

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Garance udržitelnosti staveb
v areálech**

Bc. Adam Arlt

2020

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.

Prohlášení

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

V Praze dne 4. 1. 2020

.....

Bc. Adam Arlt

Poděkování

Především bych chtěl poděkovat svému vedoucímu panu doc. Ing. Petrovi Šrytrovi za jeho cenné rady a připomínky i trpělivé konzultace, které mi pomohly k napsání této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat všem zaměstnancům fakultní nemocnice Motol za jejich ochotu a spolupráci. Rád bych také poděkoval členům své rodiny a přátelům za jejich podporu a trpělivost.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Artl</u>	Jméno: <u>Adam</u>	Osobní číslo: <u>423177</u>
Zadávající katedra: <u>Technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Garance udržitelnosti staveb v areálech</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>The sustainability of buildings in complexes guarantee</u>	
Pokyny pro vypracování: Pozornost bude orientována na významné nemocniční areály. Teoretická část bude zaměřena na technické podklady areálů, jejich kvalitu, přesnost a úplnost (včetně zpřehlednění progresivních nástrojů k nápravě nedostatků) a dále na identifikaci situací vyvolávajících obtížné podmínky zařízení staveniště.	
Seznam doporučené literatury: Zákon č.183/2006Sb. ("stavební zákon", v platném znění) Městské inženýrství, stavební kniha 2011 (kolektiv autorů ČKAIT, 2011. ISBN 978-80-87-438-09-1) Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací (Příručka provozovatele vodovodní sítě. Líbeznice u Prahy: Vydalo Medim pro SOVAK ČR, 2008. ISBN 978-80-87140-07-9) Výpadky (poruchy, havárie) inženýrských sítí z hlediska udržitelného rozvoje (V Praze: České vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2009. ISBN 978-80-01-04289-2) Zásady návrhu zařízení staveniště (Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.) Soubor legislativních a dalších podkladů	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>24. 9. 2019</u> Termín odevzdání diplomové práce: <u>5. 1. 2020</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>	
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v diplomové 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“.</i>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Obsah

1	ÚVOD	9
2	Teoretická část, celkový rozbor a zřehlednění problematiky	11
2.1	Zřehlednění legislativních a dalších podkladů	11
2.2	Udržitelný stav a rozvoj sídel a areálů (zejména prostřednictvím progresivních řešení a stavebních technologií)	13
2.2.1	Pojem udržitelného stavu a rozvoje.....	13
2.3	Územní studie areálu, stav a rozvoj inženýrských sítí a ostatních prvků technické infrastruktury	14
2.3.1	Koncepční rozhodování v oblasti IS a TI.....	21
2.3.2	Koncepční rozhodování v oblasti hospodaření s vodami	28
2.3.2.1	Koncepční rozhodování v oblasti zásobování vodou	29
2.3.2.2	Koncepční rozhodování v úseku nakládání s odpadními vodami	31
2.3.3	Koncepční rozhodování v oblasti zásobování energiemi..	35
2.3.3.1	Koncepční rozhodování v úseku zásobování elektrickou energií	36
2.3.3.2	Koncepční rozhodování v úseku zásobování zemním plynem.....	39
2.3.3.3	Koncepční rozhodování v úseku zásobování teplem (centralizovaným) a teplou užitkovou vodou – SCZT-TV.....	43
2.3.4	Koncepční rozhodování v oblasti telekomunikační infrastruktury	45
2.3.5	Závěry teoretické části	47

3	Praktická aplikace na příkladu areálu Fakultní nemocnice Motol/FNM	49
3.1	Zpřehlednění nemocničního areálu FNM z hlediska jeho technické obsluhy prostřednictvím TI a IS.....	55
3.2	Charakteristiky nemocničního areálu FNM	62
3.3	Návrh řešení udržitelného stavu a rozvoje FNM v úsecích TI a IS	64
3.4	SWOT analýza.....	69
3.5	Celkové závěry, náměty, doporučení.....	72
4	Informační zdroje	73
5	Seznam zkratk	77
6	Seznam obrázků a schémat	78
7	Seznam tabulek	80
8	Seznam příloh	80

Anotace

Garance udržitelnosti staveb v areálech

Autor se zabývá identifikací problematiky územně plánovací činnosti v rámci areálů. Konkrétně se pak zabývá zpřehledněním problematiky územní studie areálu, stavu a rozvoje inženýrských prvků a další prvků technické infrastruktury. Praktická část se zabývá areálem Fakultní nemocnice v Motole. Dále se práce zabývá zpřehledněním možností řešení zjištěných nedostatků (především u inženýrských sítí) v technické infrastruktuře a územně plánovací činnosti a možnostmi jejich nápravy pomocí užití bezvýkopových technologií. Součástí práce je SWOT analýza a závěrečné shrnutí.

Klíčová slova: Územně plánovací činnost, inženýrské sítě, technická infrastruktura, koncepční rozhodování v oblasti inženýrských sítí, areály, nemocniční areál

Abstract

The sustainability of buildings in complexes guarantee

The author deals with the identification of spatial planning activities in the areas. Specifically, it deals with the clarification of the territorial study issue of the site, the condition and development of utilities and other elements of technical infrastructure. The practical part deals with the grounds of the University Hospital in Motol. Furthermore, the thesis deals with the clarification of the solving the identified deficiencies possibilities (especially in the case of utilities) in the technical infrastructure and spatial planning activities, and the possibilities of their remedy by the use of trenchless technologies. Part of the work is SWOT analysis and final summary.

Keywords: territorial planning activity, utilities, technical infrastructure, conceptual decision making in the area of utilities, campuses, hospital area, trenchless technologies

1 ÚVOD

Diplomová práce se zabývá základním zpřehledněním problematiky udržitelnosti staveb v areálech ve vztahu k jejich společným (obecným) i specifickým podmínkám. Specifické podmínky každého areálu jsou dány jeho polohou, velikostí, historickým vývojem, účelem a využitím, geografickými odlišnostmi atp. Důležitý je i sociálně ekonomický potenciál areálu, který ovlivňuje životní podmínky obyvatel v dané oblasti.

Vývoj areálů dospěl do stádia, kdy narůstá pravděpodobnost vzniku vážných problémů vyvolávající havarijní stavy a situace. Akutně je nezbytné realizovat investiční akce, ať již z důvodů kompletnosti, modernizace, transformace, nápravy chyb a omylů z dřívějších období. Při realizaci investičních záměrů z výše zmíněných důvodů se nabízí možnost použití uceleného systémového řešení včetně moderních a progresivních stavebních technologií.

Odlišnost areálů je dána specifickými podmínkami, jak různých typů areálů (výrobní, skladovací, nemocniční atd.), tak i konkrétními podmínkami každého jednotlivého areálu (viz výše). Z hlediska celkového pohledu i z hlediska udržitelnosti se jako velmi citlivé areály ukazují nemocniční areály, zejména pak ty, které jsou svým rozsahem větší až dosahující parametrů „města ve městě“. Nemocniční areály významně ovlivňují (primárně zlepšují) životní podmínky občanů v daném regionu, kde mají nezastupitelnou důležitost. Snížení jejich provozuschopnosti, jak z hlediska jejich základních funkcí včetně provozně ekonomického, tak z hlediska garance kvalitních zdravotnických služeb občanům je zcela nežádoucí. Nezajištění zdravotnických služeb může nejen znepříjemnit život mnohým občanům, ale v extrémním případě by mohlo mít za následek ohrožení, nebo ztrátu lidského života. Při řešení aktuálních problémů i problémů, které lze předvídat, se jako nezbytné ukazuje prosadit použití uceleného systémového řešení, a tím garantovat udržitelnost areálu.

Dnešní situace v urbanizovaném území sídel neumožňuje ani v jejich specifických areálech realizovat prostorově rozsáhlá (též i relativně malá) staveniště kdekoliv uvnitř takových areálů, kde vznikají v případě výskytu problémů stavy prostorové nouze. Základním preventivním opatřením proti vzniku kritických situací (včetně vzniku riskantních stavů prostorové nouze a stavů rozsáhlých disfunkcí) je zejména preventivně reagovat kvalitním prostorově úsporným technickým řešením, především v případě ucelené technické obsluhy areálu, tj. prostřednictvím dopravní obsluhy (včetně dopravy „v klidu“) a prostřednictvím technické infrastruktury, která nemůže a nesmí svým řešením ohrožovat či omezovat fungování dopravní infrastruktury. [1]

2 Teoretická část, celkový rozbor a zpřehlednění problematiky

Celkový rozbor a zpřehlednění řešené problematiky je zaměřeno na stavby typu IS, kdy je nezbytné vnímat ovlivnění prostředí řešitelů úrovní legislativních, technických a dalších podkladů, včetně negativně se projevující neochoty ke vzájemné kvalitní kooperaci zástupců jednotlivých síťových odvětví.

2.1 Zpřehlednění legislativních a dalších podkladů

V dnešní době se dostáváme do situace, kdy se již jedná o extrémní inflaci nepřehledných informací v legislativních, technických a dalších podkladech. Jistým důkazem v našich podmínkách může být např. zpřehlednění realizované v metodické pomůcce k činnosti autorizovaných osob – **ochranná a bezpečnostní** pásma, když právě problematika OP a BP IS svou legislativní a normativní formou řešení dostala v ČR do absurdní situace (na rozdíl od vyspělého zahraničí). Lze si například klást otázku co platí v případě, že se OP či BP různých druhů vedení IS i vícenásobně překrývají?

Technické normy ztrácí charakter nástroje unifikace (sjednocení) řešení v důležitých problémech, které se v současnosti vyskytují. Je určitá negativní tendence, kdy se normy stávají sami určitým „rizikem“. Nabývají na obsahu (někdy se zabývají i „zbytečnostmi“) a jsou řešeny i málo logicky bez vzájemné návaznosti, z čehož plyne riziko protichůdných požadavků v rámci několika norem či i v rámci jedné normy. Další nedostatky norem se projevují, jejich zastaráváním a dalšími deformacemi, rušením bez toho, aby byly odpovídajícím způsobem nahrazeny, a dále mnohdy chybí adekvátní aktualizace norem (často se setkáváme s normami starými i desítky let a stále platnými v téměř nezměněné podobě).

V mnohých normativních podkladech týkajících se OP (ochranného pásma) a BP (bezpečnostního pásma) jsou na ně stanovené požadavky - jejich vzdálenosti a další parametry. Správci jednotlivých sítí se jimi řídí a

trvají na striktním dodržování normativních doporučení. To vyvolává v našem prostředí blokování kooperace a zároveň i koordinace v rámci jednotlivých investičních akcí. Z důvodu nepřehlednosti legislativních podkladů není jasné, kdo má přednost (např. při střetu plynovodního potrubí a kabeláže silové elektřiny), kdo má ustoupit nebo zda takovou situaci řešit na základě vzájemně uspokojivého a technicky vyhovujícího řešení.

Příklady některých použitých legislativních a normativních podkladů:

Základním dokumentem, kterým je potřeba se řídit, je 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění, který též vymezuje požadavek garance udržitelného rozvoje [2]

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Jde o jednu ze základních norem pro řešení IS. Je platná od roku 1994, od roku 2011 je v režimu aktualizace pro neochotu zainteresovaných ke zpracování kvalitního aktuálního řešení této normy. [7]

ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách. Tato norma je platná od 1.10.1963, pouze v roce 1993 prošla drobnou změnou. Je otázkou, jak dobře vystihuje dnešní situaci norma, která je v téměř nezměněné podobě takto dlouho. [17]

..... atd.

2.2 Udržitelný stav a rozvoj sídel a areálů (zejména prostřednictvím progresivních řešení a stavebních technologií)

Je žádoucí přednostně zpřehlednit situaci udržitelného stavu a rozvoje sídel prostřednictvím udržitelnosti ucelené technické obsluhy inženýrskými sítěmi (IS). To pak je dnes efektivně možné především prostřednictvím ucelených, maximálně zkoordinovaných systémových řešení, včetně přednostního užití moderních stavebních technologií, např. bezvýkopových technologií (BT).

2.2.1 Pojem udržitelného stavu a rozvoje

Pojem udržitelný rozvoj (sustainable development) zřejmě poprvé použili v knize Meze růstu (Limits of Growth) autoři Donella a Dennis Meadowsovi a William Behrens v roce 1972, ale v textech o urbanismu a architektuře se běžně začal užívat teprve na počátku 90. let 20. století. [W2]

V dnešní době se ujala všeobecně přijímaná definice, která byla včleněna i do *stavebního zákona* České republiky. Definice říká, že udržitelný rozvoj uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrozil podmínky života pro budoucí generace. *Udržitelný rozvoj území „spočívá ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé přírodní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území“* (183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), § 18, odstavec 1) v platném znění. [W2]

Dále je trvale udržitelný rozvoj definován zákonem č. 17/1992 Sb., Zákon o životním prostředí v §6: *Trvale udržitelný rozvoj společnosti je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů*, tj. též v urbanizovaném území.

Z definice udržitelného rozvoje oficiálně vyplývají tzv. tři pilíře udržitelnosti – environmentální (ekologický), sociální a ekonomický. Tyto tři pilíře by ovšem nemohly efektivně fungovat bez „čtvrtého“ pilíře, kterým je

„pilíř technický“ a není možné ho ignorovat. Udržitelnost spočívá ve stavu rovnováhy mezi těmito třemi pilíři. [W2] Dále by bylo možné též označit ekonomický a sociální pilíř za pilíř tzv. politický.

Z ekonomického hlediska je území nebo areál ekonomickým statkem (subjektem), který slouží k plnění různorodých funkcí, tj. též k produkci, distribuci, a inovaci produktů či služeb. Jednotlivé subjekty využívající urbanizované území obvykle soupeří o možnost efektivně využívat území sídel či areálů. To pak přináší problémy v podobě neochoty subjektů – nositelů aktivit v urbanizovaném území vzájemně spolupracovat a usilovat o zkoordinované řešení v zájmu všech. [W2]

Udržitelný rozvoj území nebo areálu se dnes dost často řeší v ekologických souvislostech, tzn. i v otázkách týkajících se nakládání s přírodními zdroji. Je třeba zcela rozhodně čelit tzv. NIMBY efektu. NIMBY efekt (z anglického „Not In My Backyard“, volně přeloženo: „ne na mém dvorku“) je jev, při kterém lidé ale i organizace a firmy zaujímají negativní postoj vůči obecně prospěšným zařízením, která však mohou negativně zatížit své okolí (např. dálnice, letiště, průmyslové zóny atd.). Problematika NIMBY efektu je komplexní téma zahrnující řadu podtémat. [W2], [W4]

Technický pilíř řešení pak spočívá v uplatnění uceleného maximálně zkoordinovaného (systémového) přístupu k řešení.

2.3 Územní studie areálu, stav a rozvoj inženýrských sítí a ostatních prvků technické infrastruktury

Nástrojem pro preventivní řešení efektivním způsobem v konkrétních případech se jeví důsledné zpracování územní studie. Územně urbanistická studie umožňuje mimo jiné i ucelený rozbor a návrh reálných variantních řešení, včetně jejich objektivizovaného vyhodnocení, a tím též rozumný výběr finální varianty řešení k realizaci.

Jak již bylo zmíněno výše, areály velkého rozsahu dosahující měřítka „město ve městě“ je potřeba vnímat jako velký uzemní celek. Bylo by vhodné zde aplikovat poznatky a zkušenosti z rozvoje sídel a regionů, protože je zde mnoho podobných situací, podobných podmínek vyvolávajících vážné problémy, které je potřeba řešit a zabývat se jimi uceleně s výhledem do budoucna. Z tohoto důvodu je nutné věnovat pozornost též územně plánovací činnosti. Pro potřeby územně plánovací činnosti je zapotřebí zjistit a zhodnotit stav inženýrských sítí (IS) či technické infrastruktury (TI) jako celku, s přihlédnutím k moderním trendům jejich rozvoje, tj. včetně zajištění kvalitní péče o jejich provoz, údržbu, kontrolu, obnovu, kompletaci či i modernizaci, především vlastně i jejich kvalitní Facility Management/FM. Zhodnocení stavu IS a TI je obvykle nutné provést pro konkrétní areál, který je určen k řešení. Možnosti zdokonalování FM územního plánování v rámci konkrétního areálu jsou také závislé na stavu databází IS a též TI. Je snadnější plánovat a realizovat opatření včetně investičních akcí na základě moderně koncipované a průběžně aktualizované databáze IS a TI, která je přirozenou součástí databáze Facility Managementu (FM) celého areálu. [W1].

FM je areálu je něco jiného než FM budov a je potřeba přihlédnout k rozdílům. V případě IS v našem prostředí je stav značně heterogenní, ponechán na majiteli či provozovateli TI a IS. Vzhledem k tomu, že je zcela nezbytné usilovat výhledově o důslednou koordinaci, je důležité usilovat o sjednocený management TI a IS. Ukázka, že např. v Německu již takový akt sjednocení v základním rozsahu proběhl a dále probíhá, je patrné z podkladu od Dr. Ing Stein(a) & Partner a dále z informační báze vzdělávacího subjektu UNITRACC.



Obrázek č.1: FM sítě se opírá o operaci „umět obarvit“ všechny úseky příslušné sítě zpětně na základě podkladů (dokumentace, průzkumů, pamětníků realizace). Jde o zpracování prognózy stavu, který vypracovali odborníci na základě podkladů, znalostí a zkušeností.

