

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
STAVEBNÍ  
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ  
PRÁCE**

**ZAŘÍZENÍ STAVENIŠŤ VE STÍSNĚNÝCH  
PODMÍNKÁCH  
CONSTRUCTION SITE INSTALATIONS IN  
CRAMPED CONDITIONS**

**2021**

**JINDŘICH  
FEDÁK**

**VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:  
DOC.ING.PETR ŠRYTR, CSC.**

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne .....

Podpis studenta .....

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Fedák Jméno: Jindřich Osobní číslo: 470448  
Zadávací katedra: 122 Katedra technologie staveb  
Studijní program: (B3609) Stavitelství  
Studijní obor: Realizace pozemních a inženýrských staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Zařízení stavenišť ve stísněných podmínkách

Název bakalářské práce anglicky: Construction site installations in cramped conditions

Pokyny pro vypracování:

Celkové zpráhlednění typů rizikových stavenišť, jejich vyhodnocení z hlediska realizace staveb a jejich udržitelného stavu a rozvoje.

Zdokumentování na konkrétních příkladech včetně příkladů se zohledněním problematiky veřejného prostoru sídel a staveb v něm.

Zpráhlednění konkrétních problémů k řešení včetně zpráhlednění uplatnění progresivních technologií řešení.

Seznam doporučené literatury:

- Stavebnicový systém pro variabilní řešení technologického profilu a podpůrné konstrukce mobilní sdružené trasy inženýrských sítí č.vzoru 19323

- Městské inženýrství, stavební kniha 2011

- Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací

- Městské inženýrství

literatura dostupná na stránkách:

- <https://www.istt.com/>

- <https://www.czstt.cz/>

- <http://www.uur.cz/>

/atd.

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 11.2.2021 Termín odevzdání bakalářské práce: 16.5.2021

*Údaj uvedte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

11.2.2021

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské doc. Ing. Petru Šrytrovi, CSc. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce. Rád bych také poděkoval svým přátelům za poskytnutí jejich poznatků ze staveb, které byly jedním z podkladů pro zpracování závěrečné práce.

## Obsah

Úvod .....	9
Cíle bakalářské práce.....	10
1.    Historie stavebnictví a technologie staveb .....	11
1.1.    Historický vývoj stavenišť .....	12
2.    Typologie urbanizovaného území z hlediska identifikace problémů ve veřejném prostoru sídel ovlivňující stavenišť .....	13
3.    Vliv dopravní infrastruktury.....	16
4.    Vliv technické infrastruktury .....	17
4.1    Vliv inženýrských sítí .....	18
4.2    Sdružené trasy vedení technického vybavení .....	23
4.3    Problémy při koordinaci řešení Inženýrských sítí.....	24
5.    Legislativní problémy .....	25
6.    Konkrétní příklady stavenišť a možná řešení problémů .....	28
6.1    Staveniště metra D – Pankrác .....	29
6.2    Areál lakovny autobusů Hostivař .....	38
6.3    Stavba Administrativní budovy na Kačerově.....	40
6.4    Oprava veřejité stoky v ul.Holečkova.....	43
6.5    Nová stoka Budovec.....	47
7.    Uplatnění progresivních technologií .....	49
8.    Závěry, náměty, doporučení .....	52
Informační zdroje, použitá literatura .....	54
Použité elektronické dokumenty .....	54
Použitá literatura.....	55
Seznam zkratk.....	56

Seznam obrázků .....	57
Seznam příloh .....	59

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá celkovým zpřehledněním rizikových stavenišť z hlediska realizace staveb ve veřejném prostoru sídel. Příklady většiny prezentovaných staveb byly vybrány z Prahy a okolí. Práce je zaměřena na zpřehlednění problémů, které mohou na staveništích nastat, ať prostorové, nebo technické či ekonomické apod., na nalezení vhodného řešení s ohledem na podmínky využívání veřejného prostoru sídel (aktivit zde se odehrávajících), především dopravu, aktivit ve veřejném prostranství, s ohledem na technickou obsluhu prostřednictvím distribučních sítí, prostřednictvím městského mobiliáře, s ohledem na městskou zeleň atd. Cílem práce je upozornit na úskalí zařízení stavenišť, zejména ve městech, kde se potýkáme s mnoha omezujícími vlivy a narůstajícími riziky.

### **Klíčová slova**

Veřejný prostor, městské inženýrství, vedení a objekty technického vybavení, sdružené trasy vedení technického vybavení, kolektory, zařízení stavenišť, inženýrské sítě, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, bezvýkopové technologie

## **Abstract**

The thesis deals with The bachelor's thesis deals with a general overview of risky construction sites in terms of the implementation of constructions in the public space of settlements. Examples of most of the presented buildings were selected from Prague and its surroundings. The work is focused on clarifying the problems that may occur at construction sites, whether spatial, technical or economic etc., to find a suitable solution with regard to the conditions of use of public space settlements (activities taking place here), especially transport, activities in public space, with regard to technical service through distribution networks, through urban vehicles, with regard to urban greenery, etc. The aim of the work is to draw attention to the difficulties of construction site equipment, especially in cities where we face many limiting effects and growing risks.

### **Key words**

Public space, urban engineering, lines and objects of technical equipment, associated routes of lines of technical equipment, collectors, construction site equipment, engineering networks, safety and health protection at work, trenchless technologies



## Úvod

Aktuální snahou v urbanizovaném území, je zachovat podmínky trvale udržitelného stavu a možného rozvoje území. Základem je technicky zabezpečené území, s příznivými životními podmínkami pro obyvatele, které je schopné minimalizovat ekologické dopady. V městském prostředí má staveniště zásadní, třebaže dočasný vliv na své okolí i na sebe samo. Stává se dnes větší nutností hledání kompromisů a zabezpečení systémové koordinace všech oprávněných zájmů ve veřejném prostoru sídel.

Ve veřejném prostoru sídel je dnes třeba ve vazbě na mnoho podmínek, v jejich různorodé kombinaci, čelit zejména mezním stavům typu stavy prostorové nouze. Zařízením staveniště ve stísněných podmínkách se pohybujeme příliš často již dnes a výhledově to zřejmě nebude lepší. Stav prostorové nouze, zejména ve veřejném prostoru sídel, vyvolává potřebu s prostorem začít lépe hospodařit, či podporovat využití technologických postupů, které jsou prostorově úsporné i jinak výhodné. To jsou například bezvýkopové technologie, pro opravu, kompletaci a modernizaci inženýrských sítí.

Rozdíly jsou pak patrné mezi intravilánem a extravilánem. V hustě zastavěném území se bude vyskytovat větší počet oprávněných zájmů ve veřejném prostoru, značná bude i potřeba neomezování dopravy a problémy budou především prostorové. V takovémto území bude zároveň hrát roli velký počet zainteresovaných subjektů. Pestrá kombinace podmínek evokuje i více problémů k řešení. Stavby zde budou též dražší kvůli snaze urychlovat jejich realizaci a snaze zabraný prostor co nejdříve uvolnit pro původní účely. Svou roli hraje též vliv technologických procesů na životní prostředí. V extravilánu nebude o využívanou plochu staveništěm taková nouze, problémy se budou týkat spíše morfologických terénních, hydrogeologických a dalších podmínek, např. i žádné či nedostatečné parametry technické a dopravní infrastruktury.

Vlivem technické infrastruktury/TI a dopravní infrastruktury/DI na technické řešení a následně i na fungování veřejného prostoru sídel, je obvykle zásadní, že v rámci tohoto tématu bakalářské práce je třeba věnovat pozornost především

mezním stavům TI a DI. Zásadní pak je, jak dalece je majitel a provozovatel této TI a DI schopen garantovat smluvní podmínky staveb, především pak garantovat splnění podmínky udržitelného stavu a rozvoje.

### ***Cíle bakalářské práce***

Především je cílem se pokusit základním i uceleným způsobem zpřehlednit danou problematiku, včetně zpřehlednění možných řešení existujících i výhledových rizik disfunkcí veřejného prostoru sídel a aktivit v něm se odehrávajících. Zvláštní pozornost pak je věnována konfliktním stavbám inženýrských sítí v tomto prostoru. Je pak nezbytné též věnovat pozornost tzv. bezvýkopovým (trenchless) technologiím/BT obnovy, nové instalace, kompletace a modernizace, jejichž vznik a další vývoj byl a je mj. vývojem stavu veřejného prostoru vyvolán.

Cílem je též dokladovat danou problematiku i na konkrétních příkladech praxe, dostupných zpracovateli BP či odkazem na příslušné dostupné informační zdroje včetně odkazů na příslušné zainteresované subjekty. Pro danou problematiku je konečně zásadní navrhnout možné řešení problémů, které se v průběhu přípravy a realizace stavby ve vztahu k veřejnému prostoru sídel a jeho funkcím vyskytují.



Obrázek 1 – Staveniště stanice metra Střížkov

Zdroj: poskytovatel si nepřeje být uveden

## 1. Historie stavebnictví a technologie staveb

Stavebnictví celkově prochází neustále změnami, stále usiluje o vývoj a uplatnění nových technologií adekvátně k vyvíjejícím se podmínkám, např. stupňujícím se problémům ve veřejném prostoru sídel. Důležité je dokázat nacházet a uplatnit zejména systémová řešení splňující požadavek udržitelného stavu a rozvoje sídel rozvíjením a uplatňováním progresu v oblasti unifikace, robotizace, digitalizace, nových technologií apod. Kromě faktu, že se na stavbách objevují stále vyspělejší a výkonnější stroje, jde v poslední době zejména o automatizaci procesů pomocí softwarových nástrojů atd. Tyto nástroje zkvalitňují, urychlují a usnadňují procesy plánování, přípravy i realizace staveb a následně též jejich provozu, projevují se zdokonalováním též nástrojů jejich řízení (nástrojů FM/Facility Management). Obrazně řečeno, *posouváme se tedy v dnešní době též ne jenom za volant moderního dozeru, ale od něj, k počítači.*

## 1.1. Historický vývoj stavenišť

Historický vývoj stavenišť reagoval a musí reagovat na historický vývoj podmínek pro řešení stavenišť. To pak je možné např. zpřehlednit prostřednictvím pro tyto účely sestavené typologie urbanizovaných území, viz kap.2.

Není to tak dávno, kdy bylo k výstavbě stanice metra např. nutné vysvahovat desítky metrů hluboký výkop, protože technologie neumožňovala prostorově úspornější řešení. Lze tvrdit, že mnoho stavebních problémů nebylo nutné před dvaceti lety řešit už jen proto, že pro ně neexistovaly normy, zákony apod. Například *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*, jak ji nyní známe je, podle dobových fotografií z minulého století, již na jiné úrovni.

