění potrubí zevnitř (injektáží, spárováním, špachtlováním, omítnutím, nátěrem, impregnací vnitř. povrchu apod.; použitím vnitřních rozpínacích manžet apod.)</p> <p>U2• Prosté vyčištění potrubí (postačuje-li k obnově provozuschopnosti potrubí)</p> <p>V1• Kolektory podpovrchové (mělce ražené)</p> <p>V2• Kolektory hlubinné (koridorové, ražené)</p> <p>V3• Univerzální multikanály (mělce ražené)</p> <p>V4• Montážní kanály, energotunely (ražené)</p>	<p>W1• Ukládání IS na/do mostní(ch) konstrukce(i) mostů silničních/ speciálních či víceúčelových (př. lávky pro pěší)</p> <p>W2• Potrubní mosty, trubní mosty (včetně řetězovek a věšadel)</p> <p>W3• Nadchodníkové a fasádové kolektory</p> <p>W4• Ukládání IS na podpěrné konstr. zabud.v nábrežních zdech vodních toků//vodních ploch či na zdech objektů</p> <p>W5• Samonosné venkovní shybky</p> <p>W6• Samonosné venkovní chráničky</p> <p>W7• Nadzemní potrubní trasa (s podpěrami různých typů)</p> <p>W8• Venkovní trasa VVN, VN, NN, VO, telekom. kabelů, sítě míst. rozhlasu/televize (stožárová, kombinovaná)</p> <p>W9• Ukládání na povrchu terénu (provizorní)</p> <p>W10• Ukládání kabelů a potrubí na dno moře, vodní nádrže apod.</p> <p>W11• Cable and pipeline plough- lining (pluhování)</p>
E. „NEPŘÍMÉ BT“²¹, klasifikace BT dle (9), s užitím ochranných konstrukcí různých typů sdružených tras IS či s užitím dalších typů ochranných konstrukcí IS:	
<p>X1• Klasické (hloubené) kolektory</p> <p>X2• Technické chodby (typové, improvizované)</p> <p>X3• Univerzální multikanály, univerzální kabelovody (např. typu Carson-Brooks/SITEL)</p> <p>X4• Minipařížský způsob ukládání IS (např. multikanál BIRCO)</p> <p>X5• Pařížský způsob ukládání IS (do předimenzovaného profilu kanalizace či profilu zatrubněné vodoteče)</p> <p>X6• Podchodníkové technické kanálky (např. typu INTERPROJEKT či EUREKA apod.)</p>	<p>X7• Improvizované podchodníkové technické kanálky</p> <p>X8• TECHNICKOKOMUNIKAČNÍ KORIDORY</p> <p>X9• UKLÁDÁNÍ IS DO PODZEMNÍCH STAVEB (METRA, PODCHODŮ, SUTERÉNŮ OBJEKTŮ APOD.)</p> <p>X10• SDRUŽENÉ CHRÁNIČKY IS</p> <p>Y1• KLASICKÉ CHRÁNIČKY IS</p> <p>Y2• KLASICKÉ KABELOVODY</p> <p>Y3• MONTÁŽNÍ KANÁLY IS</p>

1.3 Sdružené trasy IS

Základní řešení těchto sdružených tras IS (min. dvou různých druhů, ukládaných do technologického prostoru ochranné konstrukce příslušného typu) lze prezentovat především pomocí přiložených obrázků. Jejich výhody již byly uváděny v této práci výše.

Kolektor

Kolektorem se rozumí liniový, zpravidla podzemní objekt, který je průchozí nebo alespoň průlezný (na rozdíl od technického kanálu nebo multikanálu, který zpravidla není) a v němž jsou koordinovaně společně uložena vedení IS, a to

minimálně dvě různého druhu. Pro realizaci kolektorů a technických chodeb jsou využívány především technologie prostého štítování a mikrotunelování (k vytvoření ochranné konstrukce).



Pohled hlubinným kolektorem C1 od Senovážného náměstí, Praha , Zdroj:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolektorov%C3%BD_syst%C3%A9m_v_Praze

Technická chodba

Technická chodba je úsek kolektoru, procházející zpravidla podzemím budovy, je prostorově oddělený, ale stavebně souvisí s konstrukcí budovy

Univerzální tvárniceová trať

Nachází své využití například v areálech, kde je např. výhodné použití multikanálů SITEL, podchodníkových kanálů INTERPROJEKT nebo odvodňovacích kanálů BIRCO, kde lze využít vestavbu většího počtu vedení IS. Všechny tyto varianty přináší jistou úlevu od výkopových prací. Následný přístup k vedení technického vybavení je snadný a veškerá údržba/oprava či kompletace je provedena bezvýkopově.