Zdroj: https://www.youtube.com/watch?v=Hr_b0oyVUqE; STATUS-Nachhaltiges

Netzmanagement von Ver- und Entsorgungssystemen , [W8], (čas 0:47)

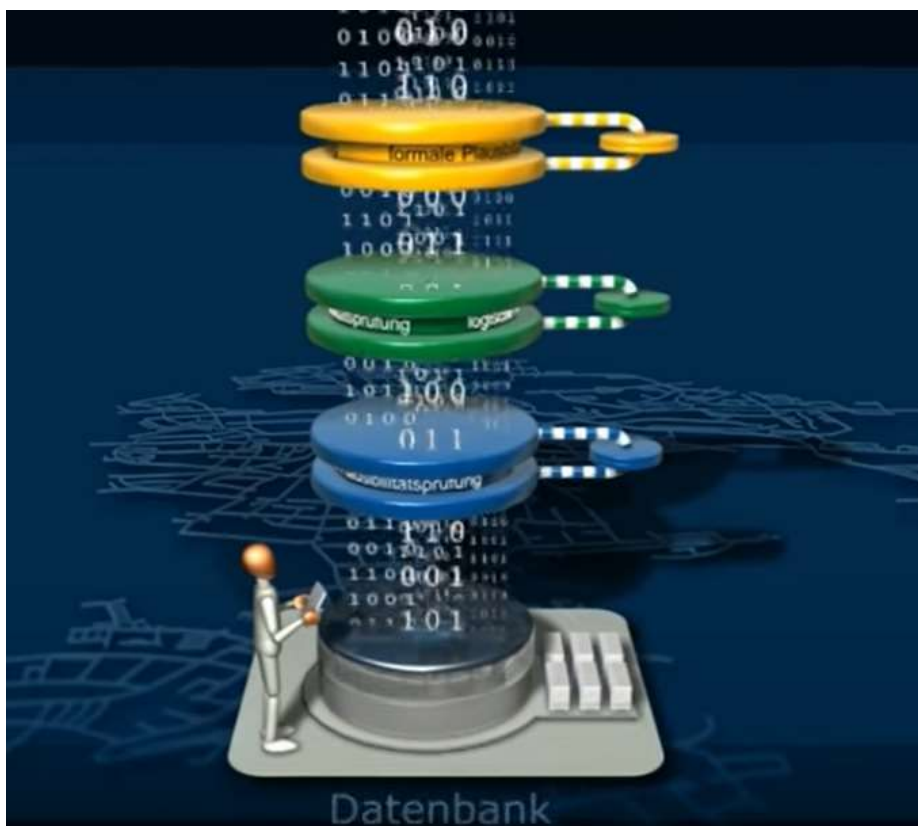
(překlad: Management udržitelnosti sítě přírodních a odpadních systémů)



Obrázek č.2: Jde o zpracování prognózy stavu, který vypracovali odborníci na základě podkladů, znalostí a zkušeností.

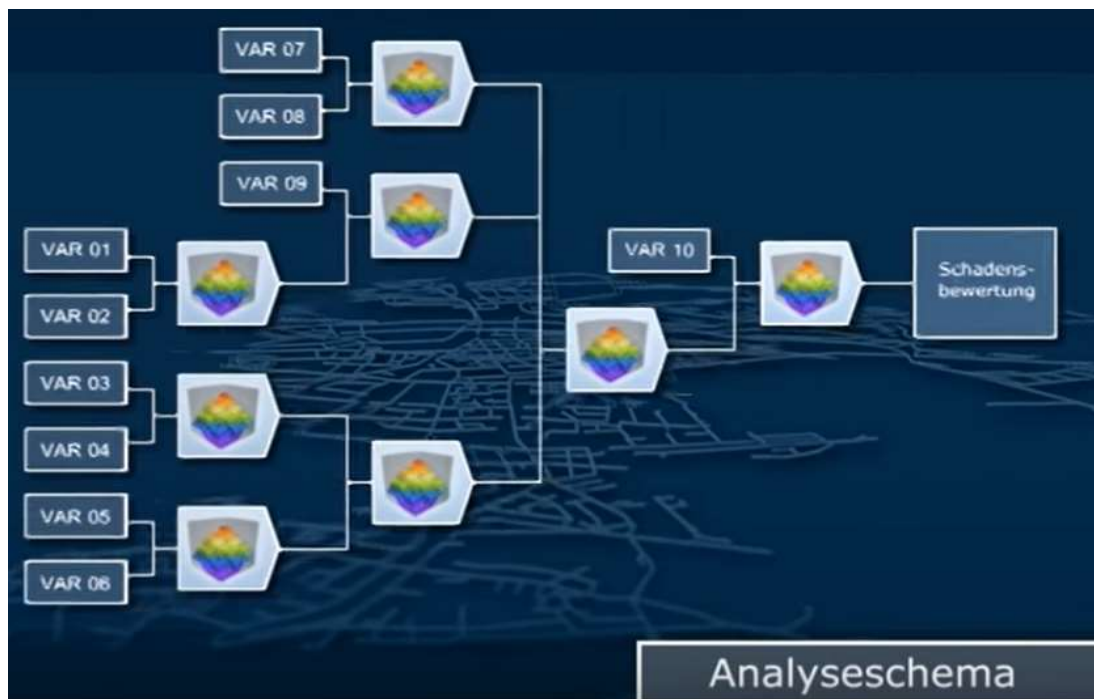
Zdroj: [W8], (čas 1:07)

Pro udržení aktuálnosti a přesnosti databází IS a TI je nutné zapracovat do nich veškeré změny, které se v rámci areálu odehrály, odehrávají a odehrají (plánují odehrát). Bylo by vhodné, data z databází FM IS a TI přenést do technické mapy území, do které musí být zapracovávány výstupy dokumentace skutečného provedení staveb (DSP) jednotlivých investičních akcí apod. [W1], [1]



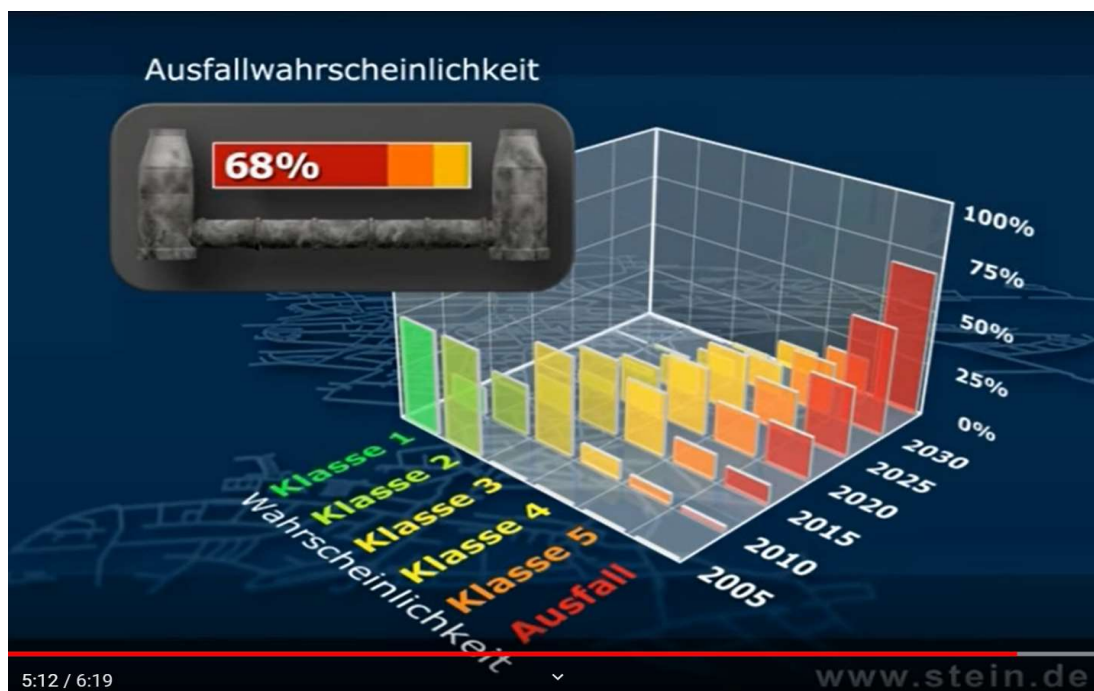
Obrázek č.3: Databáze. Pro kvalitní FM je důležité utřídit tok informací, k čemuž slouží softwarové nástroje. Díky tomu je možné zkvalitnit databáze a z nich vyplývající závěry. (Data pochází např.: z DPS, průzkumů a dalších podkladů.)

Zdroj: [W8], (čas 2:08)



Obrázek č.4: Analytické schéma. Výběr dat z databáze a další zpracování softwarem (utřídění dat a informací) a výběr dat. Z takto zpracované a utříděné databáze je možné vytvořit analýzu. Analýzu je možné provést ze stávající ale i nově doplněné databáze.

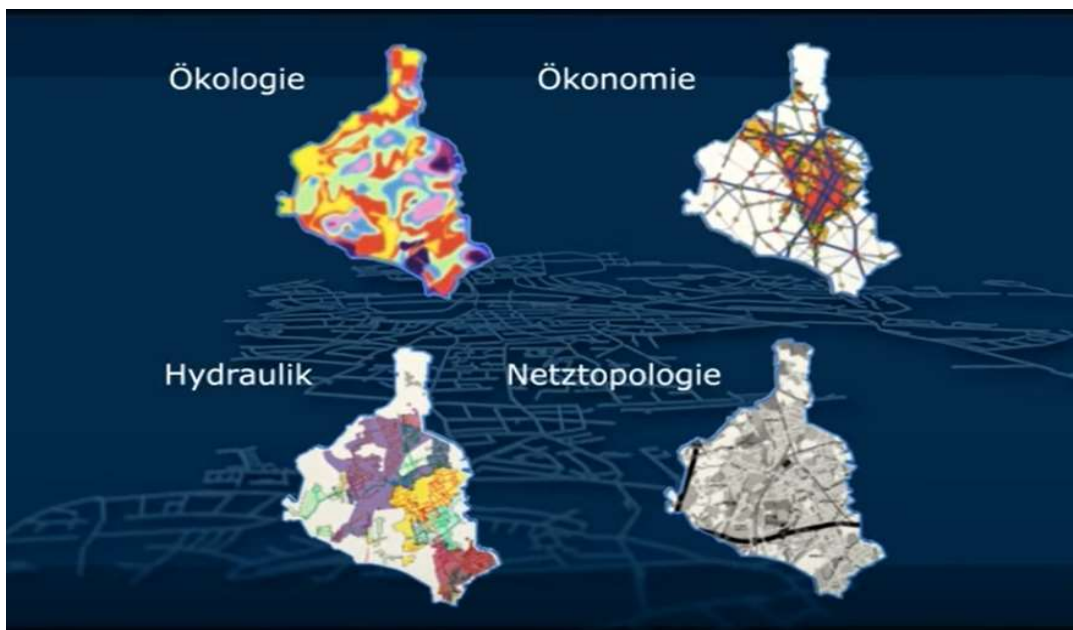
Zdroj: [W8], (čas 3:10)



Obrázek č.5: Vytvoření prognóz a výhledů na základě softwarově zpracovaných dat a následném vyhodnocení týmem odborníků.

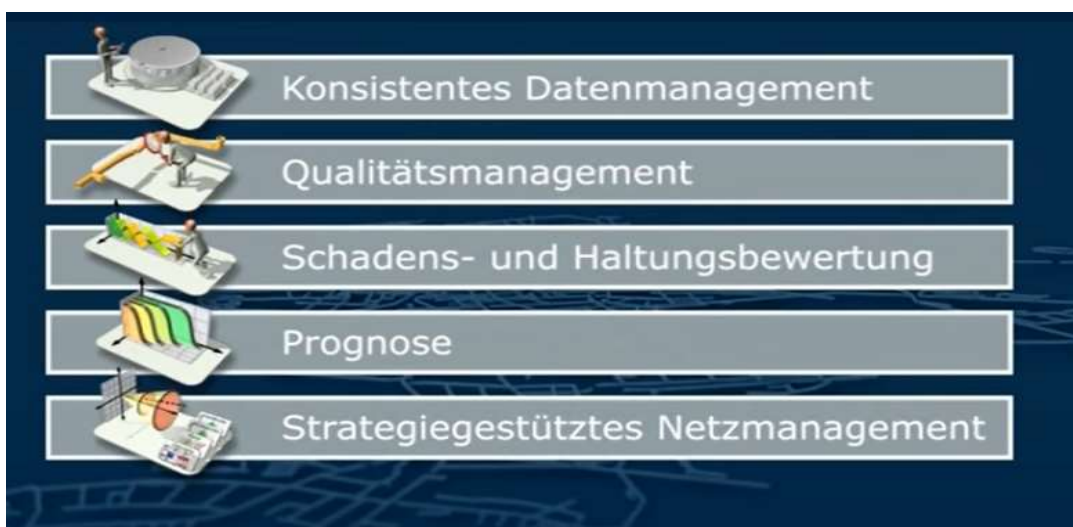
(Ausfallwahrscheinlichkeit = pravděpodobnost výpadku/poruchy; Wahrscheinlichkeit = pravděpodobnost)

Zdroj: [W8], (čas 5:12)



Obrázek č.6: Uspořádání informací – rozvrstvení do mapových podkladů pomocí vrstev. (Ekologické mapové podklady, Ekonomické mapové podklady, „Hydraulické“ mapové podklady – technické parametry IS, Struktura IS – umístění a vedení tras IS)

Zdroj: [W8], (čas 5:35)



Obrázek č.7: Shrnutí jednotlivých kroků, které je nutné pravidelně provádět na základě kvalitní aktualizované databáze FM

konzistentní datový management – pravidelně prováděná aktualizace a zpracovávání dat;

Management kvality

Hodnocení/klasifikace škod – a zaujmutí stanoviska k zjištěným poškozením TI,IS

Prognózy–výhledy a prognózy vypracované odborníky na základě dat, podkladů, znalostí atd.

Správa IS založená na strategii – založené na koncepčním uceleném plánování

Zdroj: [W8], (čas 6:01)

Trend v rámci areálů by se měl přednostně ubírat směrem posilování spolehlivosti IS a TI. To by se mělo zohledňovat už během územně plánovací činnosti, za to opatření v úseku IS a TI k posílení jejich spolehlivosti lze např. s využitím považovat kvalitní databáze FM:

- identifikaci a odstranění slabých míst (např. umístěním vodovodních řadů vedoucích v hlavních areálových komunikacích atd.),
- použití paralelní vazby, rozdělení výkonu v určitém úseku systému technické obsluhy do většího počtu prvků, které jsou navzájem paralelně uspořádány,
- navrhování areálovou TI při obnově, rekonstrukci nebo nově realizovanou s přiměřenou rezervou, která bude sloužit pro vykrytí potřeb při vzniku nenadálých událostí nebo kritických situací (např. havárií),
- uplatnění určitého stupně zokruhování u rozvodných sítí,
- použití kvalitních a osvědčených materiálů a zařízení na IS,
- zajištění kvalitní montáže/realizace IS dle stanovených technologických postupů (TP) a pracovních postupů (PP), vyhotovených k tomu způsobilou osobou v rámci PD
- zajištění důsledné kontroly kvality montáže/realizace včetně odzkoušení funkčnosti způsobilosti po dokončení plánovaného závěru,
- včasná reakce k zajištění prodloužení ekonomické životnosti investičního majetku IS za použití moderních technologií např. též BT. Ve vývoji BT nejsou zanedbávány též trendy označované jako průmyslová revoluce 4.0 viz např. technologie pro realizaci přípojkových vedení „keyhole“ (viz PŘÍLOHA Č. 1). [21]
- redukce nebo eliminace vlivů, které mají negativní vliv na IS (např. změny režimů v proudění podzemních vod atd.)
- využití postupů včasné identifikace závad, poškození, důvodů výpadků atp.

- využití moderních postupů pro rychlé předcházení vzniku nebo pro odstranění zjištěných závad nebo havarijních stavů,
- využití k zásobování areálu větší počet zásobovacích zdrojů, v případě IS více zásobovacích subsystémů.
- Nutné je též opakovaně prověřit řešení IS i IT v rámci *širších územních vztahů*.

[W1]



Obrázky č. 8 a 9: Obrázky realizace domovní přípojky IS metodou „keyhole“ [21]

2.3.1 Koncepční rozhodování v oblasti IS a TI

Vyhodnocením současného stavu se obvykle identifikují problémy konkrétních úseků technické obsluhy. Na zjištěné nedostatky je zapotřebí návrh vhodných variant řešení, ze kterých se podle stanovených kritérií vybere ta „nejvhodnější“ varianta. Při řešení nedostatků nebo vzniklých problémů je vhodné myslet do budoucna a vzít v úvahu i požadavek udržitelného rozvoje areálu. [W1]

V rámci FM i územně plánovací činnosti je důležité přednostně reagovat na problémy koordinačního charakteru, protože následně již není mnoho prostoru a času efektivněji reagovat (uceleně, systémově). V takovém případě dochází k použití nežádoucích provizorních řešení a improvizaci, což může být ve výsledku „sebevražedné“, dražší, provozně méně efektivní a bez garance udržitelnosti. [W1]

Doplňující průzkumy a rozборы situace stavu IS a TI (poznatky a zjištění) v konkrétním řešeném areálu jsou důležitým podkladem pro návrh vhodného řešení.

Principy řešení IS a IT v rámci FM i územním plánování se zabývají primárně důležitými koncepčními rozhodnutími. Koncepční rozhodnutí musí odpovídat svým rozsahem a svou kvalitou významu sídla či areálu s ohledem na konkrétní zadání a konkrétní podmínky řešení. V případě IS stejně tak i v případě TI se jedná především o:

- rozhodnutí o skladbě IS,
- rozhodnutí o geometrickém uspořádání IS a zjištění vhodných variant vedení tras a polohy objektů (např. přípojek atd.),
- rozhodnutí o způsobu ukládání IS na základě vyhodnocení výhod a nevýhod jednotlivých technických řešení,
- výběr základních technických, materiálových, ekonomických a dalších parametrů,
- zajištění celkové koordinace IS a IT v zastavěném území a zastavěných plochách (např. ve velkých areálech) ale i v širších územních vztazích, včetně vyřešení dalších „menších“ koordinačních problémů (**zejména též vlastní realizace investičních záměrů**) v závislosti na konkrétních podmínkách zadání,
- dořešení členění systémů a subsystémů IS na menší úseky, objekty a příslušenství dle své důležitosti, dle ekonomických možností a dalších podmínek,
- důsledné navrhování a prosazování progresivních postupů/variant řešení pro splnění požadavku garance udržitelného rozvoje.
..... a další podmínky řešení.