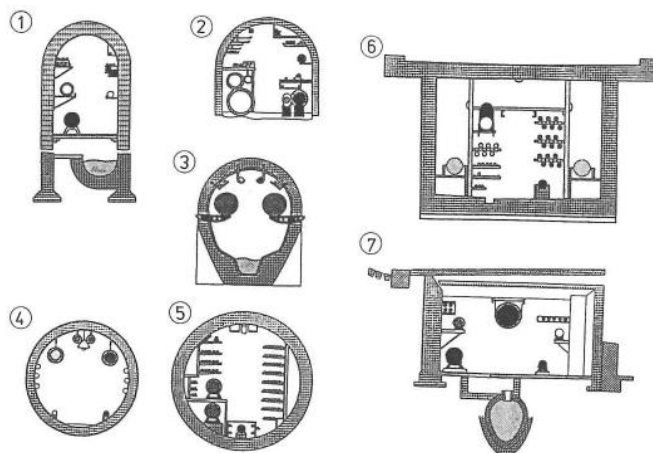


Obrázek 2 – BOZP dříve

Zdroj: dostupné z: <https://www.nazdi.cz/2011/02/kdyz-na-stavbe-chybi-koordinator-bozp.html>

S rostoucí populací a urbanizací také roste potřeba stavenišť řešit prostorově úsporněji, dokázat se vypořádat s mnoha koordinačními problémy. Především se to týká vedení a objektů inž. sítí/IS, dnes v intravilánech vedených především pod úrovní terénu, v zemi. Z mnoha druhů inž. sítí, které dnes známe, byly zastoupeny nejdříve jen vodovod, kanalizace a vedení el. energie, převážně vedené jako venkovní vedení. S nástupem průmyslové revoluce pak vznikají

progresivní řešení, např. s užitím kolektorů (po r. 1860 v Londýně i jinde atd.) či i jiných typů ochranných konstrukcí sdružených tras IS. Významný je pak i vznik a další vývoj bezvýkopových technologií pro obnovu, kompletaci a modernizaci IS.



Obrázek 3 – Příklady kolektorů některých evropských měst (1,2 – Londýn; 3 – Paříž; 4,5 – Moskva; 6 – Curych; 7 – Berlín)

Zdroj: PETR ŠRYTR A KOLEKTIV, Městské inženýrství, s. 196

## 2. Typologie urbanizovaného území z hlediska identifikace problémů ve veřejném prostoru sídel ovlivňující staveniště

### Základní typologie území

- a) Území s uplatněním různého počtu a skladby vedení IS a s různým stupněm jejich heterogenity - strukturální, ekonomické, technické
- b) Území s uplatněním různého charakteru zástavby a charakteru rozmístění aktivit. Varianty jsou: souvislá uliční fronta, nesouvislá uliční fronta, bloková zástavba, rozptýlená zástavba.
- c) Území s různou dobou a stupněm urbanizace. Varianty jsou například: Území historického jádra starých měst s těsnou zástavbou a úzkými

komunikacemi, nebo typická zástavba městská s převažující souvislou uliční frontou

- d) Území s uplatněním různého tvaru, různé velikosti a celistvosti území.
- e) Území s uplatněním různého řešení systému pozemních komunikací; nejjednodušeji lze vázat na ukazatel hustoty komunikací
- f) Území s různým charakterem (morfologií) terénu a charakterem čistých terénních úprav
- g) Území s různou strukturou a stabilitou aktivit
- h) Území s výrazně odlišnými klimatickými vlivy (horské a nížinné oblasti) <sup>1</sup>
- i) Území s konkrétními podmínkami geologickými, hydrogeologickými, hydrologickými atd.

Svůj vliv vykazuje i zavedená terminologie:

#### **Zastavěné území sídel**

Důležitá je dále zavedená terminologie s vazbou na Stavební zákon a další vyhlášky. Dle stavebního zákona, je zastavěné území sídel definováno takto:

*„(1) Na území obce se vymezuje jedno případně více zastavěných území.*

*(2) Do zastavěného území se zahrnují pozemky v intravilánu, s výjimkou vinic, chmelnic, pozemků zemědělské půdy určených pro zajišťování speciální zemědělské výroby (zahradnictví) nebo pozemků přiléhajících k hranici intravilánu navrácených do orné půdy nebo do lesních pozemků, a dále pozemky vně intravilánu, a to: zastavěné stavební pozemky, stavební proluky, pozemní komunikace nebo jejich části, ze kterých jsou vjezdy na ostatní pozemky zastavěného území, ostatní veřejná prostranství, další pozemky, které jsou obklopeny ostatními pozemky zastavěného území, s výjimkou pozemků vinic, chmelnic a zahradnictví.*

*(3) Zastavěné území se vymezuje v územním plánu a aktualizuje se jeho změnou.“<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup> PETR ŠRYTR A KOLEKTIV, Městské inženýrství, s. 104

<sup>2</sup> Stavební zákon dostupný z: <http://zakony.centrum.cz/stavebni-zakon/cast-3-hlava-3-dil-3-oddil-2-paragraf-58>

Zastavěné území sídel je tedy území, nacházející se uvnitř platné správní hranice sídel. Rozrůstání sídel, posun jejich hranic přináší řadu problémů. Např. lze často identifikovat výskyt tras vedení dálkovodů uvnitř intravilánu sídel apod., což je v přímém rozporu se závaznými ustanoveními technických a dalších podkladů pro jejich řešení. Nejcitlivějšími prostory pak jsou dnes v sídlech jejich veřejné prostory a prostranství. S nárůstem a různorodostí aktivit v nich se odehrávajících při současné koordinační nedůslednosti dochází ke stavům prostorové nouze a nárůstu rizik disfunkcí mnoha subsystémů ucelené technické obsluhy. Především se to pak týká veřejné infrastruktury, tj. dopravní infrastruktury a technické infrastruktury (zejména inženýrských sítí), dále viz kap. 3. a 4.

### **Obytná zóna**

Obytná zóna je oblast označená (vymezená) příslušnými dopravními značkami; zónu tvoří soubor zklidněných pozemních komunikací s převahou pobytové funkce s přímou dopravní obsluhou staveb, ve které je umožněn pohyb chodců, cyklistů, a motorových vozidel a hry dětí.

### **Pěší zóna**

Pěší zóna je oblast označená (vymezená) příslušnými dopravními značkami; zónu tvoří soubor zklidněných pozemních komunikací; vjezd vozidel je povolen jen za stanovených podmínek podle zvláštního předpisu. Pěší zóny jsou místní (případně účelové) komunikace funkční podskupiny D1 – komunikace se smíšeným provozem. Pěší zóny jsou výrazem podpory pěší mobility. Podporují kvalitu prostředí obvykle v centrech měst, v obchodních a lázeňských centrech měst (obcí) a v centrech občanského vybavení.

### **Území areálů**

V území areálů lze hovořit o velice rozmanitých podmínkách, pro každý areál prakticky specifických. Od areálů, zabývajících se logistikou, přes letiště až k areálům elektráren se můžeme setkat s technickým řešením všeho druhu. Podmínky pro staveniště jsou tedy nejlépe vidět na konkrétním příkladu dále viz. 5.2. Areál lakovny autobusů Hostivař.

### **Území extravilánu**

Extravilán je souhrnné označení pro nezastavěnou část obce, resp. nezastavěnou část jejího katastrálního území. Do extravilánu se většinou počítají i osamělé budovy mimo intravilán. Vnější hranicí extravilánu bývá katastrální hranice dané obce. Do extravilánu zpravidla patří lesy, pole, louky, pastviny atd. Stavební proces bude obvykle v extravilánu probíhat jiným způsobem, než v intravilánu. Zejména kvůli vzdálenější a často též komplikovanější dopravě, možnosti mezideponie, možností využití technické infrastruktury, atd. I zde jde o pestré podmínky pro staveniště.

### **3. Vliv dopravní infrastruktury**

Řešení dopravní infrastruktury je integrální součástí procesů územního plánování s významnou, ale nikoliv výlučně dominantní funkcí (důležitá je koordinace na další oprávněné zájmy ve veřejném prostoru sídel, ve veřejném zájmu). Musí být v souladu s cíli územního plánování a v rámci svých technických možností musí být v souladu s principy garance udržitelného stavu a rozvoje území. Má značné nároky prostorové i investiční, včetně vyhraněných potřeb na specifické umístění dopravních cest i zařízení. Přes tento mimořádný význam je doprava především službou. Proto nemůže nadměrně nárokovat prostor, území i lokalizaci a nemůže nepřiměřeně ovlivňovat životní prostředí, naopak musí se potřebám a cílům územního plánování i ochrany životního prostředí v nejvyšší možné míře přizpůsobovat či i podřídit.[1] Pozemní komunikace je nutno hodnotit ze dvou hledisek, z hlediska jejich vedení ve volné krajině (v tzv. extravilánu) a z hlediska vedení v zastavěném území obcí a měst (ve veřejném prostoru, v prostoru místních komunikacích).

Dopravní stavby jsou pozemní (též podzemní, nadzemní), vodní, nebo vzdušné. Pro tuto práci jsou relevantní pouze pozemní komunikace – silnice, dálnice, místní komunikace, účelové komunikace a dráhy (železnice).

Při přípravě staveb a na staveništích se setkáváme s pojmy *Dopravně inženýrská opatření* (DIO) a *Dopravně inženýrské rozhodnutí* (DIR). Jde o povolení

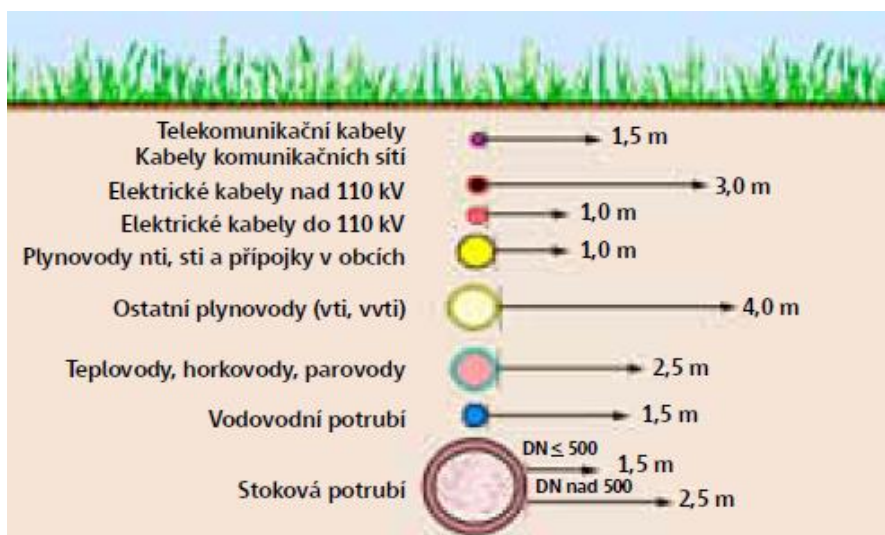


záboru veřejného prostranství k umístění stavby a zařízení staveniště, stavebního zařízení, umístění dopravního značení a uplatnění dalších opatření.<sup>3</sup>

## 4. Vliv technické infrastruktury

Technická infrastruktura se skládá z: Inženýrských sítí, městského mobiliáře, zařízení systému tříděného odpadu, zařízení pro měření čistoty ovzduší, městské zeleně (jako systém s funkcí transformace CO<sub>2</sub> na kyslík), hřbitovů atd...