Multikanál SITEL, zdroj: <https://www.sitel.cz/>

SÍŤOVÉ ODVĚTVÍ DRUH IS	UPLATŇOVANÉ BT / POUŽITELNÉ BT			
	„PŘÍMÉ“ ⁽¹⁾		„NEPŘÍMÉ“ ⁽¹⁾	
	V INTRAVILÁNU ⁽²⁾	V EXTRAVILÁNU ⁽²⁾	V INTRAVILÁNU ⁽²⁾	V EXTRAVILÁNU ⁽²⁾
VODÁRENSTVÍ (včetně zemědělských závlahových systémů) VODOVODNÍ ŘADY	A, C, D, E, G, H, I ⁽⁴⁾ , J ⁽⁴⁾ , O1 ⁽⁶⁾ , O2 ⁽⁶⁾ , O3 ⁽⁷⁾ , O4, O5 ⁽⁸⁾ , O6 ⁽⁹⁾ , P1 ⁽¹⁰⁾ , P2 ⁽¹¹⁾ , R1 ⁽¹³⁾ , R2 ⁽¹³⁾ , S1 ⁽¹⁶⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , U2, V4, W1, W4, W6, W7, W9	A, C, D, E, G, H, I ⁽⁴⁾ , J ⁽⁴⁾ , O1 ⁽⁶⁾ , O2 ⁽⁶⁾ , O3 ⁽⁷⁾ , O4, P2 ⁽¹¹⁾ , R1 ⁽¹³⁾ , R2 ⁽¹³⁾ , S1 ⁽¹⁶⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , U2, W1, W4, W7, W9, W11 ⁽⁷⁾	X1, X2, X3, X4, X6, X7, X8, X9, X10, Y1, Y3	X10, Y1, Y3
STOKOVÁNÍ (odvodňování) STOKY (kanalizační řady) ODVODŇOVACÍ ŘADY	A ⁽⁴⁾ , B, C ⁽²⁾ , D ⁽²⁾ , F, I, J, K, M1, M2, M3, M4, M5, M6, N1, N2, N3, S1 ⁽¹⁶⁾ , S2, U1, U2, V4 ⁽²⁾ , W1 ⁽²⁾ , W4 ⁽²⁾ , W6 ⁽²⁾ , W7 ⁽²⁾ , W9 ⁽²⁾	- ZATÍM SE VYSKYTUJÍ JEN OMEZENĚ	X1 ⁽⁵⁾ , X2 ⁽⁵⁾ , X3 ⁽⁵⁾ , X4 ⁽⁵⁾ , X6 ⁽⁵⁾ , X8 ⁽⁵⁾ , X9 ⁽⁵⁾ , X10 ⁽⁵⁾ , Y1 ⁽²⁾ , Y3 ⁽²⁾	- ZATÍM SE VYSKYTUJÍ JEN OMEZENĚ
PLYNÁRENSTVÍ PLYNOVODNÍ ŘADY	A, C, D, E, G, H, I ⁽⁴⁾ , J ⁽⁴⁾ , P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹³⁾ , R2 ⁽¹³⁾ , S1 ⁽¹⁶⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , U2, W1, W4, W5, W6, W7	A, C, D, E, G, H, I ⁽⁴⁾ , J ⁽⁴⁾ , P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹³⁾ , R2 ⁽¹³⁾ , S1 ⁽¹⁶⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , U2, W1, W4, W5, W6, W7, W10 ⁽⁷⁾ , W11 ⁽⁷⁾	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X8, X10, Y1, Y3	X10, Y1
TEPLÁRENSTVÍ VEDENÍ TEPELNÝCH SÍŤÍ	P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹²⁾ , R2 ⁽¹²⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , V4, W1, W4, W6, W7, W9	P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹²⁾ , R2 ⁽¹²⁾ , W1, W5, W7, W9	X1, X2, X3, X6, X8, X9, X10, Y1, Y3	X10, Y1, Y3
ELEKTROENERGETIKA VEDENÍ SILOVÁ (přenosu a rozvodu el.energie)	P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹²⁾ , R2 ⁽¹²⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , S2 ⁽¹⁷⁾ , V4, W1, W6, W8	P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹²⁾ , R2 ⁽¹²⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , W1, W8, W10 ⁽⁷⁾ , W11 ⁽⁷⁾	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, Y1, Y2, Y3	X10, Y1
TELEKOMUNIKACE TELEKOMUNIKAČNÍ VEDENÍ	C, P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹²⁾ , R2 ⁽¹²⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , T1, T2, T3, T4, T5, T6, W1, W4, W6, W8	C, P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽¹²⁾ , R2 ⁽¹²⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , T1, T6, U2, W1, W4, W8, W10 ⁽⁷⁾ , W11 ⁽⁷⁾	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, Y1, Y2, Y3	X10, Y1
DOPRAVA SUROVIN, PRODUKTŮ A ODPADŮ POTRUBÍM PRODUKTOVODY, ODPADNÍ POTRUBÍ	A ⁽³⁾ , B ⁽³⁾ , C ⁽³⁾ , D ⁽³⁾ , E ⁽³⁾ , F ⁽³⁾ , H ⁽³⁾ , I ⁽⁴⁾ , J ⁽⁴⁾ , M1 ⁽⁴⁾ až M6 ⁽⁴⁾ , N1 ⁽⁴⁾ až N3 ⁽⁴⁾ , P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽³⁾ , R2 ⁽³⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , W1, W4, W7, W9	A ⁽³⁾ , B ⁽³⁾ , C ⁽³⁾ , D ⁽³⁾ , E ⁽³⁾ , F ⁽³⁾ , H ⁽³⁾ , I ⁽⁴⁾ , J ⁽⁴⁾ , M1 ⁽⁴⁾ až M6 ⁽⁴⁾ , N1 ⁽⁴⁾ až N3 ⁽⁴⁾ , P1 ⁽¹²⁾ , P2 ⁽¹²⁾ , R1 ⁽³⁾ , R2 ⁽³⁾ , S1 ⁽¹²⁾ , S2 ⁽¹²⁾ , W1, W7, W9, W10 ⁽⁷⁾ , W11 ⁽⁷⁾	X10, Y1	X10, Y1
SDRUŽENÉ TRASY IS OCHRANNÉ KONSTRUKCE IS (TYPY SDRUŽENÝCH TRAS IS)	R1 ⁽¹⁵⁾ , R2 ⁽¹⁵⁾ , S1 ⁽¹⁵⁾ , S2 ⁽¹⁵⁾ , V1, V2, V3, W1, W2, W3, W4, W6, W8	R1 ⁽¹⁵⁾ , R2 ⁽¹⁵⁾ , S1 ⁽¹⁵⁾ , S2 ⁽¹⁵⁾ , W1, W8, W10 ⁽⁷⁾ , W11 ⁽⁷⁾	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10	X10