[W1]

V situaci, kdy je použito koncepční řešení IS a IT v rámci FM i v územně plánovací dokumentace, jak v areálech, tak i v dalších zastavěných plochách sídel, je důležité, aby se jednalo o systémová a koordinovaná řešení, která jsou reálně proveditelná. Není žádoucí, aby byla používána jen provizorní řešení a improvizace, protože taková řešení jsou neúměrně nákladná a vnáší chaos a určité i vážné „nedostatky“ (mantinely řešitelnosti) do budoucna, na které bude nutné reagovat. Improvizovaná a provizorní řešení mohou být použita vědomě jen při reakci na stav nouze, tj. havarijní stav, či jako nástroj, který prokazatelně zefektivní procesy transformace zastaralých koncepčních řešení na moderní dlouhodobě progresivní řešení. [W1]

Základním technickým podkladem pro řešení koordinace IS je ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení* [7]. Chybí však analogická ČSN pro vedení vnitroareálových IS (pro vedení technicko-technologických vedení). V nemocničních areálech obdobně jako v obecné městské zástavbě (v území se střední a větší hustotou zástavby) převládá dnes již neodpovídající způsob ukládání vedení IS. [W1]

„Vedení sítí v zastavěném území se navrhuje souběžně s městskými komunikacemi v jejich dopravním prostoru (ve veřejném prostoru). Vedení IS jsou směrově i výškově vázána na městské komunikace, a to konkrétně na tzv. dopravní prostor.“ [W1]

Velmi podobná (ne však stejná) je i situace zejména v areálech nejrůznějšího typu a charakteru, kde je provázanost vedení IS a vnitřní dopravní infrastruktury. Každý areál je stejně jako různé typy urbanizovaného území unikátní, a proto je jeho koncepční řešení TI a IS vždy originální. Výjimečné a specifické podmínky řešení kladou značné nároky především na provozovatele areálů, jejich FM i na zpracovatele územně plánovací dokumentace a následně i na projektanty a další odpovědné účastníky rozhodování. [W1]

Ukazuje se dále, že na podmínky řešení IS a IT je důležité reagovat již v rámci koncepčního rozhodování. Zásadní roli v rozhodování hraje již výběr odpovídajícího způsobů ukládání IS, tj. adekvátních způsobů ukládání

vzhledem k současným i možným budoucím podmínkám, které je možné predikovat. V každém konkrétním případě je nutné a možné se rozhodovat až po důsledném rozboru a vyhodnocení reálných variant řešení. [W1]

Některé případy méně příznivých podmínek, které vyvolávají problémy při technickém řešení veřejného, ale i neveřejného prostoru areálu včetně jeho podzemí, jsou například:

- Areály nebo části území historických zástaveb (např. historická centra měst, území kde probíhala historicky důlní těžba atd.), kde je možnost výskytu poddolovaného území apod.
- Místa, kde z dnešního pohledu došlo k neuspokojivému a mnohdy i problematickému řešení základových konstrukcí objektů sousedících s veřejným prostranstvím a na ně navazujících konstrukcí, např. opěrných zdí, sloupy veřejného osvětlení, sloupy trolejové trati apod. Většinou jde též o území se staršími objekty či objekty historickými nebo i o historické komplexy objektů. Tyto jsou mnohdy velmi náchylné a snadno zranitelné novými stavebními záměry.
- Opakující se projevy intenzivního provozu na povrchu území sídel či areálů, které se projevují v jeho podzemí (např. otřesy a vibrace od dopravy či jiných mechanismů na povrchu či v blízkém okolí atd.).
- Dalším negativním projevem provozu, který ovlivňuje i podzemí vytváří provozované netěsné stoky a netěsné vodovodní řady, které se mohou, reálně projevují vytvářením kavernózních jevů se vznikem rizikových dutých prostor různých velikostí a rozsahu.
- Projevy z hlubšího podzemí, tedy např. seismická aktivita, která vytváří potřebu specifických opatření apod.
- Potíže způsobené nestabilními vrstvami hornin a zeminy v podloží.
- Nahodilé i extrémní změny v režimech proudění podzemních i povrchových vod, které mají vliv na geologické vlastnosti okolních hornin a zemin či mohou způsobit kontaminaci podzemí.
- Minimální rozměrové parametry veřejného i soukromého prostoru, které vedou ke stavům prostorové nouze v případě realizace

dalších stavebních záměrů. Tento jev se často vyskytuje v historických územích či v centrech měst, ale reálně se vyskytují i jinde.

- Území s v průměru větší relativní hustotou IS ve starších či historických částech měst, způsobené používáním dlouhodobě nesystémových řešení a improvizace, což vede k nepřehlednosti stavu IS. IS si navzájem mohou překážet nepřipustně se křížit, často zůstávají a překáží i již z provozu vyřazené IS. Takto spravované IS vytvářejí vážné prostorové kolize a jsou v našich podmínkách často se vyskytující
- Krajině riziková jsou též záplavová území.
- Jiné další případy včetně jejich různých kombinací

[W1]

Následující tabulka č. 1 pak nabízí analogické základní zpřehlednění už z pohledu vhodnosti území pro jeho urbanizaci.

Tabulka č.1: Charakteristika přírodních terénních/morfologických podmínek území, hodnocení vhodnosti území pro jeho urbanizaci (pro jeho vybavení IS / TI).

Faktory přírodních terénních podmínek	Varianty přírodních terénních/morfologických podmínek území		
	1	2	3
	výhodné podmínky	nevýhodné podmínky	obzvlášť nevýhodné podmínky
druh půdy (geolog. a hydrogeolog. podmínky povrchové vrstvy)	písek, písčítá půda, písčitohlinitá půda	těžké písčitohlinité půdy, hlíny	málo únosné, nestabilní, rozbředlé, bažinaté půdy
únosnost základové půdy	> 0,15 MPa	0,1 až 0,15 MPa	< 0,1MPa
náchylnost k jejich vzniku,) stupeň jejich rozvoje	nerozvinuté	nerozvinuté nebo slabě rozvinuté	rozvinuté (zvětšující se a stabilizující se)

	sklonitost (strmost) svahů	svahy ploché	svahy strmé	svahy strmé
	jejich hloubka	< 3 m	3–10 m	> 10 m
	výskyt bažin, rašelinišť s mocností vrstvy	nevyskytují se	< 2 m	> 2 m
	výskyt zatopení (inundace) v území a jeho četnost výskytu	nezatápné nebo zatápné území ne častěji, než jednou za 100 let (zabezpečení 1%)	zatápné jednou za 100 let až jednou za 25 let s max. úrovní velké vody ne více, jak 0,6 m nad terénem	zatápné území jednou za 25 let a častěji s katastrofálními důsledky (oběti na životech, škody)
	nestabilita vodních toků/výmoly – jejich rozsah (šířka)	nevyskytuje se	< 10 m	> 10 m
	sesuvy půdy, nestabilita svahů	nevyskytují se	jednotlivě se vyskytují	častý dílčí nebo souvislý výskyt
	krasové jevy (výskyt závrťů)	nevyskytují se	dílčí výskyt závrťů	častý výskyt krasových jevů

Stupeň vhodnosti území	Sklon povrchu území	
	v případě zastavěného území obytného pásma	v případě zastavěného území průmyslových závodů
vhodné území	5 až 100 ‰	3 až 50 ‰
nehodné území	100 až 200 ‰ (v hornatém a členitém území až do 300 ‰)	< 3 ‰ a > 50 ‰
obzvláště nevhodné území	>200 ‰ (v hornatém a členitém území > 300 ‰)	bez sklonů a > 50 ‰

Ad a) výskyt extrémních terénních útvarů a jevů (rokle, strže, výmoly)

Ad b) varianty reliéfu terénu v území

[W1]

„Poznámka: Morfologie terénu vymezuje strukturu dílčích povodí, a tím i přirozené odtokové poměry území (je nezbytné prověřovat součinnost všech odvodňovacích subsystémů v zájmovém území; výsledky průzkumů a zejména konkrétní zjištění mohou být efektivně využity pro zajištění nápravy zatím trpěných nedostatků; např. nedostatků v podobě povodňových stavů typu bleskových povodní i tam, kde se nikdy před tím nevyskytovaly; může to též pomoci včas identifikovat problémy při rozhodování o výhledové koncepci řešení splaškové oddílné kanalizace apod.)“[W1]

Pozn: V případě areálů má pak dále vliv typ areálu, jeho rozsah, jeho poloha i jeho historický vývoj v rámci sídla atd., specificky se to projevuje u areálů typu *brownfields*.

Základní koordinační krok technického řešení IS plyne z prostorové koordinace v uličních profilech a v prostorách veřejného i neveřejného prostranství. Žádoucí je dnes usilovat je prostorově úsporné řešení, které je bezprostředně ovlivněno způsobem ukládání IS. Prostorově úsporněji a zároveň spolehlivěji se jeví vedení IS v odpovídajících sdružených či kombinovaných trasách (oproti prostému ukládání do země ve společných trasách). Vedení ve sdružených trasách (např. vedení v kolektorech atd.) přináší další výhody jako například: [W1]

- Prodloužení životnosti IS (potrubí a kabelů), které jsou chráněny stěnami sdružené trasy – stěnami kolektorů, multikanálů, chrániček ochranných potrubí atd.
- Možnost umístění většího počtu IS v relativně malém prostoru.
- Nedochozí k výraznému omezení provozu nebo realizace při ukládání nových vedení, opravách nebo rekonstrukcích či i modernizacích.
- Redukce zásahů na povrchu terénu minimalizuje negativní ovlivnění provozu na povrchu (třeba i v areálu) např. hlukem, prašností, zemními pracemi (výkopy), staveništní dopravou, nutnou velikostí plochy stavebního záboru pro ZS atd.
- Zefektivnění provozu IS, díky možnosti pravidelné kontroly jednotlivých vedení.
- Snazší reakce na změny ve využívání urbanizovaného území a další výhody, včetně výhod ekonomických, ekologických či výhody stabilizace základních podmínek fungování urbanizovaného území apod.

[W1]; [W3]

V případě IS a dalších prvků TI je důležité nepřipustit improvizaci. Improvizace oddaluje či znesnadňuje adekvátní garanci dlouhodobě stabilní spolehlivé funkce IS a IT. Nezbytným předpokladem pro progresi v úseku IS a TI je potom dostatečně kvalitní FM. FM je moderní systém správy a řízení provozu investičního majetku např. IS a IT, který se opírá o kvalitní databáze a moderní informační technologie, které umožňují tvorbu expertních systémů pro provoz IS a TI a následně pro všechny operace k zajištění dalších cyklů ekonomické životnosti IS a tím i garanci jejich udržitelného stavu a rozvoje. [W1]

V případě územně plánovací činnosti hraje svojí roli velikost zájmového území (areálu), jeho význam a konkrétní podmínky (a jejich obvykle jedinečná kombinace) vzniku a délka provozování areálu včetně stability jeho funkcí a charakteristiky jeho okolí. Důležitým aspektem je i časový horizont, pro který má být koncepční řešení vytvořeno, a jak má být navrhovaná transformace IS a TI areálu etapizována do termínu dosažení stavu trvale udržitelného rozvoje, zejména s využitím BT (PŘÍLOHY č.1-6). [W1]

Pozn.: Dost často dnes dochází k transformaci areálů typu brownfield na „nové“ areály či území s novým účelem využití. To pak představuje obvykle náročnější zadání k řešení všech problémů.

2.3.2 Koncepční rozhodování v oblasti hospodaření s vodami

V tomto případě je nezbytné respektovat Koncepti vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství (platná do roku 2015 a však dochází k jejímu průběžnému doplňování (např. o program Dešťovka atp.) a především zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), a další na něj navazující legislativní a normativní podklady. Dále je nutné dodržet rozhodnutí státní zprávy na všech stupních, včetně respektování všech předvídatelných aktualizací v našich podmínkách, tj. např. včetně aktualizovaných ÚPD a ÚPP apod.

V této kapitole nebude zmíněno zásobování teplou užitkovou vodou (TUV). Zásobování TUV je součástí kapitoly 2.3.3.3. Koncepční rozhodování v úseku zásobování teplem (centralizovaným) a teplou užitkovou vodou – SCZT-TV.

2.3.2.1 Koncepční rozhodování v oblasti zásobování vodou

Před dalším rozvojem/vývojem řešeného území v oblasti zásobování vodou je nutné prověřit technické podmínky obsluhy prostým rozšířením již stávající rozvodné vodovodní sítě nebo jen vybudováním nových vodovodních přípojek. Nezbytná je kontrola dodržení normativních tlakových poměrů v celé rozvodné vodovodní síti areálu. Příklady normativních tlakových poměrů: *min. 25 m v.sl./10⁴ Pa pro dvou a více podlažní zástavbu, min. 5 m v. sl./10⁴ Pa u hydrantů při odběru požární vody, max. 60 m v.sl./10⁴ respektive v odůvodněných případech 75 m v.sl./ 10⁴ Pa, ve všech případech měřeno od povrchu terénu. [4].* V odběrném místě (spotřebišti) je vhodné opakovaně a průběžně prověřovat tlakové poměry zejména v potencionálních kritických místech, včetně sledování tlakových poměrů v tlakových pásmech. Tento získaný přehled se uplatní v rámci FM i urbanistickém rozhodování o podlažnosti zástavby v místě rozvoje území či areálu. Není vhodné navrhovat vysokopodlažní objekty nebo nízkopodlažní do míst, kde by nevhodný návrh mohl vyvolat problémy, které jsou dnes již relativně snadno technicky řešitelné, ale pro jejich řešení je nutné vynaložit další investiční a provozní náklady. Zároveň se zvyšuje riziko snížení spolehlivosti poskytované služby. [4]

Jak již bylo zmíněno, je důležité opakované prověřování tlakových poměrů, avšak neméně důležité je i splnění podmínky pokrytí požadovaných parametrů potřeby vody kapacitními parametry zdrojů vody (též akumulacími parametry vodojemů), které jsou k dispozici. Základními parametry jsou:

- Q_d (celková průměrná denní potřeba vody v m³/den)
- $Q_{max,d}$ (maximální denní potřeba vody m³/den)

- $Q_{\max,h}$ (maximální hodinová potřeba vody m^3/den , l/s)
.....atp.

Základním principem řešení je i těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů veřejného vodovodu ve všech fázích zpracování ÚPP a ÚPD. [4]

Příklady výskytu možných problémů a možností jejich řešení:

- Instalace nových či obnova přiváděcích a zásobovacích vodovodních řadů (toto nebývá většinou v režii majitele/provozovatele areálu, ale v režii správce veřejného vodovodní infrastruktury).
- Rozšíření, obnova nebo modernizace rozvodné vodovodní sítě spojená s širším hydraulickým prověřením, včetně úprav tlakových pásem (zlepšení dodávek vody i kvality vody samotné). Analogicky platí to samé i například pro automatické tlakové stanice (AT-stanice).
- Problémy plynoucí z používání starších potrubí, které je z dnešního pohledu z nevhodného materiálu (např. azbestocementu atd.). V tomto případě se jako technicky adekvátní řešení situace jeví též užití BT (viz PŘÍLOHY č.1-6).
- Výskyt „vysokého“ počtu málo funkčních či téměř nefunkčních uzávěrů hydrantů a armatur v rozvodných vodovodních sítích. Řešením této situace je zredukování jejich počtu a výměna za nové a především kvalitnější.

Dílčí závěr: Zcela nezbytné je mít pod kontrolou spolehlivost zásobování vodou, včetně uplatnění postupných opatření adekvátního hospodaření s vodou, uplatněním moderních technologií obnovy, kompletace a modernizace vodovodů (vodovodních řadů), např. užitím BT (viz PŘÍLOHY č.1-6). [4]

2.3.2.2 Koncepční rozhodování v úseku nakládání s odpadními vodami

Před dalším plánováním rozvoje řešeného území v oblasti odkanalizování je nutné prověřit technické podmínky ve vazbě na stav dalších odvodňovacích systémů zde působících. Za improvizaci pak lze považovat jen prosté rozšíření stávajících kanalizačních sítí nebo jen vybudováním nových kanalizačních přípojek a realizaci též dalších možných a nezbytných úprav a opatření. [4]

V případě, kdy kanalizace v zájmovém území chybí (nebyla předtím v území realizována), či jen existuje dešťová oddílná kanalizace (nezřídká zneužívána k napojování domovní kanalizace splaškové, k velmi nekorektním napojením bezodtokových jímek/žump nebo zatěžované přelivy septiků), či jen existuje jednotný systém kanalizace, je důležité se zabývat podrobným vyhodnocením vodohospodářské situace. Součástí vyhodnocování situace by měl být i koncepční návrh na realizaci nové splaškové, důsledně oddílné kanalizace a to včetně nové ČOV. Nevhodně využívané původní oddílné dešťové kanalizaci je po její revizi, obnově či modernizaci navracena funkce dešťově oddílné kanalizace. Nemělo by chybět ani prověření možného výskytu nátoku tzv. cizích odpadních vod do areálu/ů z jeho/jejich okolí. Současně při zjištění nátoku cizích odpadních vod je nutné navrhnout opatření k zabránění tohoto nátoku, např. instalací záchytných rigolů či instalací záchytných objektů atp. [4]

Dnes je velmi často doporučováno či nařizováno likvidování srážkových odpadních vod na pozemcích jednotlivých nemovitostí (i uskupení nemovitostí např. v areálu) formou vsakování (za předpokladu vhodných podmínek), či formou akumulace srážkových vod (například v podzemních jímkách/nádržích) pro jejich možné následné použití jako zdroje vody požární, vody užitkové např. při péči o zeleň apod. [4]

Důležitou součástí navrhovaného řešení odvodnění území je bilance produkce odpadních vod (srážkových, splaškových a dalších). [4] *V případě bilance produkce srážkových odpadních vod konkrétního zájmového území jde o součin velikosti odvodňované plochy (ha), hodnoty vydatnosti návrhové srážky (l/s.ha), a dále hodnoty výpočtového součinitele odtoku. [4]*

V případě bilance odpadních splaškových vod se v běžných případech předpokládá, že množství splaškových vod odpovídá parametrům potřeby vody, které jsou součástí výpočtu v rámci koncepčního rozhodování v oblasti zásobování vodou. (viz odstavec 2.3.2.1). Ostatní typy odpadních vod jsou bilancovány obdobně (analogicky), ve vazbě na fyzikální parametry a režim jejich vzniku.