V této práci je pozornost zaměřena především na inženýrské sítě (IS). Při jakémkoli zásahu do nich, musíme dodržovat zásady pro hloubky uložení, odstupy jednotlivých vedení i způsobů jejich ukládání, obnovy, kompletace a modernizace. Platí např. požadavky na ochranná pásma stanovená v zákoně č. 458/2000 Sb. ve



Obrázek 4 - Ochranná pásma

Zdroj: <https://www.skanska.cz/4a6ec4/siteassets/kdo-jsme/udrzitelnost/bezpecnost/zemni-prace.pdf>

znění novely č. 131/2015 Sb. Další podmínky pro ukládání a odstup IS viz. příloha 3. Způsoby ukládání IS

Inženýrské sítě jsou podstatný prvek technického vybavení území, pro jeho rozvoj jsou zcela nepostradatelné. Rozhodování o nich, se stává poslední dobou mnohem náročnější, a to z důvodů: zvětšování jejich rozsahu i prostorové náročnosti, zpříšňujících se podmínek pro jejich realizaci i provoz, konfliktů zájmů

<sup>3</sup> § 24 a 25 Zákona č 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, v platném znění

v území, nepřehlednosti podkladů, nebo jejich nedostatku (nepřesností), z důvodu jejich různorodosti i existence stále více druhů sítí. V tomto ohledu může být pro nás zajímavé např. případné uplatnění potrubního systému pro dopravu komunálních odpadů, jak je např. uplatňováno ve Skandinávii.



Obrázek 5 – Švédský systém pro odstraňování odpadu

Zdroj: [www.centitalsug.com](http://www.centitalsug.com)

Aktuálním nemalým problémem je u nás dlouhodobé zanedbávání péče o tyto inž. sítě. Je pak žádoucí preventivně prosazovat prostorově úsporné způsoby jejich ukládání (sdružené a kombinované trasy IS, uplatnění BT), tj. prosazovat právě chytrá řešení s uplatněním sdružených či kombinovaných tras IS. Inženýrské sítě představují: Vedení a objekty technického vybavení (v intravilánu), vedení a objekty technicko – technologického vybavení (v areálech) a dálkovody (paralelní členění nadřazených vedení 1. či 2. kategorie – v extravilánu). Podle účelu jsou IS zpřehledněny v odstavci 4.1 níže.

#### **4.1 Druhy inženýrských sítí**

Skladba IS prošla svým historickým vývojem, který není zatím ukončený, když i jednotlivé druhy mají za sebou svůj specifický vývoj funkčních, technických a

technologických řešení, včetně materiálových variant řešení. Protože je pozornost v rámci BP zaměřena na hlavní město Prahu, je důležité též zpřehlednit i základní informace o vlastnících a provozovatelích IS právě v Praze.

### **Vodovody a kanalizace**

Tyto IS byly realizovány historicky nejdříve, jejich vývoj reagoval na nárůst počtu obyvatel (nejen v Praze), na hygienické potřeby obyvatel. Právě z důvodu jejich stáří, dochází v Praze k rekonstrukcím vodovodů i kanalizací, k rozšiřování jejich průtočných profilů DN z důvodu potřeby větší kapacity. Často se totiž setkáváme s poškozenými vodovody a kanalizacemi na pokraji své životnosti. Aktuální snahou je důsledně zajistit transformaci kanalizačních systémů na systémy oddílné, v případě vodovodů zajistit jejich těsnost (optimální vodohospodářskou účinnost ve spolupráci se systémy využívajícími vodu srážkovou apod.), a dále důsledně zajistit použití kvalitních (též kompozitních) materiálů, zajistit postupné odstranění materiálů nevhodných (dříve běžně používaných), nekvalitních, např. s hydraulicky drsnými vnitřními povrchy, z betonu, azbestocementu, apod.

Odpadní vody jsou systémem stok odváděny do čistíren odpadních vod, kde jsou vyčištěny a odcházejí do recipientu, kterým je v Praze řeka Vltava a některé její přítoky. Problémem je nárůst počtu obyvatel, z toho pramení např. i větší objemy odpadních vod, stav převládajícího systému jednotné kanalizace atd. Bohužel dalším zásadním problémem je, jak jsem již dříve zmínil, jejich špatný stav, způsobený špatnou údržbou, samotným stářím kanalizační i vodovodní sítě.

Provozovatelem vodovodů a kanalizace v hl.m. Praze je společnost PVK a.s. (vlastněná společností Weolia). Pražská vodohospodářská společnost a.s. (PVS) je 100-procentně vlastněna hl. městem Prahou. PVS je spolu s Weolií zodpovědná za správu vodohospodářského majetku hl. města Prahy. Pitná voda je zajištěna nákupem od společností Želivská provozní, a.s. a Vodárna Káraný, a.s. PVS je také garantem přestavby a rozšíření Ústřední čistírny odpadních vod na Císařském ostrově. PVS je správce a společně s Pražskými vodovody a kanalizacemi, a.s. (PVK) i provozovatel vodohospodářského majetku.

Společnost Pražské vodovody a kanalizace, a.s. dle smluvního vztahu provozuje vodohospodářskou infrastrukturu hl. m. Prahy. Zabývá se výrobou a distribucí pitné vody a odváděním a čištěním odpadních vod. Zajišťuje výrobu vody pro 1,267 mil. obyvatel hlavního města Prahy a dalších cca 60 tis. obyvatel Středočeského kraje.

### **Zásobování elektrickou energií**

Sítě přenosu a rozvodu elektrické energie procházejí také vývojem, zejména v intravilánu (kterým se vlivem rozrůstání měst stávají územní části původního extravilánu). Je snaha vést elektrické kabely v trasách pod úrovní terénu. Jedním z nejuvhodnějších řešení se jeví multikanály, ve kterých oprava, výměna, popřípadě přidání dalšího vedení (kompletace), nevyžaduje výkop. Další výhodou je možnost zároveň uložit optické kabely do multikanálu, společně s elektrickými. S vývojem modernizace konstrukčních řešení, se vyvíjí i lepší materiály samotných kabelů.

Na rozdíl od jiných komodit musí být u dodávek elektřiny v každém okamžiku vzájemně vyrovnaná bilance výroby a spotřeby elektrické energie. Vznik nerovnovážného stavu např. v důsledku poruchy části přenosové soustavy může vyvolat dominový efekt, kdy na jedné straně je automaticky omezována spotřeba elektřiny z důvodu přetížení soustavy a na druhé straně v důsledku jejího odlehčení jsou odpojovány od sítě nezatížené výrobní zdroje. V České republice zabezpečuje předcházení rozsáhlým výpadkům dodávky el. energie státní společnost ČEPS, která pečuje o provozní stabilitu elektrické sítě. V ČR dosud k žádnému dlouhotrvajícímu a extrémně rozsáhlému výpadku elektřiny nedošlo. Potenciální riziko představují např. rozsáhlé přenosy energie ze severu Německa na jih, ke kterým je využívána i česká přenosová soustava. Slabým místem rozvodu el. energie nejen v hl. městě je přílišná stáří rozvodné sítě (nepřehledná situace je pak v případě kabelových tras vyřazených z provozu a ponechaných v zemi svému osudu, jde o rizikové *mrtvolky*) a dále též rozsahem ne zcela obnovené a modernizované distribuční trafostanice apod. Slabým místem zůstávají i některé trasy stožárových vedení VVN a VN.

Na českém trhu energií podniká celá řada větších či menších dodavatelů elektřiny. Mezi nimi například: ČEZ, a.s. (České energetické závody), Pražská energetika, a.s. (PRE a.s.) - Praha, innogy, E.ON Energie, a.s. apod.

### **Zásobování plynem**

Zásobování plynem zaznamenalo zásadní vývoj při přechodu ze svítiplynu na zemní plyn. Výhřevnost zemního plynu je zhruba dvakrát větší, takže původní profily DN plynovodů obvykle vyhovují.

Plynovod bývá veden pod úrovní povrchu terénu, nad zemí je veden pouze v úsecích, kde je to nezbytné nebo efektivní a možné. Podle provozního tlaku lze plynovod dělit do skupin od 0,05 bar (NTL/nízkotlaký) do 4 (100) bar (VTL/vysokotlaký). Používaným potrubním materiálem byla ocel a litina, nyní je upřednostňována tvárná litina a plasty včetně kompozitních materiálů. Mezi subjekty působící v plynárenství v ČR patří například: Pražská plynárenská (PP a.s.), MND, E.ON, Innogy, atd. Slabým místem plošné plynofikace sídel v ČR zůstává značně heterogenní, rizikový stav plynovodů včetně plynových regulačních stanic, neukončený proces plošné plynofikace apod.

### **Centrální zásobování teplem a teplou vodou**

Historicky byly teplovody ukládány buď na podpěry nad zemí, nebo do energokanádlů či chrániček. Instalace na podpěry spolu s mocnou vrstvou tepelné izolace a s kompenzátory zabírala obrovský prostor a působila v území i značně neesteticky. Vývoj postoupil k prostorově méně náročné konstrukci kompozitních ocelových či PE trub vybavených kvalitní tepelnou izolací s kvalitní její povrchovou ochranou (dle ČSN EN 253, 448, 488, 489 a 14419 *Vedení vodních tepelných sítí-bezkanálové konstrukce předizolovaných potrubí*).

Teplo je vedeno v potrubí, které je opatřeno izolační vrstvou, aby nedocházelo k jeho úniku. Jako zdroje tepla jsou využívány:

- jaderné elektrárny – využívá se teplo ze sekundárního chladicího okruhu elektrárny. (např Týn nad Vltavou)

- elektrárny (využívající uhlí a příp. též zemní plyn) – využívá se též odpadní teplo z chladicího okruhu (v ČR např. Chomutov z TE Prunéřov)
- teplárny- zdroje centrálního zásobování teplem a teplou vodou a lokální menší zdroje el. energie
- výtopny- menší zdroje centrálního zásobování teplem a teplou vodou

### **Sítě elektronických komunikací**

Sítě elektronických komunikací jsou charakteristické svou ojedinělou geometrickou strukturou *stupňovitě radiální*, na rozdíl od ostatních sítí, ve kterých převládá struktura větvná, zokruhovaná a kombinovaná. Prioritně jsou dnes užívány optické kabely, ukládané v chráničkách či do kabelovodů, technických kanálků apod. V zemi či v chátajících tvárnících tratích pak přetrvávají též metalické kabely s tím, že stav těchto telekomunikačních vedení a sítí je značně heterogenní a neperspektivní. Výhoda oboru elektronických komunikací spočívá dále v tom, že má k dispozici též radiotelekomunikační systémy .

Od ostatních inženýrských sítí se liší složitější provozní strukturou operátorů, tj. větším množstvím odpovědných osob, i složitější strukturou "fyzikální podstaty" fungování. Největším integrovaným poskytovatelem telekomunikačních služeb na českém trhu je O2. CETIN a.s., který vlastní a provozuje zde nejrozsáhlejší telekomunikační síť.

### **Nakládání s odpady**

Ačkoli se může zdát, že ve vývoji nakládání s odpady nedošlo v poslední době k větším změnám, existují technologie, jejichž uplatněním by v Praze došlo k výraznému odlehčení například v dopravě.

Celkově je snahou postupné ustupování od ukládání na skládky, tříděný sběr papíru, lepenky, skla, kovů a plastů, recyklace, zpětné využití odpadů (oběhové

hospodaření), likvidace odpadů, šetrná k životnímu prostředí a celkové předcházení vzniku odpadů.<sup>4</sup>

Revolučním systémem, aktuálně zaváděným v mnoha městech po celém světě, je například systém "AVAC"[3], Automatizovaný vakuový systém sběru a dopravy odpadu, který funguje v některých městech v Norsku, severní Americe. Tento systém je velice podobný systému *Centralsug.*, viz *obrázek 5*.

#### **Další technické vybavení měst a obcí**

Mezi další technické vybavení měst a obcí může patřit například potrubní pošta, která *dožívá*. S tímto systémem jsem se však nikdy neseťkal, na zahrnutých stavbách se nevyskytuje a není tedy předmětem bližšího rozboru.