Zpřehlednění bezvýkopových technologií IS pro jednotlivá síťová odvětví a pro sružené trasy IS

zdroj: [24], [17] a [18]

- 1 „Přímé“ BT, ty, které nabízí klasifikace ISTT [10] a další, jako logický DOPLNĚK a KOMPLETEČE o tzv. „Nepřímé“ BT, tj. ty, které logicky vyplývají z klasifikace způsobů ukládání IS, viz tab. 3.1
- 2 Rozlišením území aplikace BT na intravilán a extravilán je fakticky zaváděno rozlišení IS dle jejich kategorizace (ČSN 73 6005).
- 3 Zachováno originální označení BT dle ISTT [10] z důvodu známého rizika nepřesností překladu; s ohledem na snahu postupně nápravy terminologických nepřesností v úseku BT je, separátně níže uváděná česká verze, již alespoň částečně upravena.
- 4 Např. instalace chráničky/svazku chrániček pro optický kabel/kabely do z provozu vyřazeného potrubí.
- 5 V případě tlakové či podtlakové kanalizace.
- 6 Jen v některých případech.
- 7 Jen omezeně a s riziky.
- 8 Jen pro malé DN.
- 9 Pro DN 100 až D 500 i více.
- 10 Pro DN ≤ cca DN 300.
- 11 Pro menší DN a kratší vzdálenosti.
- 12 Pro malé profily DN 12 až cca DN 25.
- 13 Pro DN ≤ DN 200 včetně a na kratší vzdálenosti.
- 14 Pro DN ≤ DN 2000 a na kratší vzdálenosti.
- 15 Pro instalaci chráničky (podchody překážek).
- 16 Velikosti aplikovaného DN a délky úseku jsou závislé na geologických podmínkách, na parametrech užitého stroje, na pevnostních parametrech materiálu potrubí, apod.
- 17 Např. při odlehčení systému jednotné kanalizace o podíly srážkových vod (např. z areálů), či pro tlakovou kanalizaci apod.
- 18 Např. aplikace sdružené chráničky či ochranné konstrukce jiného typu sdružené trasy IS.
- 19 Spíše pro relativně krátké úseky a menší DN.
- 20 Pro instalaci chráničky či montážního kanálu.
- 21 ISTT klasifikace není kompletní, a proto je nezbytné ji jednak doplnit prostým způsobem (viz D. „Přímé BT“ - DOPLNĚK) a dále s přihlédnutím ke způsobům ukládání IS [10] je nezbytné klasifikaci BT dále zcela logicky kompletovat (viz E. „NEPŘÍMÉ BT“; při všem se může v jednotlivých případech jednat též o „přímou BT“, bude-li ochranná konstrukce IS instalována bezvýkopově!). Převážná většina technologických postupů vázaných na konkrétní způsoby ukládání IS do ochranných konstrukcí představuje „nepřímé BT“, tj. „BT s případným časovým posunem“, je-li ochranná konstrukce prvotně instalována klasicky, užitím výkopové rýhy.