Jako relativně náročnější úkol se jeví návrh ČOV. V rámci ÚPP a ÚPD bývají nejčastěji rekapitulovány elementární parametry a informace z existující studie či podrobněji zpracované PD, nebo jsou základní parametry odhadnuty na základě počtu ekvivalentních obyvatel (dále jen zkratka - EO). *EO je cíleně zavedená jednotka, která se používá pro návrh potřebné kapacity čistíren odpadních vod pro konkrétní území [W5]*

Některé základní údaje pro návrh ČOV dle ČSN EN 12 255-11:

1. Údaje o odvodňovacím systému by měly obsahovat informace o:
 - a. průměrných hodnotách průtoků z oddílné a jednotné stokové soustavy za bezdeštného počasí,
 - b. možnosti regulace a vyrovnávání průtoků a zatížení v systému stoková síť napojená na ČOV-ČOV-recipient,
 - c. škodlivých, korozivních o dalších jiných nežádoucích složkách v odpadních vodách,
 - d. dílčích částech zájmového území s odkanalizováním jednotnou nebo oddílnou stokovou soustavou......atp.

2. Údaje o připojených obyvatelích musí obsahovat:
 - a. počet obyvatel v současnosti připojených na systém stokové sítě s ČOV,
 - b. počet připojených obyvatel při uvedení čistírny do provozu, včetně hodnot rezervních kapacit ČOV,
 - c. počet výhledově připojených obyvatel,

d. změny počtu obyvatel v různých časových rozmezích (např. v době prázdnin či přes týden vlivem dojíždění lidí do zaměstnání apod.).

3. Významné provozy a průmysl (údaje o zatížení znečištěním a průtocích):

Seznam provozů či průmyslových závodů, které vypouštějí významné průtoky odpadních vod a zatížení do systému stokové sítě, by měl obsahovat průtoky a zatížení v jednotlivých ukazatelích (např.: přítomnost dusíku, fosforu; veškeré nerozpuštěné látky, veškeré nerozpuštěné organické látky; rozpustné látky, solnost a alkalitu.)

Pro provozy a průmysl, kde se projevuje výrazné kolísání v čase je nutné období nízkého a vysokého zatížení vyjádřit přednostně formou ročního diagramu.

[7]

4. Jiné další údaje vázané na konkrétních podmínkách zadání.

Je nutné zamezit odtoku nebezpečných, toxických apod. látek do veřejné stokové sítě, proto je důležité přijmout opatření, která tomu zabrání.

Návrhových parametrů je mnohem více a správně provedený návrh a realizace ČOV není snadným úkolem. [7]

Další ucelený postup rozhodování je také možný na základě využití dalších dostupných podkladů a příruček z oboru stokování a čištění odpadních vod či je možné efektivně využít firemní podklady, které obsahují ucelená typová řešení (např. pro ČOV, tlakovou či podtlakovou kanalizaci apod.). [4]

Základním principem řešení je stejně jako v předchozí kapitole tedy těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů kanalizace včetně ČOV ve všech fázích zpracování ÚPP/ÚDP. [4]

Příklady výskytu možných problémů a možností jejich řešení:

- Relativně vysoký výskyt balastních odpadních vod v kanalizaci (následek netěsnosti kanalizace). Řešením je odstraňování lokálních netěsností či obnova stok, kde se jeví BT jako velmi vhodný nástroj pro nápravu, (viz příloha BT).
- Únik odpadních vod z netěsné kanalizace do podzemních vod. Řešením je odstraňování lokálních netěsností či obnova stok, kde se jeví BT jako velmi vhodný nástroj pro nápravu.
- Výskyt užití nevhodného trubního materiálu např. betonu či železobetonu (bez vnitřní čedičové výstelky). Lze řešit výměnou za vhodnější materiál potrubí, pomocí metody BT.
- Výskyt přetížení stok jednotné kanalizace. Řešením by mohlo být zabezpečení odlehčení kanalizace či instalace bypasu (nové další paralelní stoky), i v tom to případě se jeví BT (viz PŘÍLOHY č.1-6) jako velmi vhodný nástroj.
.....atp. [4]

Základní přehled druhů odpadních vod:

- Šedá voda – splaškové odpadní vody bez moči a fekálií (odpadní vody z koupelen a umýváren) [11]
- Černá voda – splaškové odpadní vody, které obsahují pouze fekálie a moč (odpadní vody z toalet) [11]
- Splaškové odpadní vody – odpadní vody, které jsou znečištěny biologickým odpadem od obyvatel či jiných živočichů, včetně vod odváděných z kuchyní, prádelen, umyvadel, koupelen, záchodů a podobných zařízení [11]
- Průmyslové odpadní vody – odpadní vody, které jsou výsledkem jakékoliv průmyslové či související činnosti [11]
- Balastní vody – představují nežádoucí přítok vody do stokového nebo odvodňovacího systému [11]
- Infekční odpadní vody – jsou vody obsahující choroboplodné zárodky takového druhu a takového množství, že vyžadují zvláštní opatření před vypouštěním do veřejné stokové sítě [12]

- Odpadní vody ze zdravotnických zařízení – infekční či radioaktivní odpadní vody, které odtékají ze zdravotnických zařízení (např. lůžková oddělení nemocnic a laboratoří pracujících s infekčním materiálem, veterinární zařízení, kafilérie apod.) [12]
- Ostatní odpadní vody – vody, které jsou znečištěny průmyslovou, řemeslnou nebo jinou související činností [11]
..... atd.

Dílčí závěr:

Nakládání s odpadními vodami představuje dnes jeden z nejproblematictějších úseků řešení zájmového území. Především je dnes zcela nezbytné transformovat historicky prosazovaný systém jednotné kanalizace do podoby důsledně oddílného systému kanalizace. Navíc pak přistupují úkoly realizace programu *hospodaření s vodami*.

Zcela nezbytné je mít pod kontrolou spolehlivost systémů odvodu odpadních vod všech druhů s pomocí uplatnění moderních technologií obnovy, kompletace, modernizace, transformace (na oddílné systémy) stokových sítí, např. s užitím vhodných BT.

2.3.3 Koncepční rozhodování v oblasti zásobování energiemi

V tomto případě je nezbytné respektovat SEK (státní energetickou koncepci) a na ní navazující legislativní či normativní podklady a rozhodnutí na úrovni státní správy všech stupňů, včetně respektování všech předvídatelných aktualizací v našich podmínkách tj. např. včetně aktualizovaných ÚPP a ÚPD apod. Aktuálním tématem je pak dnes zajištění tzv. „energetické bezpečnosti“ realizované prostřednictvím místních nezávislých zdrojů.

2.3.3.1 Koncepční rozhodování v úseku zásobování elektrickou energií

Řešení zásobování elektrickou energií území a sídel musí zajistit dostatečné pokrytí všech aktuálních potřeb a výhledových požadavků prostřednictvím disponibilních energetických systémů (energetických zdrojů) a zároveň zahrnout konkrétní programy energetických úspor. [4]

Řešení musí zajistit podmínky pro koordinovaný, ucelený a maximálně proporcionální rozvoj hlavních energetických systémů, a to včetně systémů, který využívají obnovitelných zdrojů energie (dochází k využití přirozeného energetického potenciálu území). Úsek elektro-energetiky bývá svým koncepčním technickým řešením v konkrétním zájmovém území značně zakonzervován a zásadní změny mohou být a jsou vyvolány ekonomickými, ekologickými či dalšími důvody. Zásady řešení rozvoje elektrifikace území z technických a dalších hledisek jsou vymezovány v návaznosti na legislativní a normativní podklady a další podklady. [4]

Za základní podklad, který se výrazně promítá do ÚPP/ÚDP v úseku zásobování el. energií lze považovat energetické generely (ucelené koncepce či souhrnná opatření) zákona 406/2006Sb. (Úplné znění zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, jak vyplývá z pozdějších změn). [6]

Před dalším rozvojem/vývojem řešeného území je nezbytně nutné prověřit technické podmínky jejich připojení na stávající elektrorozvodná zařízení a podmínky pro rozšíření distribuční sítě nízkého napětí (dále jen NN) do plánovaných rozvojových lokalit. Dále je nezbytné navrhnout vhodné řešení v podobě uceleného koncepčního návrhu např. transformací příslušných tras nadzemního primárního vedení 22 kV do nových podzemních kabelových tras, dále přestavbou a případně modernizací stávajících distribučních trafostanic, návrhem nových distribučních trafostanic, návrhem nových propojovacích kabelových tras VN 22 kV mezi distribučními trafostanicemi s menší četností výskytu, pak i eventuelně přebudování a posílení tras primárních vedeních VN 22 kV, VVN 120 kV, ZVN 400 kV atp. [4]

Výpočet potřebných parametrů nových příkonů pro rozvoj území je možné provést pro účely ÚPP/ÚDP v rámci FM, s využitím metodiky, která pracuje se specifickými hodnotami příkonů jak pro bytové jednotky, tak pro průmyslové, výrobní či jiné jednotky a celky, v závislosti na předpokládaném stupni elektrifikace a na režimech spotřeby el. energie. V některých případech jsou k dispozici konkrétní údaje v rámci PD, připravovaného záměru nebo je možnost využít odborných odhadů na základě zkušeností s podobnými dříve realizovanými záměry. [4]

Přípojková vedení je nutné upravit v souladu s dnes prosazovanou koncepcí, tj. osazením základního rozvaděče vybaveného elektroměrem na hranici pozemku dané nemovitosti či areálu. [4]

Další úkoly a možnosti jejich řešení jsou většinou již vázány na konkrétní podmínky a zadání. Další postupy a rozhodování jsou možné s využitím všech dalších dostupných podkladů a příruček. I zde je základním principem řešení těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů rozvodu a distribuce elektrické energie ve všech fázích zpracování ÚPP/ÚPD, též v rámci FM. [4]

Příklady výskytu možných problémů a možností jejich řešení:

- Problém tras venkovních vedení VVN 110 kV a VN 22 kV, které se v současné době dostávají, anebo v minulosti již dostaly do těsného kontaktu (není dodrženo ochranné pásmo atd.) se stávající či nově plánovanou zástavbou nebo i dalšími rozvojovými záměry. Řešením je zrealizování přeložek těchto tras do podzemní kabelové trasy.
- Možnost ohrožení elektrozařízení/elektrovybavení jejich překrytím nedemontovatelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukční vrstvou nebo konstrukcí. V takovém případě je důležité zajistit dostatečný dohled, včetně uplatnění potřebných opatření (např. schopnost okamžitě zjistit místo porušení a případně mít připraveno koncepční plán vyřešení havarijní situace atd.).

- Ohrožení elektrozařízení prováděnými zemními pracemi a různými terénními úpravami. Je nezbytně nutné zajištění kvalitního dohledu, který zajistí BOZP a koordinaci prováděných prací včetně zachování dostatečného krytí vedení.
- Ohrožení elektrozařízení a objektů elektrostanic vyskytujících se v aktivním i pasivním záplavovém (inundačním) území. Možným řešením je jejich přemístění mimo záplavové/zátopové území či jejich vyvýšení nad rizikovou úroveň atd.
.....atp.

[4]

Řešení ochranných pásem bylo od 01.01.1995 dáno energetickým zákonem č. 222/1994 Sb., Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci [9] až do 01.01.2001, kdy byl uveden v účinnost zákon 458/2000 Sb., Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) [10], který stanoví hodnoty ochranných pásem pro nově zrealizované rozvody a zařízení.

Příklady některých ochranných pásem dle zákona 458/2000 Sb.

a) u napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně	
1. pro vodiče bez izolace	7 m,
2. pro vodiče s izolací základní	2 m,
3. pro závěsná kabelová vedení	1 m,
b) u napětí nad 35 kV do 110 kV včetně	12 m,
1. pro vodiče bez izolace	12 m,
2. pro vodiče s izolací základní	5 m,
c) u napětí nad 110 kV do 220 kV včetně	15 m,
d) u napětí nad 220 kV do 400 kV včetně	20 m,
e) u napětí nad 400 kV	30 m,
f) u závěsného kabelového vedení 110 kV	2 m,
g) u zařízení vlastní telekomunikační sítě držitele licence	1 m.

Tabulka č. 2: Přehled některých ochranných pásem elektrické rozvodné sítě [10]

Dílčí závěr:

V případě nadřazených tras ZVN, VVN a VN je žádoucí upřednostnit jejich transformaci do podzemních tras s užitím BT. V každém případě je nezbytné takto zareagovat v úsecích, které se nacházejí dnes ve značném rozsahu v zastavěném území (správním území) sídel. Navíc tak zajistíme významnou a nikoliv zanedbatelnou redukci OP. Zajistíme též eliminaci škod vznikajících na těchto vedeních v důsledku extrémních meteorologických situací. Je žádoucí taková řešení podpořit mimo jiné z důvodů ekonomických.

2.3.3.2 Koncepční rozhodování v úseku zásobování zemním plynem

Další vývoj plošné plynofikace řešeného zájmového území je zapotřebí celkově prověřit. Technické podmínky pro připojení dalších objektů či areálů na již stávající distribuční plynovodní síť STL či NTL a jejich rozšíření do území rozvojových lokalit je nutné prověřit a následně navrhnout ucelené řešení (v případě řešení STL rozvodných sítí, bývá toto většinou bez komplikací a to především v situacích, kdy je vypracována PD v návaznosti na studie řešení plošné plynofikace). Výpočet potřebných parametrů pro přírůstek spotřeby zemního plynu se většinou neprovádí přímo s tím, že je možné jej nepřímo odvodit z podílů rozvoje základních energetických systémů, které se uplatňují v zájmovém území či areálů. [4]

Jako u všech již zmíněných koncepčních rozhodování ve zmíněných úsecích i zde je řešení dalších úkolů vázáno na konkrétní zadání a podmínky daného území či areálu. Vhodný a žádoucí postup při rozhodování je na základě konzultace se specialisty či z dostupných podkladů a příruček. Jako jinde i zde platí, že pro efektivní řešení platí základní princip řešení, jímž je těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce, a provozovatele zařízení a objektů pro zásobování zemním plynem (energetickým plynem) ve všech fázích zpracování ÚPP a ÚPD daného území v rámci FM. [4]

Příklady výskytu možných problémů a možností jejich řešení:

- Ohrožení plynárenského zařízení a objektů vyskytujících se v aktivním nebo pasivním záplavovém/zátopovém území apod. (Často jsou dnes použity podzemní shybky procházející pod vodními toky s pomocí BT, technologie HDD. Viz příloha BT.) Řešením může být např. (podobně jako u elektrické rozvodné sítě) přemístění objektů a zařízení mimo zátopové/záplavové území, jejich vyvýšení nad rizikovou úroveň či další opatření.
- Ohrožení zařízení a plynárenských objektů zemními či terénními pracemi. Řešením je zajištění kvalifikovaného dohledu, který zajistí splnění BOZP a zachování dostatečného krytí vedení.
- *Zabezpečení kontroly provozu zařízení aktivní protikorozní ochrany kovových úložných zařízení komplexně v kooperaci s ostatními zainteresovanými subjekty. (kurzíva) [4]*
- Ohrožení zařízení na plynovodní síti jejich překrytím nerozebíratelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukcí či konstrukční vrstvou. Řešením takové situace je zajištění dostatečného dohledu a kontroly s uplatněním potřebných opatření (možnost okamžitého zjištění defektu na soustavě/zařízení a preventivní připravena adekvátního opatření k zajištění nápravy havarijní situace).

.....atp. [4]

Ochranná pásma a bezpečnostní pásma plynárenských objektů a plynovodů jsou dána zákonem č. 458/2000 Sb., § 68 Ochranná pásma.

Plynárenská zařízení jsou chráněna ochrannými pásmy k zajištění jejich bezpečného a spolehlivého provozu. [10] Podle zákona č. 458/2000 Sb., jsou plynárenská zařízení chráněna ochrannými pásmy, která slouží k zajištění jejich bezpečného a spolehlivého provozu. Ochranným pásmem se myslí souvislý prostor, který je vymezený svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti od plynárenského zařízení měřeno kolmo na jeho obrys.

Některé příklady ochranných pásem plynárenských zařízení:

- a) *u plynovodů a plynovodních přípojek o tlakové úrovni do 4 bar včetně, umístěných v zastavěném území obce 1 m na obě strany a umístěných mimo zastavěné území obce 2 m na obě strany,*
- b) *u plynovodů a plynovodních přípojek nad 4 bar do 40 bar včetně 2 m na obě strany,*
- c) *u plynovodů nad 40 bar 4 m na obě strany,*
- d) *u technologických objektů 4 m na každou stranu od objektu,*
- e) *u sond zásobníků plynu 30 m od osy jejich ústí,*
- f) *u zásobníků plynu 30 m vně od jejich oplocení,*
- g) *u zařízení katodické protikoroze ochrany a vlastní telekomunikační sítě držitele licence 1 m na obě strany*

[10].