## **4.2 Sdružené trasy vedení technického vybavení**

Sdružené trasy umožňují zkoordinované, progresivní uložení více druhů IS, jejich výhody jsou zřejmé též z přílohy o bezvýkopových technologiích viz. ukázky typů jejich ochranných konstrukcí v *příloze 1. Bezvýkopové technologie*.

Sdružená trasa vedení technického vybavení, je směrově i výškově zkoordinované sjednocení většího počtu vedení, uložených obvykle pomocí ochranného tělesa a v případě kolektorů a technických chodeb umožňující pohyb obsluhy uvnitř. Jde např. o kolektor, technickou chodbu, univerzální tvárniceovou trať apod.<sup>5</sup>

Toto řešení má řadu nesporných výhod: využívá prostorově úsporných způsobů ukládání vedení IS. Dnes existuje široká nabídka typových řešení ochranných konstrukcí těchto tras, když současně existují technologie, které preventivně počítají s cíleným využitím BT pro jejich realizaci včetně zabezpečení obnovy, kompletace a modernizace IS.

---

<sup>4</sup> <http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/principy-a-pravidla-uzemniho-planovani/pap-komplet-pro-tisk-15-01-2015.pdf>, s. 657

<sup>5</sup> PETR ŠRYTR A KOLEKTIV, *Městské inženýrství*, s. 189



Obr. 6 Kolektor  
v Praze, na Pankráci

Zdroj: Vlastní zpracování.

### **4.3 Problémy při koordinaci řešení Inženýrských sítí**

Výpis problémů vychází z požadavků na ukládání IS a z vlastní praxe. Nejčastějšími problémy jsou v zajištění splnění:

- Ekonomických parametrů
- Základních parametrů (rozměrových, materiálových)
- Parametrů způsobu uložení IS (hloubka, způsob obsypaní, uložení, hutnění, upozorňující prvky vedení)
- Vázaných na technologie provedení (parametry uložení) IS
- Řešení problémů vzájemných přímých vazeb (při rozvětvení, při změnách průměru DN apod.)
- Řešení vzájemných nepřímých vazeb (bezpečnostní odstupy)
- Řešení zatěžovacích stavů a režimů, ochrany, spolehlivosti
- Koordinace technických podkladů
- Řešení problémů jednotlivých zájmových stran-účastníků přípravy a realizace stavebních záměrů atd.



## 5. Legislativní problémy

### Stavební zákon

Podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, musí být připravovaná, rozestavěná a realizovaná stavba v takovém technickém stavu, který neohrožuje životy a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, anebo adekvátní stav životního prostředí. Výstavbou nesmí být obtěžováno její okolí nad přípustnou mírou. Do projektové dokumentace musí být zapracováno opatření proti jakémukoli porušování zákonů a to již ve fázi přípravy stavby.

Z hlediska zařízení staveniště, je v Stavebním zákoně důležité členění staveb dle požadovaných povolení k jejich realizaci. ZS vyžadují ohlášení stavebnímu úřadu o jejich plánovaném zřízení (s určitými výjimkami, které se žádného, mnou vybraného staveniště netýkají). Pro ZS vyžadující stavební povolení, nebo ohlášení musí být zpracována projektová dokumentace.

### Vyhláška o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění, upravuje požadavky na stavby a stavební konstrukce v působnosti stavebních úřadů. Tedy i některé objekty ZS.

Této práci se týká především §9 odst. 1: *„Stavba musí být navržena a provedena v souladu s normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě, nemohly způsobit ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací a drah v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci a dráze přiléhající ke staveništi.“*

### Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území

Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, stanovuje podmínky mezi ZS a okolím.

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými trasami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět. Nesmí docházet k ohrožování a obtěžování okolí, zejména hlukem a prachem, nad limitní

hodnoty stanovené jinými právními předpisy, k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, ke znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením. Staveniště musí být oploceno.

### **Vyhláška o dokumentaci staveb**

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, stanovuje rozsah a obsah dokumentů, které se zhotovují v různých fázích přípravy a realizace stavby.

Projekt zařízení staveniště musí řešit: potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění; odvodnění staveniště; napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu; vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky; ochranu okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin; maximální zábory (plošné a prostorové) pro staveniště (dočasné/trvalé); maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě včetně jejich likvidace; bilanci zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin; ochranu životního prostředí při výstavbě; zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů; úpravy pro bezbariérové užívání staveb; zásady pro dopravní inženýrská opatření; stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby; postup výstavby, rozhodující dílčí termíny atd.

### **Zákoník práce**

Zákon č. 262/2006 Sb., se z části zabývá bezpečností a ochranou zdraví při práci (dále jen BOZP), kde formuluje jen obecná stanoviska, blíže se bezpečnosti práce na staveništi věnují následující, níže uvedené, zákony a nařízení vlády.

### **Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

V zákoně č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, platném znění, je staveništi věnován §3, zde se také jedná spíše o obecná ustanovení.

### **Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci**

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění, obsahuje konkrétní podmínky BOZP, které musí splňovat každé staveniště před započítím stavebních prací.

### **Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., upravuje způsob organizace práce a pracovních postupů na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky. S těmito pracovišti se setkáváme na drtivé většině všech stavenišť.

### **Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích**

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., je stěžejním legislativním podkladem o bezpečnosti práce na staveništích. Jsou v něm definovány podmínky bezpečnosti na většinu prováděných činností na staveništi, na uspořádání staveniště i na provoz stavebních strojů (stroje a činnosti související s BT v něm chybí).

### **Zákon o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě**

Stavební práce v podzemí se řídí za určitých podmínek zákonem č. 61/1988 Sb., České národní rady o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě. Řídí se jimi tehdy, pokud se stavební práce provádějí tzv. „hornickým způsobem“, neboli „ČPHZ“. Hornický způsob provádění stavebních prací je vymezen například: ražením štol a tunelů, jímáním podzemních vod, prováděním vrtů o délce nad 30 m, atd. Do této kategorie spadá i velké množství BT, kterým se budu věnovat viz. staveniště Holečkova, Budovec dále. Hornický zákon upravuje některé postupy prací v podzemí a příslušná bezpečnostní opatření k ochraně zdraví a životů osob na stavbě.

Primárním orgánem státní správy při provádění stavebních prací hornickým způsobem je Český báňský úřad, který je v případě použití ČPHZ nadřazený všem ostatním úřadům státní správy. Také udává povinnost projektantům a dodavatelům stavebních prací, mít příslušná oprávnění pro tyto práce.

## 6. Konkrétní příklady stavenišť a možná řešení problémů

Vzhledem k rozsahu této práce i k času, který mám pro dokončení práce stanoven, si tato práce neklade za cíl identifikaci a zpřehlednění všech faktorů a modelových situací, k jakým může dojít, protože se jedná o velice komplexní a rozsáhlý úkol, kterého se obvykle ujímá tým odborníků. Podrobnost zpracování BP závisí zejména na míře dostupných informací, které jsou značně očištěné z různých zřejmých důvodů, jako je veřejné vystavení BP, možnost využití informací k poškození firmy atp.

Rád bych k této části poznamenal, že v průběhu zpracování této práce, jsem cíleně navštívil mnoho stavenišť (např. stavenišť IS v Praze realizovaných společností *Čermák a Hrachovec, a.s.*, korporativního člena *CzSTT*). Zařazen byl výběr těch, které byly svou polohou, rozlohou, podmínkami a způsobem realizace stavby reprezentativní i zajímavé. Na většině z nich mi nebyl poskytnut výkres staveniště, na některých mi bylo řečeno, že takovýto výkres ani neexistuje, a to prý proto, že není potřeba (mohl též patřit k tzv. "tajným" informacím).

## 6.1 Staveniště metra D – Pankrác

Jako první demonstrativní příklad, jsem si vybral staveniště, na kterém trávím nejvíce času a o kterém mám nejvíce informací.



Obr. 7 Staveniště PAD1 Pankrác

Zdroj: Vlastní zpracování.

Staveniště na Pankráci se skládá ze tří hlavních částí, jedno z nich přímo sousedí s křižovatkou dvou hlavních, směrově rozdělených, dvoupruhých komunikací, viz Příloha 7. Na tomto staveništi probíhá geomonitoring pro výstavbu metra D. Toto staveniště se skládá z podzemní a nadzemní části, podzemní obsahuje jednu šachtu kruhového tvaru a nepřímou kalotu, rozdělenou na více částí různého tvaru. Nadzemní část staveniště je prostorově velmi omezená, kromě komunikací i okolní výstavbou; obsahuje:

- Buňkoviště jednopatrové (kancelářské buňky, WC, sprchy, šatny, sklad ochranných pomůcek, kuchyň)
- Zámečnickou dílnu

- Sklad vzorků injektáže
- Sklad kotev IBO
- Sklad nářadí
- Nádrž na urychlovač tuhnutí betonu
- Přístřešek pro betonové hospodářství (čerpadlo, ocelové trubkové vedení, 2x pásový manipulátor s tryskou, atd.)
- Jeřáb pásový, místo pro příslušenství – klec, sklápěcí vana, vázací prostředky
- Sklad svařenců BTX pro stavbu ostění tunelu
- Vodní hospodářství v podobě 3 odkalovacích nádrží, vyrovnání PH pomocí CO<sub>2</sub>, zachycovače jemných částic (podzemní část kaskádové přečerpávání podzemní vody)
- Nasávací potrubí pro čerstvý vzduch
- Manipulační prostor pro nakladač/ rypadlo-nakladač, cisternu na beton, kamion pro dovoz materiálů, pro jeřáb (tento prostor má zpevněný betonový povrch)
- Sklad výbušnin
- Mezideponie pro rubaninu, o objemu max. 5 nákladních vozů (30m<sup>3</sup>)
- Oplocení (vč. označení) staveniště, brána, vjezd, staveništní buňka nočního hlídače
- Další prostorově méně náročné prvky (hasicí přístroje, informační tabule BOZP,...)

Podzemní část se dočasně využívá k odstavení některých strojů, uskladnění některého materiálu například v rozšíření kaloty.

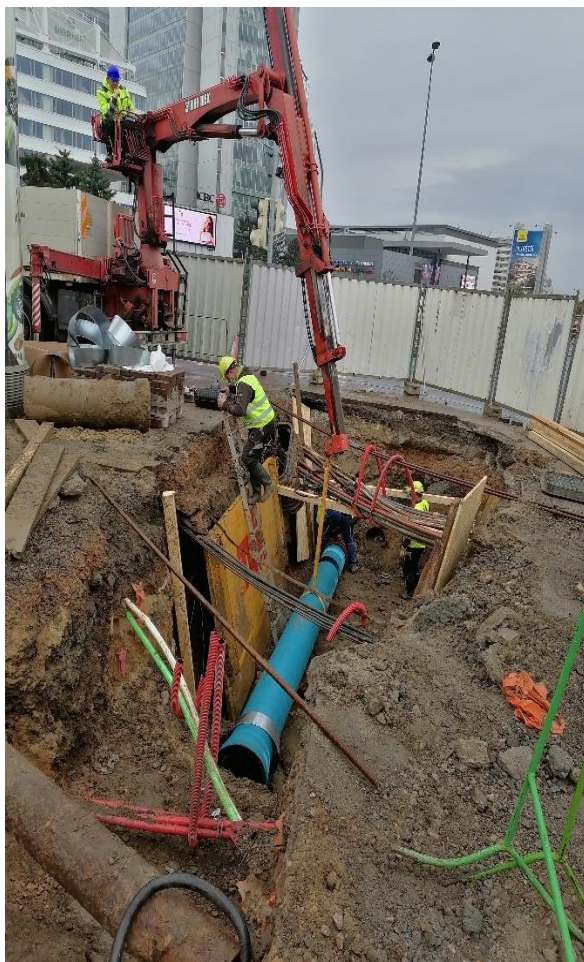
## **Problémy**

Hlavními problémy tohoto staveniště jsou: omezený prostor, omezený manipulační prostor, malý dosažitelný objem mezideponie, okolní provoz, okolní zástavba (nejen prostorový problém, ale i dodržení limity maximálního hluku, otřesů, pohybů způsobených důlní činností), monitorování pohybů povrchu v okolí stavby, sedání (stoupání) stávajícího metra C, i stanice metra Pankrác, možné porušení vedení technické infrastruktury (kolektor, vodovodní řad, elektrické vedení a další). Na tomto staveništi nebylo třeba řešit přeložky sítí – půdorysně se jedná o malý zásah do země.