Vysvětlivky k tabulce Zpřehlednění bezvýkopových technologií

zdroj: [24], [17] a [18]

Příloha 2. Konkrétní příklady výskytu problémů ve veřejném prostoru sídel



Ulice Husitská, Praha-Žižkov (nad Karlínem). Déle trvajícímú či opakujícímú se nepříznivému ovlivnění funkcí veřejného prostoru sídel z důvodů zařízení staveniště je třeba předcházet, v tomto případě by použití BT výrazně omezilo dopad na veřejný prostor. Zábor by neuzavřel celou křižovatku.



Uzavírka chodníku před křižovatkou vysoce frekventované ulice v Praze na Palmovce. Z důvodu výstavby nových administrativních budov se razantně snižuje průjezdnost křižovatky a v dopravní špičce dochází ke vzniku kolon. Přes obousměrnou komunikaci vedou sice náhradní přechody, přecházení je ale i tak nebezpečné, v komunikaci vedou i tramvajové koleje.



Příklad stupňování chaosu pod úrovní chodníku na ul. Sokolská v Praze (trasa telekomunikačních vedení přechází z prostoru v blízkosti čáry zástavby do prostoru v blízkosti obrubníku). Vedení chrániček sdělovacích kabelů je v případě prvního úseku v nekorektním prostorovém umístění s ohledem na ČSN 73 6005. V budoucnosti to povede ke stupňování zmatku v podzemí veřejného prostoru a výměna nebo oprava IS pod tímto chodníkem bude riziková a velice náročná.



Staveniště v ulici Úvoz pod Pražským hradem omezuje jednosměrnou komunikaci zdánlivě minimálně. Když ale, z důvodu odvozu sutě při rekonstrukci bytového domu, zastaví u staveniště nákladní auto, komunikace se stane neprůjezdnou. Auta se zde začnou otáčet a zablokují i chodník. Staveniště má mít při jedné straně vrata, kterými nákladní automobil zajede a nepřekáží v průjezdu ostatní dopravě.

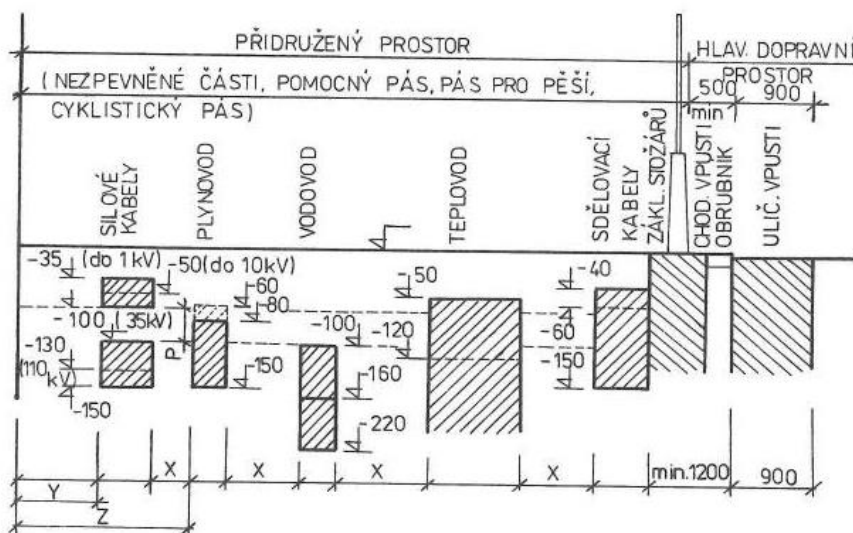


Stavba kanalizace v obci Klokočná, nedaleko od Prahy, prakticky odřízla veškerou dopravu, závislou na jedné důležité pozemní komunikaci (ul. Na Skále). V celé obci byl pro ukládání kanalizační sítě použit výkop, což mělo v úzké ulici za následek uzavření přístupu na náměstí, i k jednotlivým domům. Tato komunikace navíc spojuje dvě vedlejší vesnice a objížděním je prodloužena doba cesty mezi těmito vesnicemi až o 15 minut. Vhodným řešením je použití BT, to by umožnilo průjezd vesnicí jen s malým zdržením a navíc by nebyla nutná absolutní destrukce vozovky. Došlo by i k vyřešení problému, kam s vytěženou zeminou, která zabírá část zemědělského pozemku nedaleko vesnice.