Bezpečnostní pásma mají za úkol zmírnit nebo lépe zamezit účinky možných havárií plynárenských zařízení. Dále mají zajistit ochranu zdraví a života, bezpečnost majetku a osob. [10].

druh zařízení:	velikost pásma:
Zásobníky (vzdálenost od vnějšího okraje areálu zásobníku) mimo samostatně umístěných sond	250 m
Sondy zásobníku plynu (vzdálenost od osy jejich ústí)	
s tlakem do 100 barů	80 m
s tlakem nad 100 barů	150 m
Tlakové zásobníky zkapalněných plynů do vnitřního objemu (vzdálenost od vnějšího obvodu technologických objektů)	
nad 5 m ³ do 20 m ³	20 m
nad 20 m ³ do 100 m ³	40 m
nad 100 m ³ do 250 m ³	60 m
nad 250 m ³ do 500 m ³	100 m
nad 500 m ³ do 1000 m ³	150 m
nad 1000 m ³ do 3000 m ³	200 m
nad 3000 m ³	300 m
Plynojemy (vzdálenost od vnějšího obvodu technologických objektů)	
do 100 m ³	30 m
nad 100 m ³	50 m
Technologické objekty (vzdálenost od vnějšího obvodu technologických objektů)	
Plinírný plynů	100 m
Zkapalňovací stanice stlačených plynů	100 m
Odpařovací stanice zkapalněných plynů	100 m
Kompresorové stanice	200 m
Regulační stanice vysokotlaké o tlakové úrovni 4 až 40 barů včetně	10 m
Regulační stanice s tlakem nad 40 barů	20 m
Vysokotlaké plynovody a plynovodní přípojky o tlakové úrovni 4 až 40 barů včetně	
do DN 100 včetně	8 m
nad DN 100 do DN 300 včetně	10 m
nad DN 300 do DN 500 včetně	15 m
nad DN 500	20 m
Vysokotlaké plynovody a plynovodní přípojky s tlakem nad 40 barů	
do DN 100 včetně	8 m
nad DN 100 do DN 300 včetně	15 m
nad DN 300 do DN 500 včetně	70 m
nad DN 500 do DN 700 včetně	110 m
nad DN 700	160 m

Tabulka č. 3: Přehled bezpečnostních pásem plynárenských zařízení (příloha k zákonu č. 458/2000 Sb.) [10].

Dílčí závěr:

Vzhledem k silné konkurenceschopnosti plynárenství jako energetického odvětví je žádoucí např. využívat možnosti instalace náhradních zdrojů v podobě kogeneračních jednotek.

OP mají prakticky všechny druhy IS, i když navíc plynovody mají též BP (bezpečnostní pásmo). Ve vyspělém zahraničí to však takto není, tamní přístup je jiný. V zahraničí je to tak, že je reagováno individuálně na dané konkrétní situace se snahou o maximálně kvalitní a úsporné řešení provedené kvalifikovanými odborníky

2.3.3.3 Koncepční rozhodování v úseku zásobování teplem (centralizovaným) a teplou užitkovou vodou – SCZT-TV

Při rozhodování o uplatnění SCZT-TV (centralizovaného zásobování teplem a teplou vodou) či jeho rozšíření v zájmovém území rozhoduje ve velké míře konkurenční (ekonomická) schopnost a ekologické limity emisí znečišťující životní prostředí. Při reakci na další rozvoj řešeného území či areálu prostřednictvím plánovaných rozvojových aktivit je nezbytně nutné prověřit technické podmínky pro připojení dalších objektů na již stávající primární distribuční síť (část tepelné sítě od tepelných napaječů) nebo sekundární (předávací stanice, zpravidla obsahuje i potrubí teplé užitkové vody) distribuční síť. Pro rozšíření systému do území rozvojových lokalit je důležité navrhnout ucelené, technické a konkurenceschopné řešení. Často pak dochází také k případům odpojování objektů od SCZT-TV a zařizování vlastních plynových kotelen především z důvodu provozně ekonomických. [4].

Určení nových parametrů potřeby tepelné energie zajišťované prostřednictvím SCZT-TV, se pro územně plánovací činnost běžně opírá o odhady, či se odvozuje z podílů rozvoje základních energetických systémů, které v zájmovém území či areálu. Je možnost určit potřebu tepelné energie po kontrole z již existující PD připravovaného investičního záměru, pokud je taková PD k dispozici. [4] Dále je možné postupovat na základě konkrétních průzkumů v terénu, podle vhodných podkladů a příruček. Základním podkladem pro návrh nebo odhad parametrů je ČSN 38 3350, Zásobování teplem, všeobecné zásady.

Jako u předchozích, již zmíněných koncepčních rozhodování ve zmíněných konkrétních situacích i zde je řešení dalších úkolů vázáno na konkrétní zadání a podmínky daného území či areálu. Vhodný a žádoucí postup při rozhodování je též na základě konzultace se specialisty či z dostupných podkladů a příruček. Zároveň zde také

platí, že pro efektivní řešení platí základní princip, jímž je těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce, a provozovatele zařízení a objektů SCZT-TV ve všech fázích zpracování ÚPP a ÚPD též v rámci FM daného území vybaveného SCZT-TV. [4]

Příklady výskytu možných problémů a možností jejich řešení:

- Ohrožení zařízení a objektů SCZT-TV stanic vyskytujících se v aktivním i pasivním záplavovém (inundačním) území. Možným řešením je jejich přemístění mimo záplavové/zátopové území či jejich vyvýšením nad rizikovou úroveň atd.
- Ohrožení objektů a zařízení SCZT-TV prováděnými zemními pracemi a různými terénními úpravami. Je zapotřebí kvalitní dohled, který zajistí adekvátní opatření a koordinaci prováděných prací včetně zachování dostatečného krytí vedení a jejich ochranných konstrukcí.
- Možnost ohrožení vybavení a zařízení SCZT-TV jejich překrytím nedemontovatelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukční vrstvou nebo konstrukcí. V takovém případě je důležité zajistit dostatečný dohled, včetně uplatnění potřebných opatření (např. schopnosti okamžitě zjistit místo porušení a případně mít připravené adekvátní řešení havarijní situace atd.).
- Další příklady vyplývají z konkrétních situací a podmínek.

Dílčí závěr:

Zejména v případě areálu, kdy dojde k instalaci kogenerační jednotky v energetickém centru, je výhodné využít kapacitu odpadního tepla. V servisních i jiných areálech je pak třeba dbát na adekvátní bezpečnost části systému představující zásobování TUV v případě hygienických parametrů užitkové vody (např. čelit adekvátně riziku Legionelly atp.).

2.3.4 Koncepční rozhodování v oblasti telekomunikační infrastruktury

Možnou inspirací pro principy řešení může být použití podkladů českého telekomunikačního úřadu. Jako reakce na další rozvoj či vývoj v daném zájmovém území či areálu (prostřednictvím rozvojových lokalit) je nutné nejprve prověřit současné technické podmínky pro jejich připojení na stávající místní (účastnické, přístupové) telekomunikační sítě. Pro rozšíření v zájmovém území je důležité navrhnout ucelené koncepční řešení. [4]

Definice účastníka dle zákona č. 127/2005 Sb. Zákon o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích): *Pro účely toho zákona se rozumí účastníkem každý, kdo uzavřel s podnikatelem poskytujícím veřejně dostupné služby elektronických komunikací smlouvu na poskytování těchto služeb.* [14]

Určení zvýšení počtu účastnických stanic se v dnešní době obvykle neprovádí. Jen se předpokládá, že je k dispozici dostatečná rezerva v kapacitě telekomunikačních ústředen a podústředen (traťových, síťových a účastnických rozvaděčů), která umožní připojení nových bytových objektů, či areálů podnikatelských či veřejných aktivit dle dohody tak, že způsob připojení bude odpovídající pro zajištění úzkopásmových telekomunikačních služeb hovorového i nehovorového charakteru. Na telekomunikační síti vedené přes kabelovou síť je potřeba počítat i s osazením dostatečného počtu účastnických rozvaděčů. [4]

U radiotelekomunikačních služeb je situace z technické stránky relativně snazší vzhledem k dnešní nabídce a dostupnosti těchto služeb. Jak již bylo zmíněno dříve, i u radiotelekomunikační obsluhy či služeb jsou další pracovní úkoly a postupy řešení obvykle vázány na konkrétní zadání a konkrétní podmínky daného řešeného území či areálu. I zde je na místě vhodné postupovat při rozhodování na základě konzultace se specialisty (např. potencionálních operátorů poskytujících služby) či z dostupných z podkladů, příruček atp. A i zde platí, že základním efektivním principem při rozhodování je těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele,

správce a provozovatele (operátorů) zařízení telekomunikační služby ve všech fázích zpracování ÚPP/ÚPD. [4]

Příklad ochranného pásma komunikačního vedení podle zákona č. 127/2005 Sb., činní u podzemního komunikačního vedení 1,0 m po stranách krajního vedení. [14]

Příklad výskytu možných problémů a možností jejich řešení:

- Ohrožení telekomunikačních zařízení a objektů prováděnými zemními pracemi a různými terénními úpravami. Je nezbytné zajištění kvalitního dohledu na prováděné zemní práce, který dohlédne na dodržení krytí a neporušení telekomunikačních vedení.
- Možnost ohrožení telekomunikačního zařízení anebo vybavení nedemontovatelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukcí nebo konstrukční vrstvou. V takovém případě je důležité zajistit dostatečný dohled, včetně uplatnění potřebných opatření (např. být schopní okamžitě detekovat místo vzniku poruchy či havárie a případně mít připravený plán koncepční plán vyřešení vzniklé negativní situace).
- Ohrožení telekomunikačního zařízení a objektů vyskytujících se v aktivním i pasivním záplavovém (inundačním) území. Možným řešením je jejich přemístění mimo záplavové/zátopové území či jejich dostatečným nadvýšením nad rizikovou úroveň atd.
- Problém s nedostatečným pokrytím signálem mobilních operátorů, případně TV-signálem. Vhodné je situaci konzultovat s Českým telekomunikačním úřadem a s kompetentními specialisty vymyslet vhodné koncepční řešení dané situace.

- Problém s ochrannou dálkových komunikačních kabelů (kabely přenosové sítě). Pro zmírnění problémů s ochranou je vhodné nechat specializovanou firmou určit přesněji polohu kabelů (daleko lépe je možné kontrolovat a vytyčit ochranné pásmo v okolí kabelového vedení) (viz PŘÍLOHA č.7).
.....atp.

Dílčí závěr:

I vedení telekomunikačních sítí mají svá OP, která ve skutečnosti nepřináší efektivní řešení. OP je možné zredukovat uložením telekomunikačních sítí do sdružených kanálů, které budou zároveň sloužit jako ochranný obal tzv. chránička. Přesto už i u nás pomalu začíná trend ukládání kabeláže do sdružených kabelových tras.

2.3.5 Závěry teoretické části

Na rozdíl od vyspělého světa dlouhodobě majitelé a provozovatelé investičního majetku IS v ČR ponechávají svá, již z provozu vyřazená technická zařízení a sítě svému osudu v zemi v podobě „mrtvol“. Tyto vyřazené sítě provozovatelé TI či IS v rámci daného území neodstraní z ÚPP či ÚPD. V takové situaci hrozí trvání na dodržení OP i u „mrtvol“. Přítomnost „mrtvol“ a dodržování jejich OP může způsobit negativa i dalším stavebním činnostem, nezačne-li docházet k nápravě. Nápravou je myšleno zajištění kvalitní, přehledné a důsledně aktualizované národní databáze IS a TI a dále prosazovat efektivnější řešení vedení IS, se snahou vést je ve sdružených trasách v chráničkách (ušetření OP). Pravidelné zjišťování stavu a funkčnosti IS pro další plánování rekonstrukcí, modernizací či rozšíření stávajících IS, přináší možnost lepšího zpracování získaných dat i prostoru na výběr nejefektivnějších způsobu realizace stavebních záměrů. Pro usnadnění plánování je možné využití BIM platform, ovšem jejich efektivnost a význam je závislý na kvalitních databázích a datech obsažených v nich. Výše zmíněné závěry platí v rámci územních celků na úrovni států, ale je možné

toto aplikovat i na menší územní celky sídel (např. areálů), kde územně plánovací činnost v konkrétním území je v kompetenci nejčastěji FM.

Vedení jednotlivých IS samostatně „na volno“ položených v zemi vytváří problém při realizaci nových či při rekonstrukci stávajících IS. Prostě uložená vedení v zemi mají svá OP (ochranná pásma),

3 Praktická aplikace na příkladu areálu Fakultní nemocnice Motol/FNM

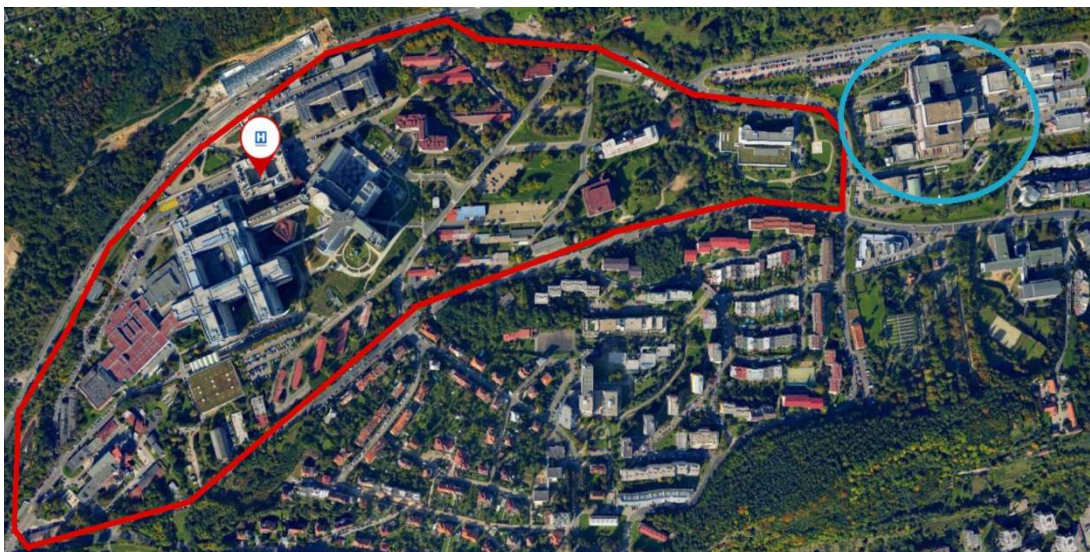
Fakultní nemocnice Motol (FNM) se nachází v Praze 5 mezi Smíchovem a Zličínem a zároveň pod Vypichem. Do areálu je přístup jak, MHD (dnes též výhodně metrem), tak i s využitím městských místních komunikací. Nachází se zde široká škála medicínských oborů a rovněž zde též participuje 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy. V tomto významném nemocničním areálu je poskytována komplexní lékařská péče. Areál má dlouhou historii – první zmínky pochází z počátku 17. století, kdy se v místech dnešního FNM nacházel *Nalezinec Vlašský špitál*, a vývoj areálu pokračoval až do dnešních dnů). Další specifičností areálu je jeho rozloha a kapacita. Rozloha areálu činí 39 ha, lůžková kapacita areálu pro pacienty je 2189 lůžek, o které se stará přes 5000 zaměstnanců. Představuje prakticky největší areál tohoto druhu v ČR. [20], [W6]

Vize dalšího vývoje FNM je, že se stane univerzitní nemocnicí a jedním z klíčových českých i evropských akreditovaných pracovišť. Z tohoto výhledu vyplývá mj. potřeba zajistit v současné době i v budoucnosti spolehlivou funkci technické infrastruktury (TI). Funkční TI je základním předpokladem pro další bezproblémový a efektivní rozvoj významného areálu, jakým je FNM. [20]



Obrázek. č.10: Letecký snímek areálu FNM

Zdroj: <http://www.geoportalpraha.cz/cs/mapy-online?address=V+%C3%9Avalu+84>, upraveno



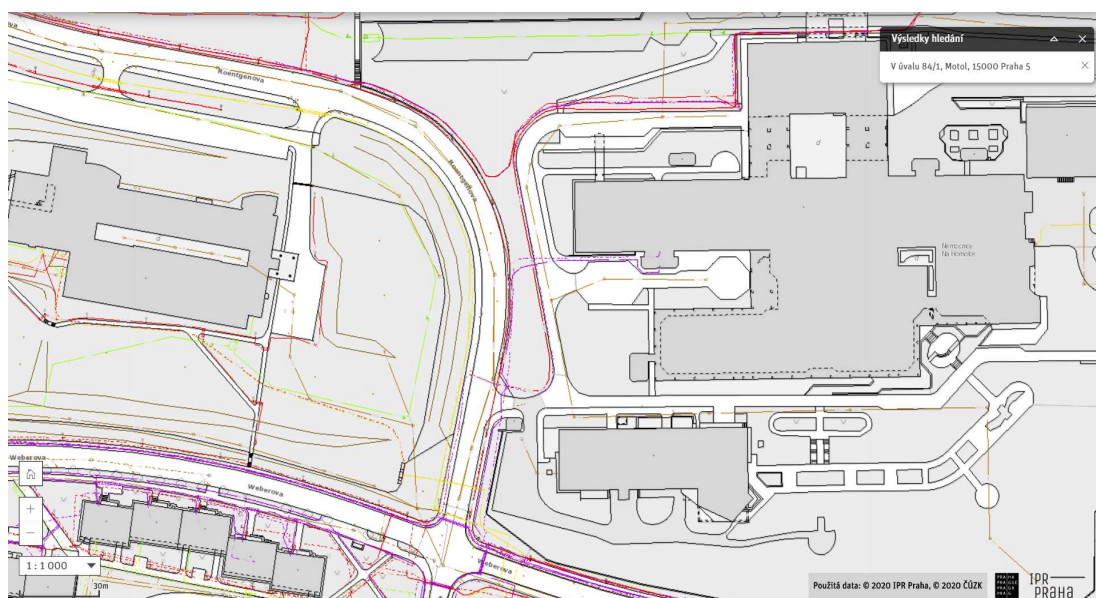
Obrázek č. 11: Letecký snímek širších územních vztahů areálu FNM, (červeně vyznačen areál FNM a modře vyznačena hlavní budova sousedícího areálu nemocnice Na Homolce)

Zdroj: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.3465356&y=50.0727313&z=17&m3d=1&height=924&yaw=0&pitch=-90&l=0&base=ophoto&source=firm&id=166315>, upraveno

Areál FNM bezprostředně sousedí s areálem nemocnice Na Homolce. U takto blízko sebe sousedících areálů se mj. nabízí varianta areály propojit prostřednictvím provozní technické součinnosti IS. Výhodou takové spolupráce by bylo posílení technické obsluhy obou těchto areálů. V případě mimořádné havarijní situace (například samostatně nezvládnutelného výpadku některé služby prostřednictvím IS) by bylo možné zásobovat „ochromený“ ohrožený areál z druhého areálu. Dalším výhodou by byla možnost realizace rozsáhlé obnovy a modernizace IS bez citelnějšího omezení provozu obou areálů, v němž by obnova či realizace transformačního programu IS probíhala. Spojení areálů nemocnic se nezdá z technického hlediska příliš složité. Podstatně náročnější se jeví nastavení právní a ekonomické stránky věci, o kterou by musela správa obou areálů projevit zájem. Zatím o takovém propojení nejeví zájem ani jedna z těchto stran. [20]

Areál FNM je zásobován zemním plynem z vysokotlakého potrubí DN 150 mm při tlaku 20 bar. Zemní plyn je do areálu FNM přiváděn z Vidoule. Jedná se o jedinou plynovodní přípojku FNM. V případě výpadku z tohoto zdroje, je jediná možnost pro zajištění chodu nemocnice instalace kontejnerů

či cisteren se zemním plynem, což nepředstavuje prakticky řešení. Toto řešení se jeví jako improvizace, která přináší neúměrná rizika. Například hrozí nedostatečné vykrytí potřeb areálu změnou objemu spotřeby v areálu, anebo hrozí uvíznutí zásobovacích vozů s tlakovými nádobami v dopravních kolonách. Další nevýhodou je nutnost zachovat bezpečný prostor kolem provizorních zásobníků se zemním plynem (velikost bezpečnostního pásma viz kapitola 2.3.3.2). [20]



Obrázek č. 12: Digitální technická mapa s vyznačenými IS susedících areálů FNM a nemocnice Na Homolce. Na schématickém obrázku je vidět, že existuje možnost propojení areálů skrze IS.