## **Možná řešení, nejen pro toto staveniště**

Nejlepším přístupem k řešení problémů je jejich předcházení. Toho lze často dosáhnout dostatečným sledováním, kvalitním zhodnocením možných rizik, vypracováním plánu, který tato rizika zohledňuje, kontrolou dodržování tohoto plánu.

Konkrétním příkladem může být havárie vodovodního řadu DN400, která mohla být způsobena zastaralým provedením (litinové trouby těsněné v hrdlech jen lanem), ale také nesouvislými pohyby hornin, které při ražbě vždy vznikají. Potrubí bylo uštípnuto v jednom ze spojů litinových trub, voda začala unikat podél trub až k vedení VNN, kde z důvodu nejpozdějšího zásypu docházelo k vyvěrání z kontrolní šachty. Rychlým zásahem správy vodovodní sítě bylo zabráněno větší škodě, která by byla při tlaku 8 bar jistě katastrofální. Jistým řešením by byla výměna zastaralého potrubí alespoň v oblasti, zasažené důlní činností, ještě před samotným zahájením prací na metru. Tímto včasným řešením by se předešlo finančním ztrátám nejen z důvodu náhlého přerušení prací, ale i z důvodu přerušení provozu hlavního úseku vodovodní sítě, která musela být nahrazena dodávkou vody pro postiženou oblast z jiného směru.



Obr. 8 Výměna vodovodního potrubí

Zdroj: Vlastní zpracování.



Obr. 9 Obnažené chráničky s optickými kabely

Zdroj: Vlastní zpracování.

Dalším příkladem předcházení problémů, která se dnes v praxi běžně používá, je fotodokumentování (skenování, odborné posuzování) stavu okolních objektů. Dochází totiž dnes a denně ke zbytečným dohadům mezi zpracovatelem stavby a okolními vlastníky domů, pozemků, komunikací. Často se bez dostatečné dokumentace před zahájením výstavby, dostává stavitel do situace, kdy musí opravit poškození/ odstranit problém, který nezpůsobil. U staveb většího rozsahu, jako je i zde, jde například o výměnu oken z důvodu eliminace hluku, o opravu komunikací, atd. Všechny způsoby předcházení problémů zde nelze uvést z důvodu jejich množství.

Některým problémům předcházet nelze, pro ty může existovat plán krizových řešení. Kvůli řešení krizové situace se obvykle sejde komise, která má tyto nehody co nejlépe vyhodnotit a rozhodnout o postupu prací.



**Řešení problémů na této stavbě** je řešeno, po zvážení všech možných podmínek, takto:

- Omezený prostor – posunutí buněk nad volný prostor schodiště, jejich podepření lehkou konstrukcí, tím je rozšířen i manipulační prostor. Dalším řešením by bylo postavení buněk na sebe (od tří nad sebou už je vyžadováno další schodiště z požárních důvodů).



*Obr. 10 Staveništní buňka PAD1 Zdroj: Vlastní zpracování.*

- Omezený manipulační prostor – je řešen perfektním načasováním při dodávkách betonu, materiálů, odvozu výkopku tak, aby se na

staveništi potkaly maximálně dva velké stroje (a příp. jeřáb).



Obr. 11 Stroje na staveništi

Zdroj: Vlastní zpracování.

- Malý objem mezideponie – Problém vyřešen další mezideponií v blízkosti stavby, s možností zasakovat vodu ve vsakovacích jímkách. Tato funkce se vyplatí zejména pro čištění usazovacích nádrží. Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem se řídí podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ve znění novely č. 136/2016 Sb. přílohy č. 3. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích



Obr 12 Zasakování kalů

Zdroj: Vlastní zpracování.



Obr 13 Mezideponie

Zdroj: Vlastní zpracování.

- Okolní provoz – Výjezd/vjezd na rušnou komunikaci je sklonem a únosností odpovídající i pro nejtěžší vozidlo, které se na stavbě pohybuje. Tento výjezd/vjezd je také kontrolován při každém průjezdu dvojicí pracovníků, kteří mají za úkol provoz na komunikaci i přilehlém chodníku v případě výjezdu/vjezdu vozidel ze/na stavbu, případně zastavit. Výjezd/vjezd je také výrazně označen.
- Okolní zástavba – Většina zařízení způsobujících hluk, je umístěna v podzemí (vyžaduje instalaci zařízení pro přívod čerstvého vzduchu), stejně jako velká část hlučné práce. Obyvatelé z okolí nepocítují otřesy z důvodu příznivého horninového složení, které se zde vyskytuje, které otřesy nepřenáší. Jediným omezením je zabránění části chodníku a parku.
- Monitorování pohybů povrchu, stávajících staveb - V okolí se nachází i výšková budova, ve které probíhá dvakrát týdně monitorování pohybů v oblasti podzemních garáží. Monitorováno geodety je i celé

okolí stavby přes množství kontrolních bodů na okolních budovách, na terénu, na billboardech, atd. Výstavba zde je založena na častém a přesném monitorování všech pohybů. Měření je například i tlak v betonu v ostění tunelu. Tyto hodnoty jsou zapisovány geodety do tabulek, jsou vytvářeny grafy. Všechny výstupy mají určené (dle plánu pro maximální hodnoty v jednotlivých místech) hodnoty, ve kterých se: mohou pohybovat; které smějí překročit; které smějí překročit, ale musí být na ně upozorněno příslušnými odborníky, kteří na stavbě spolupracují; zabránění vzniku havarijního stavu. Monitorování probíhá i v současném metru trasy C, ve stanici v blízkosti stavby, která je však neustále v provozu. (trasa metra C je 25 m pod zemí, geomonitoring probíhá v místě pozdějšího přestupu na trasu metra D, je 5 m pod tubusem metra C, 10 m pod metrem C se již razí z jiného staveniště spodní profil tubusu budoucího metra D)

- Možná porušení technické infrastruktury – rizika jsou v tomto případě obrovská. Po poškození vodovodního řadu (dříve), bylo nutné obnažit vedení inženýrských sítí. Krizová rada rozhodla o obnažení výkopu v délce 15m, které bylo prováděno ručně, bez použití strojů. V okolí stavby se totiž nacházelo značné množství těchto tras. Ve chvíli, kdy došlo k samotnému zahájení prací, bylo zjištěno, že koordinační situace neodpovídá v určitých místech realitě. Tento nebezpečný problém je opět velmi častým jevem i na jiných stavbách. Na některých dokonce kvalitní technická situace IS chybí. Její ověření, nejen já, jako autor této práce, považuji za naprostý základ klidného spánku. K určení polohy těchto sítí by se dal včas použít georadar, kterým se dá přesněji určit, kde se síť nachází.

Existují ale i jiná řešení.



Obr. 14 Příklad testování funkčního prototypu multisenzorového detekčního zařízení, skládajícího se z elektromagnetických senzorů, georadaru a vibro-akustických senzorů, umožňujícího dokonalejší lokalizaci polohy vedení.

*Zdroj: Vlastní zpracování.*

- Možné problémy při předčasném zasypání výkopu - Pro každou síť bylo třeba při zpětném zasypání pozvat správce, který překontroloval samotný proces zasypání a zhutnění okolí sítě ve výkopu. Přerušení například optického kabelu by mělo fatální následky z důvodu nutnosti výměny kabelu v celé jeho délce. Přerušení potrubí plynu nebo vedení VVN si ani nechceme představovat. Pro výměnu potrubí pod rušnou pozemní komunikací byla případně zvolena bezvýkopová technologie horizontálního řízeného vrtání.
- Znečištění přilehlých komunikací – Toto je řešeno vybetonováním povrchu centrálního prostoru staveniště (500mm železobetonu), z kterého je, po spláchnutí z autocisterny vodou, nepořádek např. v podobě bahna spláchnut do sběrného kanálku. Ten je poté přečerpán do usazovacích nádrží. Po vyčištění je voda odvedena do kanalizace a je za její odvod zapláceno.

- Dočasné zabrání komunikací – viz. dříve DIO, DIR, ukázka DIO viz. Příloha 4; Dopravně inženýrské opatření, příklad

## 6.2 Areál lakovny autobusů Hostivař

Příkladem náročného staveniště v Areálu může být rekonstrukce tří lakovacích boxů pro autobusy. Areály jsou obecně poznamenány místními podmínkami, jako je existence sítí, technologií, provozu a dopravy. Často byly postaveny naprosto pro jiné účely, než pro ty, které mají aktuálně plnit, proto bývá jejich transformace náročným úkolem. Takovýchto areálů a hal najdeme jen v Praze desítky, možná i stovky (např. Praga Strašnice).

Velké množství problémů na této stavbě pramení z nedostatečné dokumentace, obvykle staré přes 50let, také z absence označení velikého počtu elektrických kabelů, jiných technických zařízení, objektů apod.



Obr. 15 Lakovací boxy - pohled z haly

Zdroj: Vlastní zpracování.

Lakovací boxy jsou vestavěná samonosná konstrukce velikosti 4 patrové budovy, která se jen minimálně potkává s konstrukcí haly. Hala sama o sobě je okolo 150m dlouhá, 80m široká a vysoká 18-15m.

Rekonstrukce se skládá v hlavních krocích z: rozebrání a odvozu stávajících technologických zařízení (zejména vzduchotechniky), zabetonování otvorů ve stropě po technologii, zadělání otvorů po větrání ve střešním plášti, vybourání nových otvorů ve stropě i střešním plášti, nainstalování nové technologie.

### **Problémy a jejich řešení**

- Zastoupení mnoha profesí. – Na této rekonstrukci se podílí kromě stavařů i mnoho odborných dělníků (elektrikáři, instalatéři, vzduchotechnici, plynaři, odborníci na hasicí systémy, atd...). Může se i snadno stát, že se stavba prodlouží a prodraží při nesprávné koordinaci pracovních postupů. Toto je řešeno podrobným harmonogramem, ve kterém jsou prodiskutovány a řešeny všechny důležité termíny, návaznosti prací. viz. příloha 5; *Harmonogram stavby, ukázka*
- Provoz v areálu - Je nutné z důvodu provozu vedlejší lakovny a celé haly, úsporně řešit zařízení staveniště, dopravu materiálu a zároveň zajistit bezpečnost na staveništi. Tento problém je řešen zabráním a ohraničením jedné části haly se třemi vraty a únikovými východy. Jedna vrata slouží k přepravě materiálu, druhá k průchodu osob. Otvory ve stropě jsou dočasně zakrývány, nebo obestavovány zábradlím. Na střeše se dá pohybovat pouze na lávkách se zábradlím.<sup>7</sup>
- Neoznačené elektrické kabely, potrubí – Jakémukoli zásahu do kabelů musí předcházet důkladné prověření jejich stavu, zapojení, funkčnosti. Odborně musí být označeny všechny elektrické kabely (odkud a kam vedou) a všechna potrubí, kterých se rekonstrukce týká, až poté jsou odpojeny a vyměněny. Nutností jsou zkoušky uzemnění, požárních systémů, atd ...