Příloha 3. Způsob ukládání vedení IS prostě do země

To se řídí ČSN 73 6005 a jeví se jako neperspektivní vzhledem k tomu, že postupem času vede ke stavu IS, který nesplňuje podmínku trvale udržitelného stavu a rozvoje.



Tabulka A.2 - Nejmenší dovolené svislé vzdálenosti při křížení podzemních sítí v m¹⁾

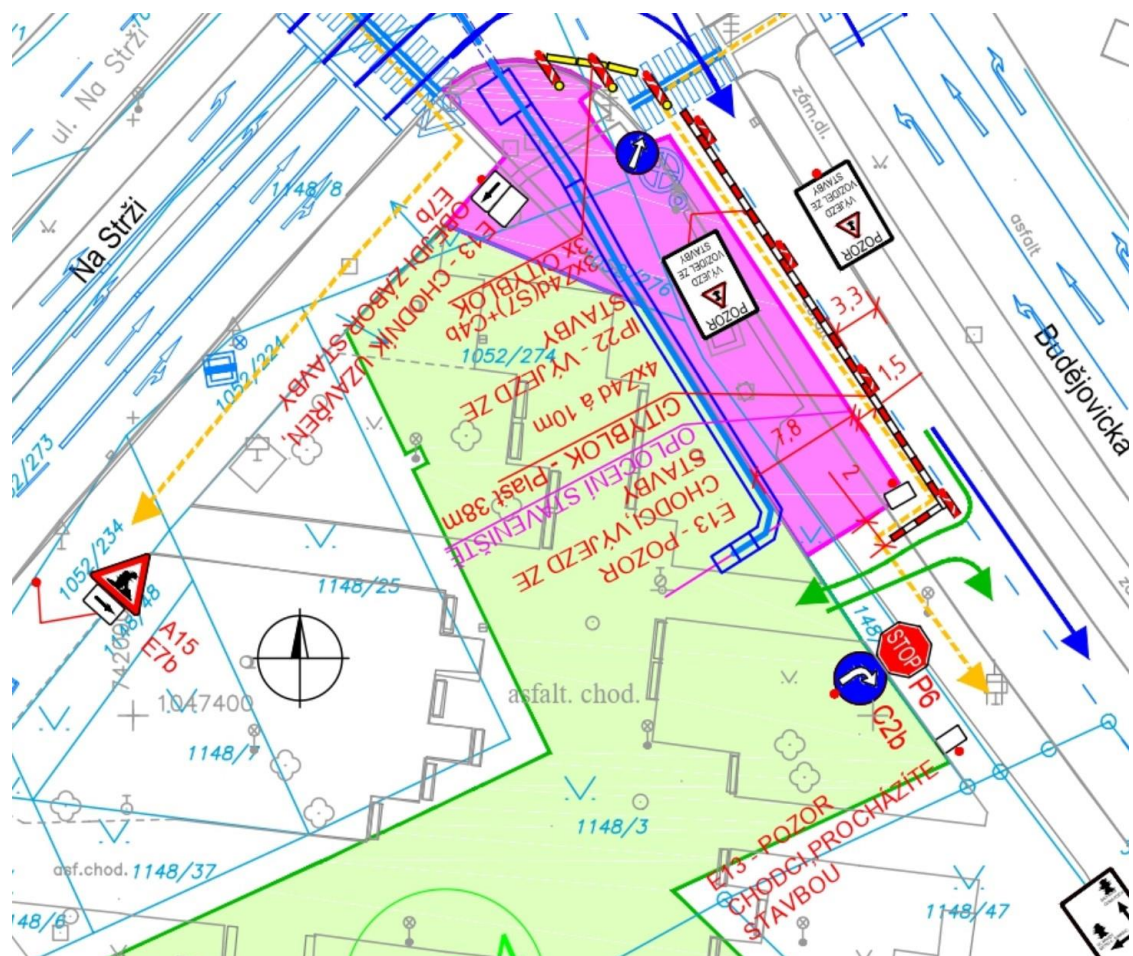
Druh sítě	Sílové kabely do				Sdělovací kabely ²⁾	Plynovodní potrubí ²⁾		Vodovodní sítě a přípojky	Tepelné sítě	Kabelovody	Stokové sítě a kanalizační přípojky	Potrubní pošta	Kolektor	Koleje tramvajové dráhy	
	1 kV	10 kV	35 kV	220 kV		do 0,005 MPa	do 0,4 MPa								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
sílové kabely do	1 kV	0,05	0,15	0,20	0,20	0,30 ⁴⁾ 0,10 ⁵⁾	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,40 ²⁾ 0,20 ⁵⁾	0,30 ⁷⁾	0,10	0,30	0,3	8)	1,00
	10 kV	0,15	0,15	0,20	0,20	0,80 ⁴⁾ 0,30 ⁵⁾	0,10 ⁶⁾	0,20 ⁶⁾	0,40 ⁴⁾ 0,20 ⁵⁾	0,50 ⁷⁾	0,30	0,30	0,3	8)	1,00
	35 kV	0,20	0,20	0,20	0,25 ⁹⁾	0,80 ⁴⁾ 0,30 ⁵⁾	0,10 ⁶⁾	0,20 ⁶⁾	0,40 ⁴⁾ 0,20 ⁵⁾	0,50 ⁷⁾	0,30	0,50	0,3	8)	1,00
	220 kV	0,20	0,20	0,25 ⁹⁾	0,25	0,50 ¹⁰⁾ 11) 12)	0,30 ¹³⁾	0,70 ¹³⁾	0,40	1,00	0,30	0,50	0,30 ¹⁰⁾ 12)	8)	1,30
sdělovací kabely	0,30 ⁴⁾ 0,10 ⁵⁾	0,80 ⁴⁾ 0,30 ⁵⁾	0,80 ⁴⁾ 0,30 ⁵⁾	0,50 ¹⁰⁾ 11) 12)	14)	0,10	0,10	0,20	0,50 ⁴⁾ 0,15 ⁵⁾	0,10	0,20	0,20	0,10	1,00 ⁵⁾	