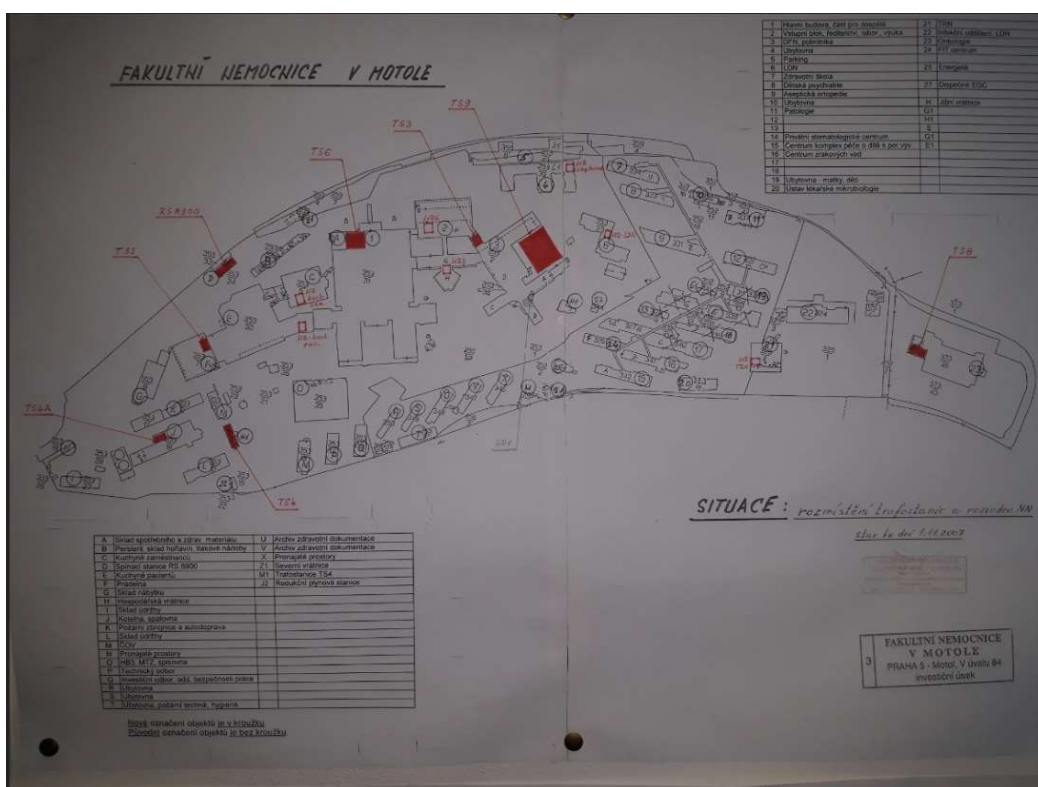
Zdroj: <http://www.geoportalpraha.cz/mapy-online> ; Pozn.: Legenda k jednotlivým druhům IS je z daného zdroje obtížně použitelná (jinak viz příslušný text v kapitole 3)

Odišná situace je v areálu FNM v oblasti zásobování pitnou vodou. Pitná voda je do areálu FNM přiváděna z pěti přípojek a zároveň ze dvou různých zdrojů, což v rámci spojitě vnitroareálové vodovodní distribuční sítě už nabízí základní garanci fungování této služby. [20]

Odpadní vody jsou z areálu odváděny gravitačně přípojkami do veřejné kanalizační sítě. Oddílné splaškové vody a jednotná kanalizační síť jsou vedeny do veřejné kanalizační sítě a veřejné ČOV. Oddílná dešťová kanalizace odvádí dešťovou vodu z areálu FNM do nedalekého Motolského

potoka. Na některých přípojkách areálové oddílné splaškové kanalizace směřující do veřejné kanalizační sítě jsou vymezena kontrolní odběrná místa na vzorky odpadních vod odtékajících z areálu. Některá odběrná místa jsou zřízena pro náhodné odběry a jiná pro kontrolu odpadních vod jdoucích z budov se speciálním zaměřením léčby. Specifická odběrná místa se nacházejí u odtokových objektů – šachet z onkologie, mikrobiologie, ČOV a privátního stomatologického centra (kontrola výskytu amalgámu).

Elektrická rozvodná síť vede od hlavní spínací stanice k jednotlivým transformačním stanicím pod napětím 22 kV a odtud následně do hlavních rozvoden nízkého napětí NN (nízké napětí může nabývat hodnot od 50 V do 1 kV).



Obrázek č. 13: Fotografie situačního schématu rozmístění transformačních stanic a rozvoden v areálu FNM

Zdroj: vlastní zpracování

Areál je vybaven rozvodem tepla a TUV, který slouží k distribuci ze spalovny, která se nachází v energocentru. Vlastní distribuční síť využívá síť kolektorů, technických chodeb a dalších vhodných míst a prostor v rámci jednotlivých budov. Jistou nevýhodou je pak relativně velké množství předávacích stanic, což je dáno jako dědictví historického vývoje areálu.



Obrázek č. 14: Fotografie vedení tepla a TUV v kolektoru v areálu FNM

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek č. 15: Fotografie vedení IS v technické chodbě v areálu FNM

Zdroj: vlastní zpracování

Subsystem telekomunikační obsluhy areálu FNM je poznamenán historickým vývojem a je relativně značně heterogenní. Modernizace telekomunikační obsluhy areálu FNM nepředstavuje však dnes extrémní problém vzhledem k možnostem využití moderních technologií, oboru elektrotechnických komunikací, včetně využití subsystémů radiotelekomunikačních.

Jako příklad dalších TI a IS je možné zmínit potrubní pneumatickou dopravu infekčních odpadů. Jistou pochvalu a uznání si zaslouží areál FNM za to, že je vybaven systémem svozu a distribuce různých produktů, medicínských vzorků, prádla atd. prostřednictvím plně mechanizovaného systému – rozměrově úměrných vozidel pohybujících se po kolejové dráze v příslušných podzemních volných prostorách (např. technických chodbách). Vozíky jsou schopny též samostatného pohybu s pomocí k tomu určených výtahů i v rámci jednotlivých podlaží. Tento systém je na relativně dobré úrovni a plní dobře všechny své předpokládané funkce.



Obrázek č. 16: Fotografie robotického samostatně se pohybujícího vozíku ve vymezené kolejové dráze (žlutě vyznačené pásy na podlaze)

Zdroj: vlastní zpracování

3.1 Zpřehlednění nemocničního areálu FNM z hlediska jeho technické obsluhy prostřednictvím TI a IS

Areály nabízející služby různých typů a stejně tak i areály výrobní (např. areály průmyslových závodů) apod. jsou specifickým typem zastavěného území, které je odlišné od obytných pásem sídel díky svým odlišným funkcím a dalším specifickým vlastnostem. Každý areál je jedinečný svými podmínkami a účelem využívání. Vlastnosti areálu často vytvářejí

výrazně jiné podmínky pro koordinaci a řešení IS. Podle podmínek souhrnné koordinace dle ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení [7], lze areály a výrobní závody rozdělit do tří kategorií: [5]

- 1) Areály a průmyslové závody, kde lze ve velké míře použít ČSN 73 6005
 - 2) Areály a průmyslové závody, kde lze částečně použít ČSN 73 6005
 - 3) Areály a průmyslové závody, kde téměř vůbec nelze, anebo jen v malé míře použít ČSN 73 6005
- [5]

Z toho pak vyplývá, že při řešení technické obsluhy areálů prostřednictvím IS je často třeba postupovat individuálně.

Při srovnání zastavěného území areálů s územím obytného pásma zjistíme, že se v mnohém podstatně liší, např.:

- a) v počtu a skladbě IS (výrobní areály i areály jiného typu mnohdy potřebují v rámci provozu distribuovat nejrůznější média, pevné odpady, užité předměty, suroviny apod.),
- b) v pestrosti a náročnosti skladby podmínek při jejich řešení,
- c) ve specifických požadavcích na spolehlivost,
- d) ve větším počtu variant možných a existujících řešení,
- e) v absenci ucelených podkladů pro prostorovou koordinaci a územně urbanistické plánování,
- f) v odlišné organizaci, provozu a správě IS a TI,
- g) ve vyšší prioritě významnosti adekvátní provozní spolehlivosti IS a TI,
- h) (další odlišnosti mohou vyplývat z podmínek konkrétních areálů v konkrétních sídlech)

[5]

Dále se lze blíže vyjádřit k výše vyjmenovaným odlišnostem:

a) U běžně se vyskytujících typů IS, jako je např. vodovod nebo kanalizace, rovněž dochází k navyšování jejich počtu druhů z důvodu použití jednoúčelových systémů namísto jednotných, víceúčelových. Například se vyskytují zvláštní vodovody pro rozvod pitné vody, užitkové vody, výrobní a provozní vody, chladicí vody, požární vody atp. U kanalizace je situace obdobná. V některých případech je vhodné nemísit spolu jednotlivé typy/druhy odpadních vod vznikajících z činností v daném území. Především se jedná o odpadní vody, které by znesnadnili čištění velkého objemu jinak relativně málo znečištěných odpadních vod. Analogická situace je též v případě zásobování energií, kdy dnes vstupují do hry též OZE (obnovitelné zdroje energie). Další důvod většího počtu IS vyplývá z potřeby i jiných vedení, tj. vedení technologického vybavení. Především se jedná o vedení pro specifické plyny a kapaliny (např.: acetylen, propan-butan, různé kyseliny a louhy, oleje, kyslík, dusík, stlačený vzduch, či odpad atd.). Potrubní vedení slouží k transportu méně obvyklé konzistence látek (např. hydrotransport kalů, popílků atd.), vedení signalizace, regulaci, odvodu speciálních odpadních vod (např. infekčních) nebo jako potrubní pošta.

[5]

b) Větší pestrost a náročnost skladby podmínek pro řešení je dána faktem, že pro servisní areály či jiné areály by se mělo přednostně využívat území, které se nehodí k zemědělským a lesnickým účelům, ani není vhodné jej využít pro obytné území. Též je náročnost řešení ovlivněna druhem a vlastním rozsahem areálu. I stáří areálu představuje faktor, který významně ovlivňuje pestrost a náročnost podmínek řešení IS a TI. Jiné podmínky bude mít areál „starý“ mnohdy několikrát rekonstruovaný, který prošel významnější změnou ve své servisním výrobním programu či využití, než areál, který je nově vystavěný pro konkrétní výrobní, servisní či kombinovaný

program atd. Dále pestrost a náročnost řešení vyplývá i z problematiky odstavce ad a) výše.

[5]

- c) Spolehlivost inženýrských sítí je zde chápána jako spolehlivost servisních či výrobních prostředků, jsou jejich součástí či součástí nepostradatelných nástrojů technické obsluhy s přímým vlivem na výslednou produkci a služby (i z kvalitativního hlediska). [5] O parametru spolehlivosti (a z toho plynoucí důležitosti) rozhodujeme už volbou koncepčního řešení, např. tím, že některé typy IS řešíme jako jednoúčelové systémy. Dále je v rámci spolehlivosti a koncepčního řešení nutné respektovat přísné bezpečnostní předpisy v případě vedení nebezpečných látek. Specifičnost požadavků plyne z okolnosti, že často nelze připustit přerušení servisních či výrobních procesů (z důvodů značných finančních ztrát, možnosti zranění osob či poškození majetku), to vyvolává nutnost důsledné aplikace metod teorie spolehlivosti (použitím rezervních vedení, kvalitnějších zařízení a odolnějších materiálů, výběrem efektivnějšího způsobu uložení vedení IS, který umožní snazší a pohotovou kontrolu a včasnější reakci na výskyt poruch, případně havárií, anebo usnadňuje jejich předcházení koncepčně řešenou údržbou, pravidelnou kontrolou atd.) [5]

- d) Větší množství reálných variant řešení plyne již ze samotného faktu, že jde o IS, dále je to dáno odlišnostmi (viz body ad a), ad b), ad c) výše). Faktem je také to, že v mnohdy velmi specifickém (atypickém) prostředí servisních areálů či výrobních areálů nelze efektivně uplatnit normativní či typová řešení, anebo pro dané konkrétní podmínky typové ani normativní řešení zkrátka neexistuje. [5]

- e) Ucelený podklad pro zkoordinované řešení v oblasti vedení IS v území servisních areálů zatím není k dispozici. V současné době jsou k dispozici neúplné údaje, které jsou v některých profesních normách

pro území výrobních areálů. Např.: ČSN EN 15 001-1, Zásobování plynem - Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití - Část 1: Podrobné funkční požadavky pro projektování, materiály, stavbu, kontrolu a zkoušení. [15]; ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách (norma platná již od roku 1963); Dříve byla platná norma ČSN 38 2156, Kabelové kanály, šachty, mosty a prostory. *Norma platila pro navrhování a provádění kabelových kanálů, šachet, mostů a prostorů určených výhradně pro ukládání izolovaných vodičů a silových kabelů do 220 kV včetně izolovaných vodičů a kabelů sdělovacích a pro zařízení související s jejich provozem.* [16] Této normě skončila platnost k 01. 04. 2000 bez adekvátní náhrady novou, platnou normou ČSN, případně ČSN EN. [16] V případech, kdy jsou podmínky velmi podobné podmínkám obytného pásma, lze ve větší či menší míře použít ČSN 73 6005 [7] a ČSN P 73 7505. [18].

[5].

- f) Řízení a správa provozu vedení technicko-technologického vybavení a zařízení (jak vnitřní, tak i příslušné části vnějších sítí) bývají dnes soustředěny do samostatného centra či se např. odehrávají v rámci samostatných center řízení úseků energetiky a vodního hospodářství. Všechny tyto úseky pak obvykle zaštiťuje nadřazený úsek a to FM (facility management). V areálech obvykle bývá jeho jeden majitel i správce (správce zároveň bývá i investorem), což je značná výhoda oproti situaci, která se vyskytuje v obytném pásmu či extravilánu. I přes tuto výhodu se vyskytují tendence zanedbávat péči o IS a TI (snaha nerozumně „šetřit“), a tím přispívat ke vzniku negativních jevů a situací i se všemi následky z toho plynoucích. Zejména se to projevuje u IS, které nemají těsný vztah, a tím i bezprostřední a nezanedbatelný vliv na primární strukturu služeb či výroby. [5]

g) Nárůst významnosti a důležitosti dobrého a kontinuálního fungování IS ve výrobních i jiných areálech či obecně areálech souvisí přímo úměrně s rozsahem, intenzitou a specifickými služeb či výroby. S nárůstem rozsahu, skladby, intenzity, služeb či výroby narůstá i požadavek na kvalitu systémů technické obsluhy. Podporu a přednost pak dostávají taková koncepční řešení, která umožní snadno reagovat na zvyšující se požadavky služeb či výroby při umožnění např. postupné intenzifikace či transformace po etapách bez výrazného omezení provozuschopnosti areálu či závodu. V takové situaci se zvyšuje význam TI a IS, díky čemuž narůstá i tlak na vyšší kvalitu úrovně jejich koncepčního i detailního technického řešení.

Výše zmíněné odlišnosti od obytného pásma platí v plné míře pro tak specifický typ areálů, jakým jsou velké nemocniční areály. Takové areály vyžadují individuální přístup řešení. To platí též pro areál FNM. Součástí areálu FNM jsou nejrůznější subsystemy a prvky TI, které se běžně nevyskytují v obytných pásmech a ani v mnohých jiných závodech či areálech. Například se v areálu FNM nachází kotelná a spalovna, ČOV (s oddělenou sítí infekčních odpadních vod), rozvody speciálních medicínských plynů a kapalin, heliport (na střeše dětské části FNM) atd.

Značný význam má v rámci areálu FNM i veřejný prostor (VP). Základní rozdělení VP v rámci nemocničního areálu může být členěno na vnitřní a vnější. Vnitřním VP (myšleno uvnitř budov nemocničního areálu) se diplomová práce nezabývá, jakkoliv by si zasloužila adekvátní pozornost. Důležitá funkce vnějšího VP je především dopravní. Dopravu v nemocničním areálu můžeme dále rozdělit na vlastní vnitroareálovou dopravu a na dopravu sloužící veřejnosti.