---

<sup>7</sup> Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Reálný stav nosné konstrukce – Problémem je nedostatečná dokumentace stavby. Musí tedy dojít k ověření, jakým způsobem mohou být otvory pro novou technologii vybourány, jak musejí být konstrukce zajištěny. O tom rozhoduje statik na základě jádrových vrtů a zkoušek.
- Rizika (nejen na této stavbě) – na stavbě musí existovat plán Hodnocení nebezpečí a možného ohrožení zaměstnanců. Tento plán se snaží předcházet zraněním při každé činnosti, určitými opatřeními a hodnotit rizika z hlediska četnosti výskytu a jejich vážnosti. Například v plánu rizik jsou předepsány: ochranné pomůcky při činnosti “bourací práce – Pád materiálu nebo části konstrukce na osobu“: rukavice, přilba, pracovní oděv, pracovní obuv. Předcházení tomuto riziku je bezpečnostní opatření: Postupovat podle TP, udržování komunikací, určení a zajištění vstupu a výstupu, sestupu a vjezdu do bouraného objektu, zajistit ohrožený prostor, vymezení prostoru ohroženého bouráním (oplocení, ohrazení, vyloučení provozu). viz. příloha 4; *Fotodokumentace z řešených staveb*
- Vedení více IS – z důvodu prostorové náročnosti vedení IS, se jeví jako možné vhodné řešení to, které je prostorově úsporné, např. užitím sdružené trasy IS. Vhodným příkladem je např. pro kabelová vedení *multikanál* či univerzální tvárniceová trať viz. Příloha 1.; *Bezvýkopové technologie, část 1.3.*

### **6.3 Stavba Administrativní budovy na Kačerově**

Toto staveniště se nachází nedaleko metra Kačerov, je zajímavé svým rozdělením do dvou částí. Vlastní stavební jáma (12m hluboká) je ohraničena plotem v těsné blízkosti, zabírá prostor těsně obepnutý místními komunikacemi a chodníkem. Zařízení staveniště se nachází přes jednosměrnou odbočku z hlavní komunikace. Nachází se na něm buňkoviště, sklad materiálu i meziskládka, veškerý materiál je dopravován jeřábem přes komunikaci, do stavební jámy. Toto řešení s



sebou samozřejmě nese řadu problémů.



*Obr. 16 Staveniště na Kačerově*

*Zdroj: Vlastní zpracování.*

### **Problémy a jejich řešení**

- Uzavření komunikace při přepravě materiálu – při jakékoli manipulaci s materiálem na jeřábu, musí být komunikace oboustranně uzavřena. Hrozí zde pád břemena. Tato situace je řešena “naskladněním” co největšího množství materiálu do stavební jámy v hodinách s nejmenším provozem, tedy v noci, nebo brzy ráno. Toto řešení nebylo dostatečně rychlé při hloubení jámy, v této fázi stavby bylo

třeba zabrat jeden jízdni pruh.



Obr. 17 Staveniště na Kačervě – stavební jáma

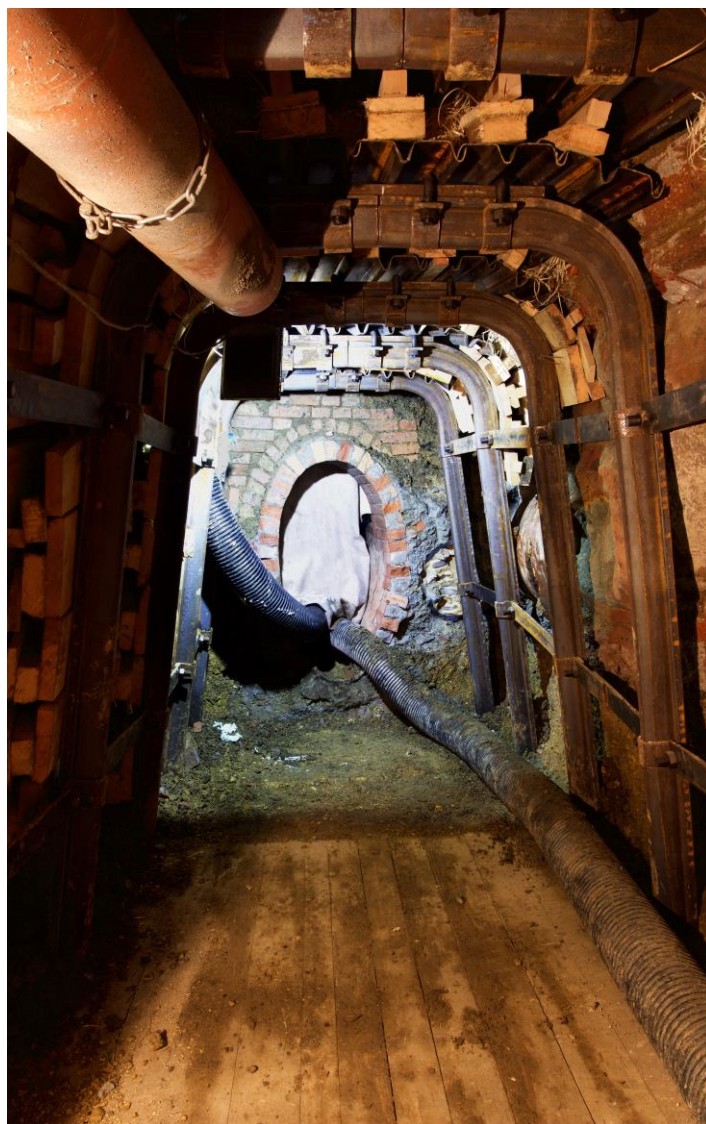
Zdroj: Vlastní zpracování.

- Přeložky sítí – jsou nutné v intravilánu téměř na každé stavbě, tato nebyla výjimkou. Stavbou procházela jen dešťová kanalizace, která byla přeložena do místní komunikace, společně s výměnou kanalizace byla vyřešena ještě před samotným zahájením prací. Vhodné by bylo využít BT, při přeložkách těchto sítí. Vodovod by vyžadoval pouze dvě šachty a přes výkop by nemusel být vytvořen provizorní přejezd (kvůli stálému provozu). Kanalizace mohla být rekonstruována také bezvýkopově a stavba by poté nezabírala celou komunikaci.
- Dosah jeřábu – Nyní není pro dopravu do stavební jámy možné jiné řešení, nežli popsané výše, z důvodu nepovolení záboru komunikace. Až budou dokončeny základové konstrukce, bude jeřáb přesunut do budoucí výtahové šachty. V základech je s tímto řešením počítáno.

#### **6.4 Oprava vejčité stoky v ul.Holečkova**

Holečkova je ulice, která propojuje ul. Plzeňskou a Štefanikovu. Jedná se o komunikaci obousměrnou, frekventovanou. V určitých úsecích dosahuje značného sklonu.

Rekonstrukce vejčité stoky probíhá v délce zhruba jednoho kilometru a celá je prováděna hornickým způsobem. V rámci této rekonstrukce má dojít k rozšíření profilu stoky z třídy 1 (600x1100mm) na třídu 2 (700x1250mm). Pro tyto účely bylo zvoleno řešení bez výkopu, a to hornickým způsobem.



*Obr. 18 Pohled ze štoly na vejčitou stoku*

*Zdroj: Vlastní zpracování.*

Zařízení staveniště bylo zřízeno v části pruhu pozemní komunikace, podle vyjádření úřadů bylo oploceno, zabezpečeno, označeno a podle DIO – DIR byl umístěn semafor a příslušná dopravní značení. ZS obsahuje: oplocení, záchody, umývárny, sklad, kancelářskou buňku, nádrž na vodu, kontejner na rubaninu, stavební výtah s nosností 1t, místo pro zastavení nákladního auta, přípojky (voda, elektřina), bezpečnostní opatření (požár – hasicí přístroje; pád z výšky a do hloubky – informační cedule, oplocení samotné šachty, atd.).



Obr. 19 Staveniště v ulici Holečkova

Zdroj: vlastní zpracování

Samotné práce stále probíhají (27.4.2021), stručně vypadají takto:

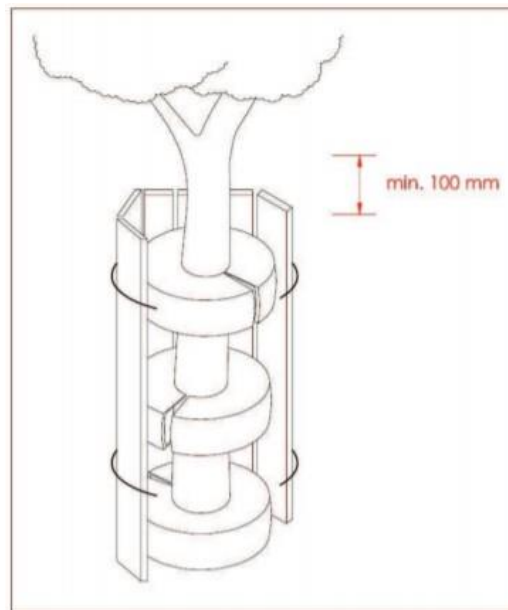
1. Oplocení, označení staveniště – šachet, vystavení “soklu” okolo horní hrany šachty (proti vodě)
2. Vyhloubení šachet (pažení po 1m, dle horniny, převázání)
3. Rekonstruování stoky (hornický způsob zajištění horniny, bednění, rozpěry, výměna vzduchu, výměna nevhodných cihel, rozšíření stoky)
4. Zavezení štol, osazení šachet, jejich zahutnění

## 5. Oprava komunikace v místech šachet

### **Problémy a jejich řešení**

- Není možnost stoku zcela uzavřít - Je jasné, že pokud jde o IS takového rozměru, je při její rekonstrukci velice obtížné přepravit vodu ze stoky na určené místo, bez většího zásahu do komunikace, v případě nadprůměrného průtoku ve stoce. Tento problém je u takovýchto oprav řešen vybudováním hrázky zhruba do poloviny stoky, instalací náhradní trubky, která vodu převede. Toto řešení má své jisté nevýhody (náhradní vedení překáží v pracích, nemá dostatečný průměr při zvýšení hladiny vody ve stoce), však z hlediska ekonomického i z hlediska náročnosti, jde o jedno z nejlepších.
- Déšť – zajisté, déšť je problém, a to nejen v oblasti opravované stoky, ale i v kterékoli oblasti nad ní (proti směru proudu), ze které je déšť do stoky odváděn. Tento problém je řešen okamžitým opuštěním štoly, kdy se čeká na ustálení hladiny. Po větších deštích je třeba štolu odborně zkontrolovat a vyčistit. Jiné řešení z důvodu bezpečnosti není možné.
- Riziko uklouznutí – Bohužel se stává, zejména ve stokách s čedičovým dnem, že uklouznutí končí smrtí. Povrch dna stoky, ať v mírném spádu, je extrémně kluzký. Jistě je tento problém řešen v bezpečnostních dokumentech dostupných i na stavbě, mě však tato záležitost nepřipadala samozřejmá a proto jí zde zmiňuji. Pracovníci uvnitř stoky musí být v úrovni šachty přivázáni a pro pohyb ve stoce přivázáni zůstávají.