	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,30 ¹³⁾	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10 ¹⁵⁾	1,00	
plynovodní potrubí ²⁾	do 0,005 MPa	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,10 ⁶⁾	0,30 ¹³⁾	0,10	0,10	0,15	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10 ¹⁵⁾	1,00	
	do 0,4 MPa	0,10 ⁶⁾	0,20 ⁶⁾	0,20 ⁶⁾	0,70 ¹³⁾	0,10	0,10	0,15	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10 ¹⁵⁾	1,00	
vodovodní sítě a přípojky	0,40 ⁴⁾ 0,20 ⁵⁾	0,40 ⁴⁾ 0,20 ⁵⁾	0,40 ⁴⁾ 0,20 ⁵⁾	0,40	0,20	0,15	0,15		0,20 ¹⁷⁾	0,20 ¹⁷⁾	0,10	0,30	0,20 ¹⁷⁾	1,50	
tepelné sítě ³⁾	0,30 ⁷⁾	0,50 ⁷⁾	0,50 ⁷⁾	1,00	0,50 ⁴⁾ 0,15 ⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,20 ¹⁷⁾		0,15	0,10	0,20	0,20	1,00	
kabelovody	0,10	0,30	0,30	0,30	0,10	0,10 ¹⁵⁾	0,10	0,20 ¹⁷⁾	0,15		0,10	0,20	0,20	1,00	
stokové sítě a kanalizační přípojky	0,30	0,30	0,50	0,50	0,20	0,50 ¹⁶⁾	0,50 ¹⁶⁾	0,10	0,10	0,10		0,30	0,10		
potrubní pošta	0,30	0,30	0,30	0,30 ¹⁰⁾ 12)	0,20	0,10	0,10	0,30	0,20	0,20	0,30		0,20	1,00	
kolektor	8)	8)	8)	8)	0,10	0,10 ¹⁵⁾	0,10 ¹⁵⁾	0,20 ¹⁷⁾	0,20	0,20	0,10		0,20	1,00	
koleje tramvajové dráhy	1,00	1,00	1,00	1,30	1,00 ⁵⁾	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