Vlastní vnitroareálová doprava se může dále dělit na dopravu v klidu a v pohybu. Dopravou v pohybu je myšleno zásobování areálu, příjezdové trasy pro zaměstnance, dopravní trasy pro vozy záchranné služby atp. Doprava v klidu je reprezentována parkovištěm pro zaměstnance, vozy

záchranné služby, heliportem, servisním zázemím pro vozový park FNM a dále též pro vozidla a mechanismy subjektů poskytujících FNM další důležité služby.

Dopravu pro veřejnost lze taktéž dělit na dopravu v klidu a dopravu v pohybu. Doprava v pohybu reprezentuje příjezdové a přístupové trasy pro návštěvníky FNM a doprava v klidu představuje parkovací zóny pro veřejnost.

Dobrá dopravní obslužnost/infrastruktura nemocničního areálu je proto velmi důležitá pro jeho celkový bezproblémový chod. Potencionálně každý VP uvnitř i vně budov může být např. dřívě či později použit pro účely staveniště. Jako zázemí pro staveniště je nutné předpokládat využití nejrůznějších dalších volných ploch a prostor, pravděpodobně jejich vzniku a využití není možno zcela zabránit a je zapotřebí zajistit na ně náležitou přípravu a vědět, jak na ně vhodným způsobem zareagovat.

V první řadě však musíme počítat s kolapsem v podzemí, pod úrovní terénu (souvislost s řešením IS). Pro řešení takových situacích je důležité znát moderní technologie, které umožní takové situace řešit s co nejmenším zásahem do VP, které VP co nejméně znehodnotí, tj. dokázat je i adekvátně užívat. Z tohoto hlediska se jeví takovými technologiemi, bezvýkopové technologie (BT – PŘÍLOHY 1-7). BT nám umožňují zajistit nápravu vznikajících nežádoucích poruchových situací a zároveň být *prostorově* vlídné k VP. Otevřené výkopy představují bezprostřední nemalé hrozby. Dále je důležité, že s vývojem BT (viz PŘÍLOHY 1-7) byly a jsou vyvíjeny technologie, které umožňují průzkum IS bez nutnosti odkrytí IS nacházejících se pod zemí.

3.2 Charakteristiky nemocničního areálu FNM

Nemocniční areály, areál FNM nevyjímaje, jsou velmi citlivé areály, které mohou být snadno negativně ovlivněny stavební činností. Proto je nutné udržet z tohoto hlediska areály pod „kontrolou“ tím, že se preventivně vytvoří podmínky pro případnou budoucí realizaci potencionálních stavebních činností. Prvním krokem pak musí být ucelené zpřehlednění předvídatelných problémů a vymezení priorit jejich řešení. Na stavební činnost je nutné nahlížet z hlediska udržitelnosti, adekvátní funkce a rozvoje areálu. Důležité je v tomto ohledu řešit prevenci v rámci technické infrastruktury areálu. Nesmíme připustit vznik poruchových havarijních stavů technické infrastruktury a především dopravní obsluhy a IS. Havarijní stavy, které je nutné řešit operativně v době jejich vzniku, mohou zatížit chod areálu mnohem více než plánovaná údržba, a to z důvodu, že není tolik času a prostoru na nalezení optimálnějšího a vhodnějšího řešení nastalé situace.

Citlivost nemocničního areálu FNM je výsledky rozboru v kapitole 3.1. V areálu FNM se nachází velké množství IS různého typu a rozsahu. [20]

Nachází se zde rozsáhlá kanalizační síť pro odvod splaškových, dešťových a infekčních vod. Také se tu nachází, jednotné i oddílné sítě odpadních vod, tj. splaškových vod, i dešťových vod. Dešťové i splaškové odpadní vody jsou odváděny (až několik výjimek) potrubními trasami z kameninového potrubí DN 300. Celá kanalizační síť v areálu je vybudována jako gravitační. Infekční vody (definice viz odstavec 2.3.2.2), které vyžadují zvláštní opatření před vypuštěním do veřejné stokové sítě, musí být tedy upraveny již v areálu (dle ČSN 75 6406 [12]). Ve FNM je toto řešeno přes vlastní ČOV. Infekční vody jsou do ČOV přiváděny ocelovým potrubím DN 200. Zde dojde nejprve k jejich hrubému předčištění, následně dojde k filtraci, biologickému čištění a nakonec k hygienickému zabezpečení propařením, užitím vodní páry. Takto upravené infekční vody jsou pravidelně kontrolovány a vypouštěny do veřejné stokové sítě. [20]

Dalším specifickou potřebou nemocničního areálu FNM je existence rozvodu speciálních medicínských médií, např.: kapalného kyslíku, dusíku, atd. [20]

Dalším specifickým druhem IS je odpadní potrubní vedení v areálu FNM, slouží k dopravě infekčního nemocničního odpadu (INO) z míst jejich vzniku do spalovny, která se nachází v energocentru areálu. Teplo ze spalovny je částečně využito k výrobě horké páry pro propaření infekčních odpadních vod odcházejících z ČOV. Spalovna a kotelna tvoří jeden objekt energocentra FNM. Potrubní trasy dopravy INO, stejně jako i dílčí části plynovodní sítě, vedou částečně pod povrchem terénu a částečně jako nadzemní vedení. [20]

Pozn.: Trasy potrubí INO i plynovodní potrubí větších profilů je zřejmě třeba preventivně zkontrolovat a případně zařadit jejich rekonstrukci jako prioritní investiční akci.

Specifickým prvkem jsou také v rámci TI areálu FNM kolektory, v nichž vedou IS (jen v některých úsecích) a technické chodby propojující spolu některé objekty. Kolektory stojí na pomezí mezi výkopovými a bezvýkopovými technologiemi. Kolektory samotné se realizují výkopově, ale vzápětí umožňují bezvýkopové uložení nových, obnovu, kompletaci a modernizaci stávajících IS. Daly by se proto nazvat jako nepřímá bezvýkopová technologie. Uložení v kolektoru má výhody v podobě lepší kontroly a údržby IS. Další výhodou je možnost vedení většího počtu a typů IS (v odpovídající ochranné konstrukci) v relativně malém podzemním prostoru (uvnitř kolektoru). Díky tomu dojde k úspoře prostoru a menšímu znehodnocení pozemků a k celkovému většímu přehledu o IS. [W7]

3.3 Návrh řešení udržitelného stavu a rozvoje FNM v úsecích TI a IS

Řešení stavenišť a jejich zařízení staveniště vyvolává dnes mezní stav, kterým je žádoucí čelit již preventivně. V první řadě vychází z účelu a rozsahu stavby a z kombinace konkrétních místních podmínek. Každá stavba vyžaduje použití rozdílných technologií výstavby v různém rozsahu, a proto bývá zařízení staveniště pro různé druhy staveb v konkrétních podmínkách s přihlédnutím k hledisku udržitelnosti odlišné. Při návrhu zařízení staveniště se ukazuje jako významná nutnost uplatnit systémová řešení, tedy nepřipustit improvizaci, zabránit tak vzniku případných rizik a škod. Není proto možné dnes navrhovat zařízení staveniště jen na základě charakteru a rozsahu stavby včetně požadavků *nezávisle nastavených lhůt realizace*. Je nezbytně nutné brát též ohled na okolí staveniště, udržitelnost stavu a rozvoje areálu, na bezpečnost osob nacházejících se na staveništi (i v jeho okolí) a rovněž také minimalizovat dopad prováděných činností na staveništi na normální fungování areálu, jeho okolí a na životní prostředí. Pečlivým návrhem zařízení staveniště pak můžeme racionalizovat postup výstavby a ušetřit nezanedbatelné náklady i eliminovat možná rizika v případech, kdy je řešení dané investiční akce v souladu s koncepčním strategickým dokumentem rozvoje areálu (ten je možné považovat za základní součást databáze FM areálu).

Vzhledem k rozsáhlosti a technologické náročnosti pro zajištění služeb poskytovaných areálem FNM včetně různorodosti objektů dle struktury a rozsahu poskytovaných služeb i ze stavebního hlediska je zřejmé, že návrh funkčního a efektivního zařízení staveniště musí být jistěn již koncepčně prostřednictvím *strategického dokumentu udržitelnosti stavu a rozvoje areálu/SDUSRA*. V každém případě je třeba včas a soustavně monitorovat stav a reagovat na vyskytující se problémy a včas aktualizovat **SDUSRA**.

Nejvýrazněji chráněným prostorem ve výrobních, servisních či kombinovaných areálech je prostor vnitroareálových komunikací a jejich okolí. Je třeba preventivně chránit jejich kvalitní funkci. Pokud by hrozilo, že v tomto prostoru vznikne jakákoliv *překážka* výrazně ovlivňující provoz na pozemních komunikacích areálu a jeho okolí (např. otevřeny výkop apod.), je tomu třeba preventivně zabránit (např. již v rámci **SDUSRA** prověřit, zda-li je možné využít BT nebo je možné využít prostorovou rezervu ve stávajících ochranných konstrukcích sdružených tras vnitroareálových IS apod.).

V areálech typu FNM může také docházet k přepravě i velkorozměrných nákladů, a proto musí být preventivně zajištěn jejich bezpečný průjezd areálem, zejména s ohledem na dostatečnou podjezdnou výšku a průjezdnou šířku.

Prostory pro dočasné zařízení staveniště (případně s využitím i stávajících objektů), které bylo možno využít též např. pro jejich sociální, hygienické či administrativní potřeby, je třeba mít též preventivně zajištěny (preventivně již v rámci **SDUSRA**). Je důležité též preventivně a adekvátně počítat s pohybem po vnitroareálových komunikacích zásobovacích vozidel, vozidel údržby, popřípadě zásahových vozidel apod. Nezanedbatelná je též ucelená bilance *rezervních ploch areálu* (pro další výstavbu, pro úpravy k jejich společnému využití v rámci návštěv pacientů, pro zařízení staveniště, pro dočasné skládky, pro parkování vozidel aktivně v areálu působících stavebních společností apod.). V celém areálu FNM pak s velikou pravděpodobností bude prakticky dobře řešitelné zásobování potenciálních stavenišť vodou, odvádění splaškových odpadních vod, zásobování el. energií i napojení na síť elektronických komunikací (i to však lze po prověření pojistit příslušnou částí databáze **SDUSRA**). Nesmí být též zanedbána prevence v případě eliminace nadměrného hluku, prašnosti apod. při potenciálních stavebních činnostech v rámci areálu FNM. Pro potenciálních stavebních činností či pro transformační investiční akce areálu FNM lze doporučit včasné zpracování adekvátních studií, která by např. přednostně zahrnovaly již i potřebné aplikace BT pro obnovu, novou instalaci a modernizaci IS tohoto areálu.



Obrázek č.17 a 18: Zábór parkovací plochy pro uskladnění výkopku před hlavním vstupem na pohotovost (EMERGENCY) FNM. Dále zábór parkovacích míst pro invalidy, pro uskladnění přebytečné armatury a stavební sutě.

Zdroj: vlastní zpracování

Zábór v tomto místě způsobuje značné příkoří pacientům, kteří se dopravují do areálu po „vlastní ose“, aby zbytečně nezneužívali vozů záchranné služby. Člověk se zdravotní komplikací je pak nucen parkovat podstatně dále, a tím se zvyšuje vzdálenost, kterou je nutné urazit, aby se člověk dostal k lékařskému ošetření. Někteří pacienti (spíš jejich doprovody) poté parkují vozy na nástupní ploše pro vozy rychlé záchranné služby, což může vyvolat komplikaci a zmatek při přívozu pacientů s vážnými problémy.



Obrázek č.19: Ve veřejném prostoru nemocničního areálu FNM, který je navštěvován značným množstvím návštěvníků/pacientů (včetně dětí) je vhodné dodržet vyšší úroveň standartu zařízení staveniště (pořádek, organizaci, zabezpečení).

Zdroj: vlastní zpracování

Rovněž lze doporučit vzájemnou adekvátní koordinaci **SDUSRA** a dokumentace řešení bezpečnostních rizik areálu FNM.

Současný stav legislativních, technických a dalších podkladů vykazuje značné množství vnitřních a dalších vážných rozporů a s ohledem na požadavek garance udržitelného rozvoje urbanizovaného území (s výraznými negativními dopady do resortu stavebnictví) a bude tedy zcela nezbytné usilovat o nápravu a usnadnit tak řešení ve prospěch příštích generací.

Výrazným trendem vyspělých států je pak posilování spolehlivosti IS/TI jako celku i jejich jednotlivých částí. V případě IS pak lze považovat za základní opatření k posílení jejich spolehlivé funkce:

- identifikaci a odstranění slabých míst (soutěsek, vyvolávajících neúměrná rizika, např. nekoncepční postup obnovy IS, TI atd.);
- uplatnění kvalitnějších (spolehlivějších) způsobů ukládání IS;
- uplatnění kvalitních a v praxi osvědčených materiálů a zařízení IS, zajištění jejich kvalitní aplikace/montáže včetně kvalitní kontroly provedení / odzkoušení;
- včasné uplatnění opatření k prodloužení ekonomické životnosti IS včetně adekvátního využití BT (viz PŘÍLOHY 1-7);

- vyloučení či utlumení potenciálních škodlivých vlivů na inženýrské sítě a jejich ochranné konstrukce (např. vibrace, extrémní přetěžování apod.);
- uplatnění kvalitních postupů včasné identifikace závad, poškození a příčin výpadků a jejich odstraňování včetně uplatnění kvalitních prostředků pro zabezpečování náhradní či havarijní/nouzové služby;
- uplatnění programu opatření k zajištění provozní rovnováhy a stability IS / TI a k zajištění obnovy jejich ekonomické životnosti a modernizace včetně adekvátních aplikací BT (regulováno prostřednictvím FM majitelů a provozovatelů TI včetně zajištění odpovídající kontroly ze strany managementů sídel či areálů);
- uplatnění programu opatření k zajištění splnění požadavku udržitelného rozvoje TI atp.

V současnosti nastupuje také trend oběhového hospodářství odpadu a je třeba na to též včas zareagovat.

Návrh řešení:

V první řadě musí existovat SDUSRA. Není-li k dispozici je nutné jej zpracovat a dále dle potřeb aktualizovat a dle nastavených podmínek realizovat. Důležitá je přitom těsná návaznost na databázi FM. Tudiž je, zejména v případě etapizace jednotlivých kroků investičních akcí důležité zpracovat studie, které budou odpovídat požadavku na zajištění stavu udržitelného rozvoje. Lze tedy doporučit zpracování cíleně zadávaných případových studií. V tom případě se předpokládá zpracování takových studií adekvátním týmem odborníků, týmem, který je schopen důsledně systémově a interdisciplinárně pracovat.

3.4 SWOT analýza

Silné stránky	Slabé stránky
Zásobování areálu pitnou vodou prostřednictvím pěti vodovodních přípojek, ze dvou různých vodovodních řadů	Absence možnosti propojení všech dílčích distribučních částí vnitroareálové vodovodní sítě s ohledem adekvátní spolehlivosti zajištění vody pro všechny objekty v případě havárie některé části systému distribuční vodovodní sítě
Základním způsobem realizovaná plošná plynofikace areálu FNM primárně sloužící pro areálovou kotelnu, která rozvádí teplo dále v rámci areálu FNM	Absence záložních STL přípojek veřejné distribuční sítě (spoléhá se pouze na jedno odběrné místo).
Jedno z největších lékařských zařízení v ČR a Evropě, které se stále rozrůstá a modernizuje (zatím fungující)	Stárnoucí síťová infrastruktura všech sektorů technické obsluhy prostřednictvím IS vyvolávající nutnost obnovy, kompletace a modernizace IS.
Síť kolektorů a technických chodeb, zajišťující kvalitní uložení IS	Zatím nezkompletovaná struktura sítě kolektorů a technických chodeb
Snaha postupné modernizace technické obsluhy areálu FNM (např.: zmodernizováno energocentrum, zavedený systém dopravní robotické sítě pro obsluhu pracovišť, instalace a využívání	Nekompletní (co do rozsahu a kvality) systém FM v úseku technické obsluhy areálu FNM

potrubní dopravy infikovaných odpadů a dále laboratorních vzorků atp.)	
Moderní medicínská technologická zařízení aktuálně provozuschopná prostřednictvím subsystémů technické obsluhy FNM	Lokalizace areálu z hlediska nepříznivé morfologie terénu a pravděpodobně též geotechnických podmínek poměrů
Existence prostorových rezerv a volných ploch pro další rozvoj areálu FNM.	Zatímní absence ucelené koncepce využívání prostorových rezerv a volných ploch.
Dobrá dostupnost areálu dopravním systémem MHD	Nedostatky v řešení systému odvodnění areálu FNM (transformace na oddílný systém kanalizace žádoucí včetně zabezpečení hospodaření se srážkovými vodami).
V areále FNM je dobře nastartováno k realizaci sdružených tras (kolektorů), rozšířením stávající kolektorů a technických chodeb	
Pravděpodobně lze dále doplňovat a aktualizovat prostřednictvím identifikace dalších silných stránek.	Pravděpodobně lze dále doplňovat a aktualizovat prostřednictvím identifikace dalších slabých stránek.

Příležitosti	Hrozby
Možnost uceleného koncepčního řešení IS areálu FNM prostřednictvím sdružených tras (kolektorů, technických chodeb) formou kompletace.	Geotechnické podmínky areálu (svážné území, ohrožení od oblasti Vipichu)

Možnosti tvorby a následné realizace ucelené koncepce hospodaření se srážkovými vodami v areálu FNM	Absence adekvátních opatření vzhledem k hrozbě black out
Možnost nápravy stárnoucí infastruktury, užitím moderních a méně areál zatěžujících bezvýkopových technologií	Značné omezení areálové dopravy, při realizaci rozsáhlejších investičních záměrů, při obnově, modernizaci či rozšíření inženýrských sítí
Možnost propojení pomocí inženýrských sítí, areálu FNM a areálu nemocnice Na Homolce	Chybějící kogenerační jednotka/y v energocentru, která/é by nahradila záložní diesel agregáty
Efektivnější hospodaření s vodami šedými, dešťovými. Jejich zachycení v areálu a využití např. ke splachování toalet či péči o zeleň	
Zjištění stavu inženýrských sítí pomocí bezvýkopových technologií, jako podklad pro BIM	
Pravděpodobně lze dále doplňovat a aktualizovat prostřednictvím identifikace dalších příležitostí.	Pravděpodobně lze dále doplňovat a aktualizovat prostřednictvím identifikace dalších hrozeb.