- Ochrana stromů – dalším opatřením, s kterým jsem se na této stavbě setkal poprvé, je opatření ochrany stromů. Tato ochrana je definována v projektové dokumentaci. Na této stavbě byla instalována jen ochrana kmene, ochrana kořenového systému zde být nemusela: „*Jakékoliv stavební zásahy vyjma bezvýkopových technologií nejsou přípustné ve vzdálenosti minimálního chráněného kořenového prostoru*“ [8]



Obr. 20 Ochrana kmene stromů, modelová ukázka

Zdroj: [8]

- Výhled při nájezdu do zúženého profilu pozemní komunikace – Výhled v úrovni semaforu omezuje dvoumetrový plot. Řešením je plot průhledný, tedy z kovové síťoviny, který při vjezdu do zúženého prostoru, umožňuje výhled řidičům automobilů.
- Příklad přípojky vodovodu – Tímto problémem se zabýváme na každém staveništi. Nutností je před samotným zahájením prací, připojit se na vodu, elektřinu a při nejlepším i na kanalizaci. V tomto případě však nebyl nalezen vhodný hydrant, na který by bylo možné se připojit. Náhradní řešení existuje, je však mnohem náročnější. Na staveništi je přivezena nádoba s pitnou vodou, tato nádoba musí být zaizolována a v některých zimních měsících i vyhřívána. Je

zřejmé, že možnost připojit se na místní vodovod, zdroj elektřiny a kanalizaci, je k nezaplacení.

## **6.5 Nová stoka Budovec**

Na Budovci (Praha 6, Sedlec) probíhá stavba nové větve kanalizace. Jedná se o stoku průměru DN300, z kameniny a její přípojky k rodinným domům. Stoka bude fungovat v celé délce gravitačně a pro její stavbu byla, z důvodu možnosti zabránit jen malé části komunikace, zvolena mikrotuneláž. viz. příloha č.1; *Bezvýkopové technologie*

Staveniště na Budovci je vybaveno jen technologií pro samotnou mikrotuneláž, skladem materiálu, oplocením a záchody, aby nezabíralo větší prostor. Šachty jsou v tuto chvíli (27.4.2021) čtyři. Tato technologie je na tolik přesná, že když si představíme dvě šachty od sebe vzdálené okolo 50m (může být i mnohem více), mezi nimi jednu uprostřed, z krajních šachet budeme vrtat směrem k prostřední, trefíme se v řádech milimetrů. Zatlačování kameninových trub nesmí bránit hrdla, je proto nutné ukládat trouby bezhrdlové.



Obr. 21 Kameninové trouby DN300, bezhrdlové

Zdroj: vlastní zpracování

Přípojky k samotným domům jsou řešeny také bezvýkopově, a vrtáním se šnekovým dopravníkem. Jedná se o technologii, při které je zemina rozpojována rotující vrtanou hlavou (zvolenou dle geologických podmínek) a je plynule transportována šnekovým dopravníkem. Pohon vrtané hlavy se nachází ve startovací jámě, přenos se provádí přes šnekový dopravník. Ocelová chránička se instaluje pomocí tlačného zařízení současně s vrtáním.

### **Problémy a jejich možná řešení**

- Problémy s prostorem – Jako na všech ostatních zmíněných stavbách, i zde se potýkáme s omezeným prostorem. V okolí se nachází chodníky a celá stavba se odehrává v záboru komunikací. Využití BT je téměř samozřejmostí hlavně z důvodu nemožnosti ukládat výkopek z celé délky stavěné části kanalizace. Další výhodou využití BT je například možnost dopravy a jiného využívání plochy nad kanalizací.
- Není možné umístit v blízkosti šachet ani malou mezideponii – Je proto nutné odvážet zeminu na mezideponii nejbližší možnou. Místo, vhodné pro tyto účely se nachází až za hranicí urbanizovaného území, je proto využíváno nákladní dopravy.
- Dohoda mezi investorem a městem – jak již bylo uváděno výše, občas se zahájí práce bez domýšlení všech okolností. V tomto případě šlo o záměr investora, zabrat co nejmenší plochu vedlejší komunikace, ve které měli být připojeny samostatné rodinné domy. Byla proto vyžádána technologie vrtání se šnekovým dopravníkem, která ale, v rámci samostatné šachty, vyžadovala oplocení, generátor, kompresor na nákladním automobilu a stejně zabrala komunikaci celou. Toto řešení mohlo být kombinováno s klasickým, paženým výkopem, v tomto případě mohlo dojít ke značnému finančnímu odlehčení stavby. Přípojky totiž dosahovaly v některých místech pouhých třech metrů.



- Monitorování šachet – Zároveň se samotnými pracemi v šachtách, je nutné kontrolovat stav jejich zajištění. Pro tyto účely byla jako subdodávka, pověřena firma INSET s.r.o., která pravidelně měří rozměry šachet v předepsaných místech. Měření je obdobné jako na Pankráci (výše), z důvodu velikosti stavby není nutné monitorovat šachtu tak často a tolik přesně.

## 7. Uplatnění progresivních technologií

Inženýrské sítě/IS jsou druh inženýrských staveb, který je dlouhodobě podceňován a svým reálným stavem v praxi velmi heterogenní a zanedbán. Za aktuální řešení problematiky IS je třeba z dlouhodobého hlediska považovat jednak odpovídající prosazení sdružených či kombinovaných tras IS především v centrech velikých měst (nemusí se vždy jednat jenom o kolektory či technické chodby) a dále efektivní program péče o provozuschopnost IS. Toho lze dosáhnout uplatněním bezvýkopových technologií obnovy jejich ekonomické životnosti či i nové instalace. Nositelem této aktivity v mezinárodním měřítku je ISTT/International Society for Trenchless Technology<sup>8</sup>, v ČR pak odborná společnost CzSTT/Czech Society for Trenchless Technology.<sup>9</sup>

Perfektním příkladem progresivní technologie, je např. americká technologie KEYHOLE. [9] “Keyholing“ je proces vytěžení malé, přesně kruhové šachty (velký jádrový vrt), za účelem lokalizování, kontroly, údržby, a instalace IS, za použití specializovaných technologií. Tato metoda výrazně zlevní stavební proces, sníží jeho časovou náročnost a zmenší množství vytěženého materiálu. Staveniště přitom nevyžaduje dočasné zajištění stavební jámy, proces zpětného zasypání trvá okolo 30 minut.

Proces keyholingu je 1. Coring (vyvrtání jádra povrchu, který je soudržný), 2. Vakuová těžba (narušení zeminy vodní tryskou, odsání materiálu až k potrubí,

---

<sup>8</sup> Organizace ISTT: © 2021 ISTT - The International Society for Trenchless Technology

<sup>9</sup> Česká společnost pro bezvýkopové technologie

dočasné uskladnění zeminy v nákladním autě) 3. Práce na údržbě, konstrukci (za použití nářadí s dlouhými držadly jsou možné téměř všechny druhy prací na potrubí) 4. zpětné zasypaní a oprava povrchu (pro zpětné zasypaní je použit předepsaný materiál, pro vrstvy bez vyšších požadavků je zpětně použit předešlý výkopek, přesně vyjmutý povrch je také znovupoužit pro zakrytí šachty, za použití speciálních lepidel)



Obr. 22 Příklad minimalizace zásahu do povrchu komunikace ve veřejném prostoru sídla při realizaci přípojkového vedení ze stávajícího ličnického potrubního řadu technologií KEYHOLE Zdroj: [9]

**Co je zvláštní na technice Keyhole?**





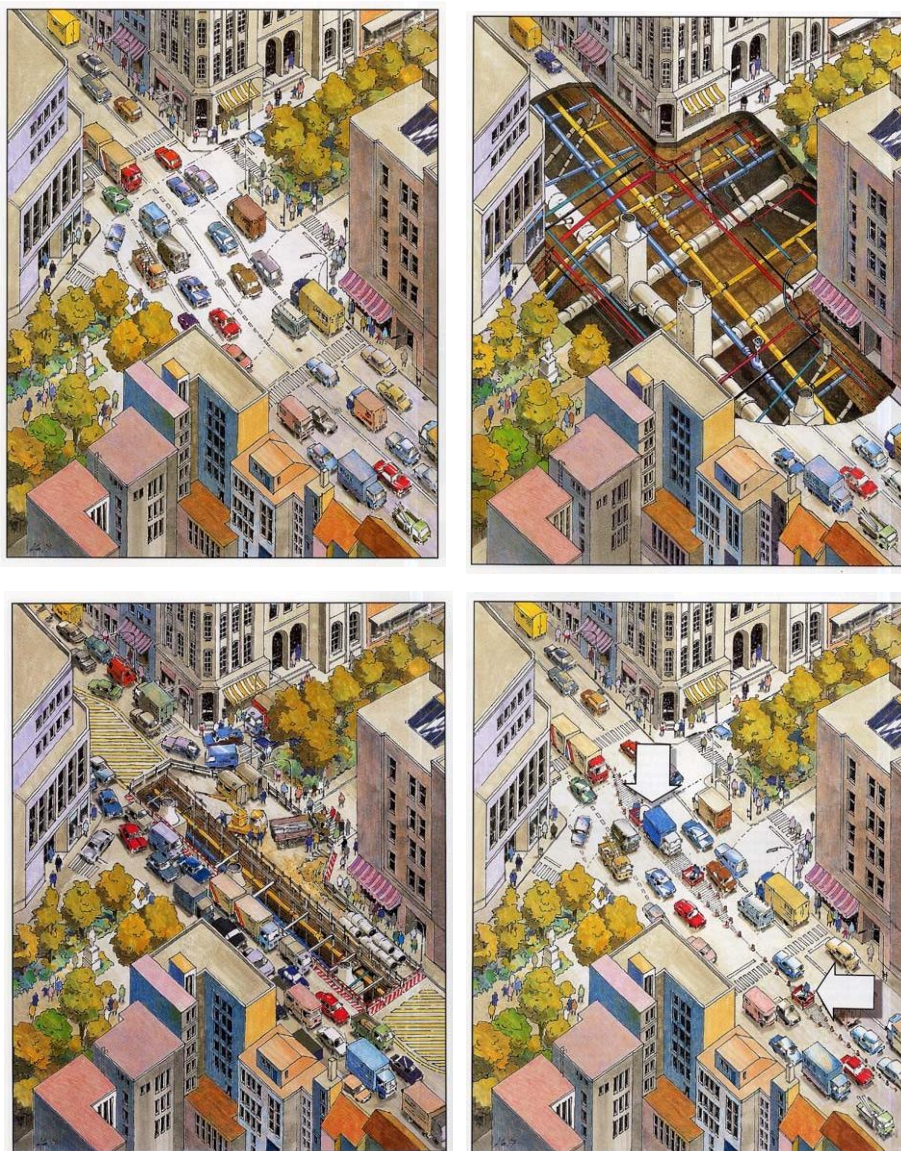
Minimálně invazivní chirurgie (MIC) znamená obecný pojem pro operační zákrok s nejmenším traumatem (s minimálním porušením kůže a měkkých tkání).