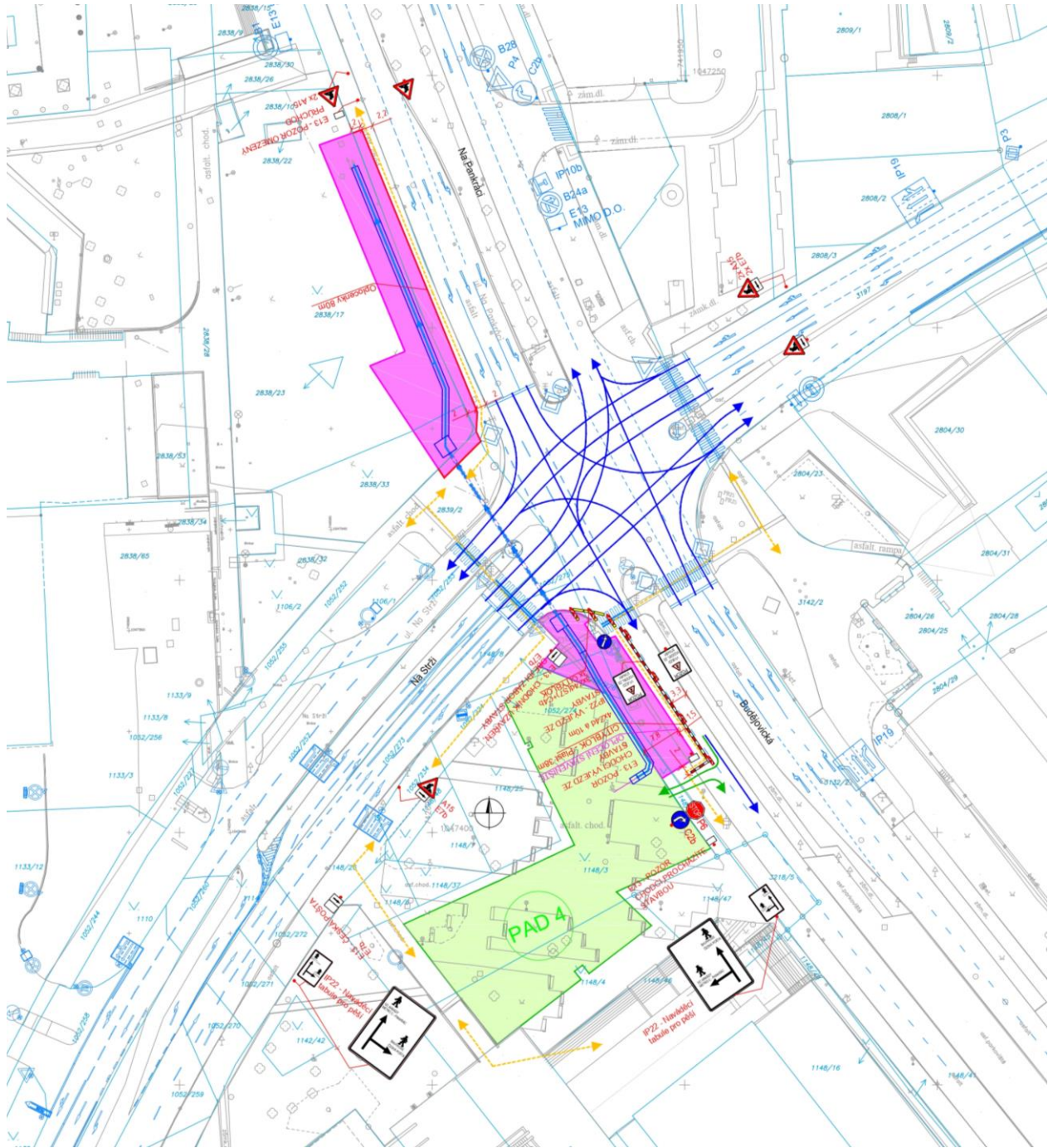
Zdroj: ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (9.1994); Změna: Z1 (1.1996), Z2 (1.1998), Z3 (8.1999), Z4 (7.2003)

Tabulka a schematický příčný řez z ČSN 73 6005 (1994), které určují zájmová pásma vedení technického vybavení a prostorové uspořádání těchto sítí v uličním prostoru.

Příloha 4. Dopravně inženýrské opatření

Dopravně inženýrské opatření, zkratka DIO, je soubor opatření (podle kterých se vypracovává projektová dokumentace), která se navrhují pro přechodné řešení dopravní situace na pozemních komunikacích po dobu trvání stavby. Jedná se například o uzavírky, stavební úpravy na silnicích, výkopové práce, zábory komunikace včetně dočasného užití dopravního značení. Ukázky DIO ze stavby v Praze na Pankráci níže. (jen výřez)

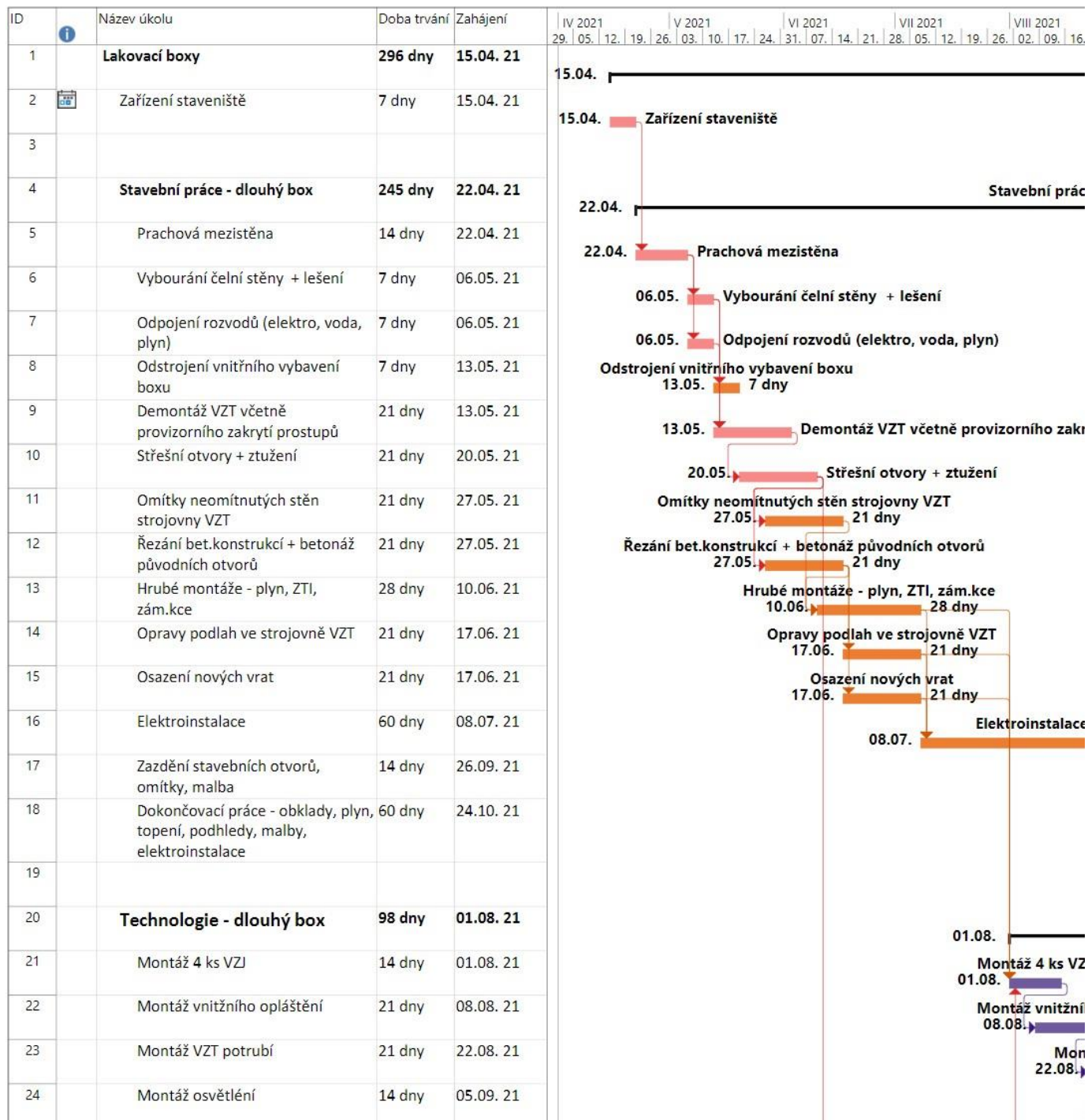




Zákres dopravně inženýrských opatření pro celé dotčené území

Příloha 5. Harmonogram stavby, ukázka

Ukázka Harmonogramu ze stavby Lakovny DP, Hostivař (výřez části)



Příloha 6. Koordinační situace, ukázka

Koordinační situace areálu DP Praha Hostivař s vyznačením předpokládaného zaboru stavby, zařízením staveniště.



LEGENDA:

	STÁVAJÍCÍ STAV		KANALIZACE
	HRANICE POZEMKŮ		VODA
	NOUZOVÝ VJEZD DO AREÁLU		PLYN
	OCHRANNÉ PÁSMO 110kV VEDENÍ		EL. VEDENÍ NN
	LAKOVACÍ BOXY VČ. STAVEBNÍCH ÚPRAV V HALE č.1		EL. VEDENÍ VN 22kV
	ZÁBOR STAVBY		EL. VEDENÍ VVN 110 kV
			SDĚLOVACÍ KABELY PODZEMNÍ
			OPTOKABELY PODZEMNÍ