Obr. 23 Přirovnání techniky keyhole k operačnímu zákroku

Zdroj: [9]

O IS se zmiňují podrobněji zejména z důvodu, že na všech stavbách se vyskytl problém s nimi související. Bezvýkopovými technologiemi, které lze považovat za progresivní, by byl tento problém často vyřešen dosti elegantně, bez zbytečných záborů. Kromě uvedených výhod, je u BT podstatná ekonomická, ekologická i prováděcí výhodnost. O BT více viz. příloha 1. – *Bezvýkopové technologie*.



Obrázek 24 – Křižovatka v běžném provozu (vlevo nahoře); Situace ohledně IS (vpravo nahoře); Výměna jedné ze sítí TI výkopem (vlevo dole); Výměna stejné sítě při použití BT (vpravo dole), zřejmá prostorová nenáročnost, bez většího omezení provozu.

Zdroj: Kolektiv autorů, NODIG, Zpravodaj české společnosti pro bezvýkopové technologie

## 8. Závěry, náměty, doporučení

Kromě dílčích závěrů, námětů a doporučení, které zazněly již průběžně výše, je možné ještě nabídnout jisté shrnutí zaměřené na to, co sám považuji za důležitá zjištění či poznatky získané při zpracování mé BP.

Veřejný prostor sídel se stává více centrem pozornosti z multifunkčních důvodů, též z důvodu jeho funkce komoditní. Dostáváme se tak do situací, kde je investováno do akcí typu *“ať to dobře vypadá nad úrovní terénu”*, a zapomínáme, že veřejný prostor a jeho okolí jsou závislé na technické infrastruktuře. Města a obce by měly mít vlastní facility management/FM TI a DI , zařadit si lépe a důsledněji technické služby do svého programu, převzít, udržovat a aktualizovat technické mapy svých území, mít kvalitní databáze veřejného prostoru. Aktuálně je snaha tento problém řešit centrálně prostřednictvím společnosti podnikatelů v geomatice. Odborná veřejnost by však přivítala v tomto ohledu adekvátní garance.

Považuji za důležité podpořit aplikace BT, jejich další rozvoj vč. tvorby ucelené metodiky transformace současných veřejných prostorů měst a obcí do podoby, splňující požadavek garance udržitelného rozvoje.

Řešení stavenišť a jejich zařízení, se řídí dle rozsahu stavby, jejího účelu a dalších místních podmínek. Dá se říci, že každá stavba vyžaduje individuální přístup a dle požadavků, i okolních vlivů (geologie, počasí, místní nároky na stavbu, jiné roční období atd.), vyžaduje použití rozdílných technologií výstavby v jejich různém rozsahu. To je důvod, proč bývá i na zdánlivě stejné stavbě zapotřebí jiné zařízení staveniště. Je nutné respektovat specifické legislativní podmínky kladené na zařízení stavenišť i stavbu jako takovou. Při návrhu uspořádání staveniště musíme uvažovat na základě charakteru stavby, na základě požadované doby realizace, ekonomických i ekologických parametrů, místních možností připojení na inženýrské sítě, bezpečnosti osob i na základě podmínek, které určuje okolí staveniště, například dopad na životní prostředí, okolní zástavbu, zásah do veřejného prostoru a pozemních komunikací.

Ve fázi přípravy staveniště je třeba ověřit stávající polohu IS, respektovat jejich ochranná pásma, popřípadě navrhnout opatření k jejich ochraně, správné plynulé funkci. Složité podmínky vytvářejí často subjekty síťových odvětví, už jen kvůli zmatku v podzemí, stupňovaném “sobeckým zájmem” dodělat svou práci, zamaskovat a úmyslně neřešit nečekané problémy (“mrtvé” inženýrské sítě, preferování přeložky v blízkosti původních sítí místo jejich opravy a další). V současnosti dochází ke komplikacím z důvodu i vícenásobného překrývání ochranných pásem IS, což bylo potvrzeno i na uváděných stavbách. Na stavbách vzniká často zmatek, který v konečném důsledku vede k prodloužení přípravy i realizace staveb.

Domnívám se, že současná situace je řešitelná jedině tehdy, pokud jsou vlastníci inž. sítí schopni určit jejich hierarchii, garantovat jejich udržitelný stav i rozvoj a nést plnou zodpovědnost, např. i při chybném zakreslení do příslušných map. Řešením by také byla jejich schopnost postupovat jednotně, důsledně koordinovaně při jejich opravách, obnově, kompletaci a modernizaci (strategicky též využitím sdružených tras IS a BT ve svých městech a obcích). Při provádění stavebních a udržovacích prací IS je nevyhnutelný zásah do veřejných prostorů. Z tohoto hlediska se jeví jako značně výhodné využívání BT, které významně redukuje prostorově negativní dopad na veřejný prostor, dopad na životní prostředí i na základní standard životních podmínek všech lidí v okolí stavby. Jejich adekvátní využívání je ve veřejném zájmu.

# Informační zdroje, použitá literatura

## Použité elektronické dokumenty

- [1] Stavební zákon: ČÁST TŘETÍ, HLAVA III, Díl 3, Oddíl 2, § 58. In: 183/2006 Sb. Dostupné také z: <http://zakony.centrum.cz/stavebni-zakon/cast-3-hlava-3-dil-3-oddil-2-paragraf-58>
- [2] Organizace ISTT: © 2021 ISTT - The International Society for Trenchless Technology [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.istt.com/>
- [3] Česká společnost pro bezvýkopové technologie [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.czstt.cz/>
- [4] *Principy a pravidla územního plánování* [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/principy/pap/>
- [5] The world's first waste suction facility. Wayback Machine [online]. Dostupné z: [https://web.archive.org/web/20131112085733/http://www.envaccconcept.com/the\\_magazine/1-11-theme-old-and-new-pioneers/the-world%E2%80%99s-first-waste-suction-facility](https://web.archive.org/web/20131112085733/http://www.envaccconcept.com/the_magazine/1-11-theme-old-and-new-pioneers/the-world%E2%80%99s-first-waste-suction-facility)
- [6] *Územní studie veřejného prostranství* (Metodický návod pro pořízení a zpracování, MMR, 2015, www.mmr.cz).
- [7] *Pravidla a principy územního plánování*, kap.8. – Technická infrastruktura (Ústav územního plánování, Brno, www.uur.cz, aktualizace z r. 2011 a zejména aktualizace z r. 2019).
- [8] *Ochrana dřevin při stavební činnosti* (Standardy péče o přírodu a krajinu), agentura Ochrany přírody a krajiny České republiky, [online]. [cit. 2021-4-26]. dostupné z: <https://standards.nature.cz/res/archive/414/068332.pdf?seek=1552472339>
- [9] *Keyhole technology*, [online]. [cit. 2021-5-06]. dostupné z: <https://www.gti.energy/keyhole-technology/>
- [10] 406/2004 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostřed.... *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v*

*aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-406>

[11] 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s neb.... *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

[12] 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staven.... *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>

[13] 183/2006 Sb. Stavební zákon. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>

[14] 262/2006 Sb. Zákoník práce. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění*. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>

[15] ČSN 73 6005: *Prostorové uspořádání vedení technického vybavení* [online] [cit. 20.4.2021]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/normy/csn-73-6005-2020-10>

### **Použitá literatura**

[16] TP 103 *Navrhování obytných a pěších zón*, MD ČR, 2008, ISBN 80-902527-0-2.

[17] Kol. autorů : *Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací* (SOVAK ČR, 2008, ISBN 978-80-87140-07-9).

[18] Kol. autorů : *Městské inženýrství*, Stavební kniha r. 2011 (IC ČKAIT, Praha, 2011, ISBN 978-80-87438-09-1).

[19] Kolektiv autorů, NODIG, *Zpravodaj české společnosti pro bezvýkopové technologie*, CzSTT, ročník 26, 4/2020, ISSN 1214-5033

- [20] Užitiný vzor *Stavebnicový systém pro variabilní řešení technologického profilu a podpůrné konstrukce mobilní sdružené trasy inženýrských sítí*, č. vzoru 19323 ze dne 16.2.2009
- [21] ŠRYTR, P. a kol.: *Městské inženýrství, 1. a 2.díl* (Academia, ČMT, ČKAIT, Praha, 1999 a 2001, ISBN 80-200-0663-X a ISBN 80-200-0440-8).
- [22] Šrytr P: *Výpadky (poruchy, havárie) inženýrských sítí z hlediska udržitelného rozvoje* (ČVUT-FSv, Praha, 2009, ISBN 978-80-01-2).
- [23] Kol. autorů : *Městské inženýrství, Stavební kniha* r. 2011 (IC ČKAIT, Praha, 2011, ISBN 978-80-87438-09-1).
- [24] *Trenchless Technology Guidelines (ISTT, London, 1989).*

### **Seznam zkratek**

BOZP - bezpečnost a ochrana zdraví při práci

BP – bakalářská práce

BT – bezvýkopové technologie

ČPHZ – činnost, prováděná hornickým způsobem

DI – dopravní infrastruktura

DIO - dopravě inženýrská opatření

DIR - dopravně inženýrské rozhodnutí

DN – vnitřní průměr

IS – Inženýrské sítě

TI – technická infrastruktura



## ***Seznam obrázků***

Obr. č. 1 Staveniště metra Střížkov

Obr. č. 2 BOZP dříve

Obr. č. 3 Příklady kolektorů některých evropských měst

Obr. č. 4 Ochranná pásma

Obr. č. 5 Švédský systém pro odstraňování odpadu

Obr. č. 6 Kolektor v Praze, na Pankráci

Obr. č. 7 Staveniště PAD1 Pankrác

Obr. č. 8 Výměna vodovodního potrubí

Obr. č. 9 Obnažené chráničky s optickými kabely

Obr. č. 10 staveništní buňky PAD1

Obr. č. 11 Stroje na staveništi

Obr. č. 12 Zasakování kalů

Obr. č. 13 Mezideponie

Obr. č. 14 Příklad testování funkčního prototypu multisenzorového detekčního zařízení, skládajícího se z elektromagnetických senzorů, georadaru a vibro-akustických senzorů, umožňujícího dokonalejší lokalizaci polohy vedení.

Obr. č. 15 Lakovací boxy - pohled z haly

Obr. č. 16 Staveniště na Kačerově

Obr. č. 17 Staveniště na Kačervě – stavební jáma

Obr. č. 18 Pohled ze štoly na vejčitou stoku

Obr. č. 19 Staveniště v ulici Holečkova

Obr. č. 20 Ochrana kmene stromů, modelová ukázka

Obr. č. 21 Kameninové trouby DN300, bezhrdlové

Obr. č. 22 Příklad minimalizace zásahu do povrchu komunikace ve veřejném prostoru sídla při realizaci přípojkového vedení ze stávajícíhouličního potrubního řadu technologií KEYHOLE

Obr. č. 23 Přirovnání techniky Keyhole k operačnímu zákroku

Obr. č. 24 Křižovatka v běžném provozu (vlevo nahoře); Situace ohledně IS (vpravo nahoře); Výměna jedné ze sítí TI výkopem (vlevo dole); Výměna stejné sítě při použití BT (vpravo dole), zřejmá prostorová nenáročnost, bez většího omezení provozu.