[20]

Část SWOT analýzy navazuje na mou předchozí bakalářskou práci [20], avšak současně je doplněna o nové prvky a celkově aktualizovaná.

Každá SWOT analýza je ovlivněna jejím tvůrcem (jejími tvůrci) a dobou zpracování. Z toho vyplývá, že danou verzi SWOT analýzy lze dále zdokonalovat, aktualizovat a upravovat na základě nových zkušeností či poznatků.

3.5 Celkové závěry, náměty, doporučení

Ukazuje se, že rozhodující je mít kvalitní FM a strategický plán rozvoje areálu (v první fázi se snahou dosáhnout úrovně udržitelného stavu a rozvoje areálu). Tomto ohledu lze učinit odkaz na kapitolu 3.3 a výše (např. kapitola 2.3.5 Závěry teoretické části)

4 Informační zdroje

[1] Kolektiv autorů ČKAIT. *Městské inženýrství*. Praha: ČKAIT, 2011. Stavební kniha. ISBN 978-80-87-438-09-1

[2] Zákon č. 183/2006 Sb., (novela č. 169/2018 Sb.; platná od 01. 09. 2018 do 31. 12. 2021), Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

[3] Zákon č. 17/1992 Sb. (novela č. 183/2017 Sb.; platná od 01. 07. 2017), Zákon o životním prostředí

[4] ŠRYTR, Petr. *Městské inženýrství*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2828-2.

[5] ŠRYTR, Petr. *Městské inženýrství*. Praha: Academia, 1998. Technický průvodce (Academia). ISBN 80-200-0663-x.

[6] Zákon č. 406/2006 Sb., (platné od 16.08.2006), Úplné znění zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, jak vyplývá z pozdějších změn

[7] ČSN 73 6005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1994, 20 s. Třídící znak 736005

[8] ČSN EN 12 255-11. *Čistírný odpadních vod - Část 11: Všeobecné návrhové údaje*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002, 16 s. Třídící znak 756403

[9] Zákon č. 222/1994 Sb. (poslední novela 83/1993 Sb.; ukončení platnosti zákona k 31. 12. 2000), Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o Státní energetické inspekci

[10] Zákon č. 458/2000 Sb. (aktuální znění v době zpracování DP novela 131/2015 Sb., platná od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019.), Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)

[11] ČSN EN 16 323. *Slovník technických termínů v oblasti odpadních vod*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1. 6. 2018, 94 s. Třídící znak 750162

- [12] ČSN 75 6404. *Odvádění a čištění odpadních vod ze zdravotnických zařízení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1. 4. 1996, 20 s., Třídící znak 756403
- [13] ČSN 38 3350. *Zásobování teplem, všeobecné zásady*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1. 4. 1989, 52 s., Třídící znak 383350
- [14] Zákon č. 127/2005 Sb. (aktuální znění v době zpracování DP novela 311/2009 Sb., platná od 28.11.2019 do 31.03.2020.), Zákon o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích)
- [15] ČSN EN 15 001-1. *Zásobování plynem - Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití - Část 1: Podrobné funkční požadavky pro projektování, materiály, stavbu, kontrolu a zkoušení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1. 1. 2010, 114 s., Třídící znak 386420
- [16] ČSN 38 2156. *Kabelové kanály, šachty, mosty a prostory*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, (datum vydání 1. 7. 1988, ukončení platnosti 1. 4. 2000), 28 s., Třídící znak 382156
- [17] ČSN 34 1610. *Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1. 9. 1963, 67 s., Třídící znak 341610
- [18] ČSN 73 7505. *Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1. 4. 2017, 44 s., Třídící znak 737505
- [19] Zákon č. 254/2001 Sb., (novela č. 113/2018 Sb.; platná od 01. 01. 2019 do 31. 01. 2020), Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- [20] ARLT, Adam. *Zařízení staveniště ve specifických podmínkách nemocničních areálů*. Bakalářská práce ČVUT, Praha, 2018.

[21] *Keyhole minimally invasive*. Oldenburg Rohrleitungsforum, TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG, 2018.

[22] Dílčí podklady a materiály poskytnuté doc. Ing. Petrem Šrytrem, CSc. pro účely zpracování diplomové práce.

[23] SERAFÍN, Petr; FIALOVÁ, Zdeňka. *Ochranná a bezpečnostní pásma ve výstavbě*. MP 10.3, 3.vyd., Praha: Informační centrum ČKAIT, 2018. ISBN: 978-80-88265-10-8

[W1] Ing. arch. POKORNÁ, Zuzana. *Principy a pravidla plánování; Kapitola C – Funkční složky; C.8 Technická infrastruktura*. In: uur.cz [online]. 02/2018 [cit. 15. 11. 2019, 10:56]. Dostupné z: http://zam.uur.cz/Gajdikova/technicka_infrastruktura/C8-2018_technick%C3%A1%20infrastruktura_k%20recenzi.pdf

[W2] Prof. Ing. arch. MAIER, Karel CSc., Redakce – Ing. arch. ROZEHNALOVÁ, Eva. *Principy a pravidla územního plánování; Kapitola A – Principy udržitelného rozvoje území; A.1 Pojetí udržitelného rozvoje*. In: uur.cz [online]. 11/2010 [cit. 19. 11. 2019, 15:26]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/principy-a-pravidla-uzemniho-planovani/kapitolaA/A1-20101115.pdf>

[W3] BERÁNEK, Josef a kol. *Inženýrské sítě*. In: lences.cz [online]. 2005. [cit. 21. 11. 2019, 18:33] Dostupné z: [http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BP51-Inzenyrske%20site%20\(V\)/M01-Inzenyrske%20site.pdf](http://lences.cz/domains/lences.cz/skola/subory/Skripta/BP51-Inzenyrske%20site%20(V)/M01-Inzenyrske%20site.pdf)

[W4] Pannatoni Europe. *NIMBY efekt*; In: tzb-info.cz [online] 21/01/2017 [cit. 01. 12. 2019, 20:23]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/120480-nimby-efekt>

[W5] *Výpočet počtu ekvivalentních obyvatel*, In: tzb-info.cz [online], [cit. 3. 12. 2019, 13:27]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/151-vypocet-poctu-ekvivalentnich-obyvatel>

[W6] Fakultní nemocnice Motol. *Současnost a historie*. In: fnmotol.cz [online] [cit. 23. 12. 2019, 15:36]. Dostupné z: <http://www.fnmotol.cz/o-nas/historie-a-soucasnost/>

[W7] NENADÁLOVÁ, Lucie. *Udržitelná výstavba inženýrských sítí prostřednictvím sdružených tras*. In: conference-cm.com/ [online]

[cit. 27. 12. 2019, 7:45]. Dostupné z: http://www.conference-cm.com/podklady/history1/referaty/14_Nenadalova_Lucie_ref.pdf

[W8] *STATUS - Nachhaltiges Netzmanagement von Ver- und Entsorgungssystemen* [online video]. Stein & Partner, 2012. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=Hr_b0oyVUqE&fbclid=IwAR0DHHXCdmCcux0qckWHv0Nny4cHnvkHcUcKaMur4j1ZRS9qLkx4SgKrvEE

5 Seznam zkratk

BT – bezvýkopové technologie

ČOV – Čistírna odpadních vod

DSP – dokumentace skutečného provedení

INO – infekční nemocniční odpad

IS – inženýrské sítě

IT – technická infrastruktura

kV – kilovolt

m v.sl. – metr vodního sloupce

NN – nízké napětí

NTL – nízkotlaký plynovod

OZE – obnovitelné zdroje energie

Pa – Pascal

PD – projektová dokumentace

SCZT-TV – centrální zásobování teplem a teplou vodou

SDUSRA – strategický dokument udržitelnosti stavu a rozvoje areálu

STL – středotlaký plynovod

TUV – teplá užitková voda

ÚPD – územně plánovací dokumentace

ÚPP – územně plánovací podklady

VN – vysoké napětí

VP – Veřejný prostor

VVN – velmi vysoké napětí

ZS – zařízení staveniště

ZVN – zvlášť vysoké napětí

6 Seznam obrázků a schémat

Obrázek č.1: FM sítě se opírá o operaci „umět obarvit“ všechny úseky příslušné sítě zpětně na základě podkladů (dokumentace, průzkumů, pamětníků realizace). Jde o zpracování prognózy stavu, který vypracovali odborníci na základě podkladů, znalostí a zkušeností..... 16

Obrázek č.2: Jde o zpracování prognózy stavu, který vypracovali odborníci na základě podkladů, znalostí a zkušeností..... 16

Obrázek č.3: Databáze. Pro kvalitní FM je důležité utřídit tok informací, k čemuž slouží softwarové nástroje. Díky tomu je možné zkvalitnit databáze a z nich vyplývající závěry. (Data pochází např.: z DPS, průzkumů a dalších podkladů.) 17

Obrázek č.4: Analytické schéma. Výběr dat z databáze a další zpracování softwarem (utřídění dat a informací) a výběr dat. Z takto zpracované a utříděné databáze je možné vytvořit analýzu. Analýzu je možné provést ze stávající ale i nově doplněné databáze..... 18

Obrázek č.5: Vytvoření prognóz a výhledů na základě softwarově zpracovaných dat a následném vyhodnocení týmem odborníků..... 18

Obrázek č.6: Uspořádání informací – rozvrstvení do mapových podkladů pomocí vrstev..... 19

Obrázek č.7: Shrnutí jednotlivých kroků, které je nutné pravidelně provádět na základě kvalitní aktualizované databáze FM..... 19

Obrázky č. 8 a 9: Obrázky realizace domovní přípojky IS metodou „keyhole“ [21] 21

Obrázek. č.10: Letecký snímek areálu FNM..... 49

Obrázek č. 11: Letecký snímek širších územních vztahů areálu FNM, (červeně vyznačen areál FNM a modře vyznačena hlavní budova sousedícího areálu nemocnice Na Homolce) 50

Obrázek č. 12: Digitální technická mapa s vyznačenými IS sousedících areálů FNM a nemocnice Na Homolce. Na schématickém obrázku je vidět, že existuje možnost propojení areálů skrze IS.....	51
Obrázek č. 13: Fotografie situačního schématu rozmístění transformačních stanic a rozvoden v areálu FNM.....	52
Obrázek č. 14: Fotografie vedení tepla a TUV v kolektoru v areálu FNM	53
Obrázek č. 15: Fotografie vedení IS v technické chodbě v areálu FNM	54
Obrázek č. 16: Fotografie robotického samostatně se pohybujícího vozíku ve vymezené kolejové dráze (žlutě vyznačené pásy na podlaze)	55
Obrázek č.17 a 18: Zábor parkovací plochy pro uskladnění výkopku před hlavním vstupem na pohotovost (EMERGENCY) FNM. Dále zábor parkovacích míst pro invalidy, pro uskladnění přebytečné armatury a stavební sutí.....	66
Obrázek č.19: Ve veřejném prostoru nemocničního areálu FNM, který je navštěvován značným množstvím návštěvníků/pacientů (včetně dětí) je vhodné dodržet vyšší úroveň standartu zařízení staveniště (pořádek, organizaci, zabezpečení).....	67

7 Seznam tabulek

Tabulka č.1: Charakteristika přírodních terénních/morfologických podmínek území, hodnocení vhodnosti území pro jeho urbanizaci (pro jeho vybavení IS / TI).	25
Tabulka č. 2: Přehled některých ochranných pásem elektrické rozvodné sítě [10].....	38
Tabulka č. 3: Přehled bezpečnostních pásem plynárenských zařízení (příloha k zákonu č. 458/2000 Sb.) [10].....	42

8 Seznam příloh

PŘÍLOHA Č.1: Realizace přípojek technologií „keyhole“

PŘÍLOHA č.2: PROSTÝ RELINING

PŘÍLOHA č.3: Destruktivní spřažená výměna potrubí (On-Line Replacement, Berstlining)

PŘÍLOHA č.4: Řízené mikrotunelování (Horizontal Directional Drilling/HDD)

PŘÍLOHA č.5: Technologie instalace nového potrubí do starého bez výrazné redukce DN, technologie výstelky/vložky *natěsno*

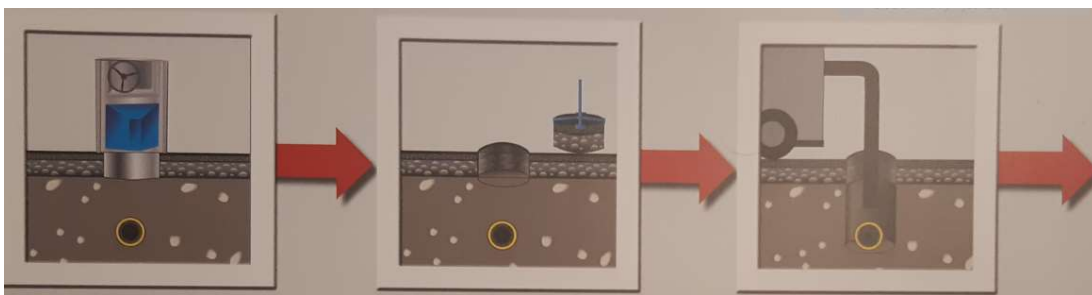
PŘÍLOHA č.6: Technologie rukávcového reliningu (Cured-in-Place Lining/CPL)

PŘÍLOHA Č.7: Technologie průzkumů IS

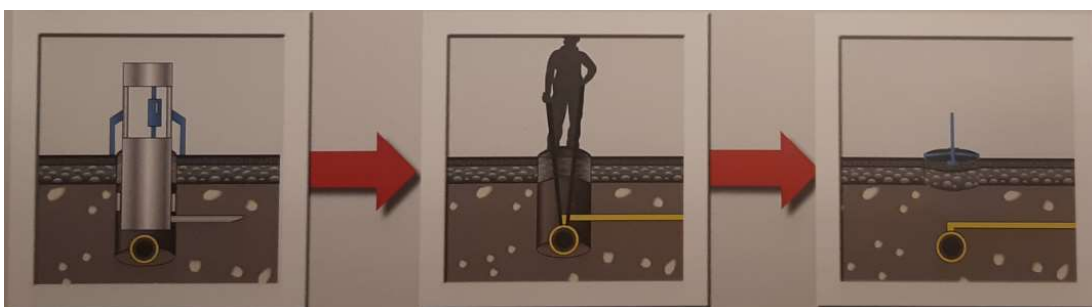
PŘÍLOHA Č.8: Hospodaření se srážkovou vodou v urbanizovaném území (nástroje podpory splnění požadavku udržitelného rozvoje při respektování všech podstatných vodohospodářských a dalších souvislostí.)

PŘÍLOHA Č.1: Realizace přípojek technologií „keyhole“

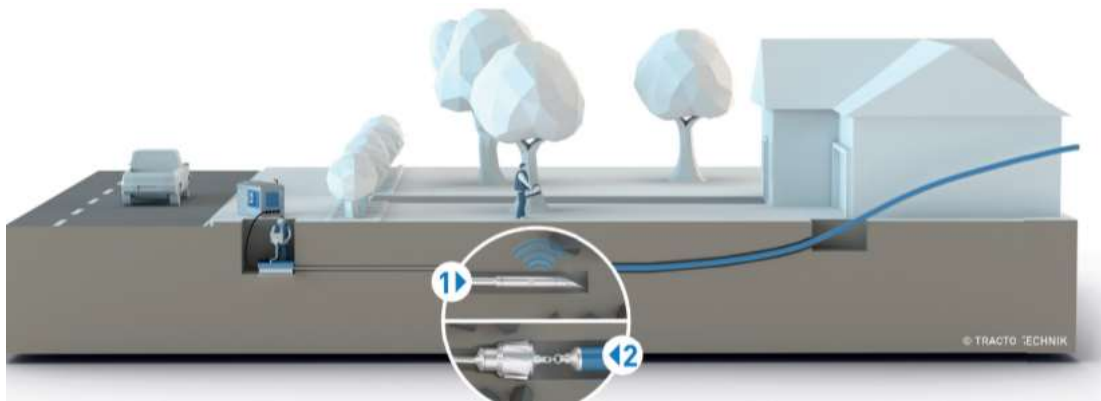
System realizace přípojek IS pomocí technologie HDD, GRUNDOPIT (od firmy TRACTO-TECHNIK), a „keyhole“. Výhodou při realizaci touto technologií je minimalizace záboru a poškození komunikace. Další výhodou je kruhový vývrt, který má oproti u nás klasicky realizovaným výkopům (půdorys obdélníku) tu výhodu, že po následné obnově komunikace nedochází k jejímu praskání v rozích a tím k degradaci povrchu komunikace. [21]



Na prvním obrázku zleva je zobrazeno vytvoření jádrového vývrtu pomocí jádrové vrtačky TRACTO-TECHNIK. Na druhém obrázku je odstranění jádrového vývrtu konstrukce vozovky. Na obrázku tři je vidět dotěžení vývrtu.



Následuje realizace vrtu pro natažení nového potrubí IS, metodou HDD (horizontální řízené vrtání). Po realizaci vrtu je zataženo nové potrubí. Následují instalační práce na přípojce (pomocí nástrojů a nářadí s dlouhou rukojetí) pak znovu zasypání výkopku a realizace nového krytu vozovky. [21]



Obrázek schématu realizace domovní přípojky IS. [21]

PŘÍLOHA č.2: PROSTÝ RELINING

Převzato z [20]:

Metoda používaná při instalaci nových PE HD potrubí do původního potrubí. Podmínkou pro použití této metody je možnost redukce DN (původní potrubí větší DN než nově instalované potrubí). Původní potrubí po instalaci nového potrubí slouží jako ochranné potrubí. Tato metoda je použitelná zejména pro obnovu plynovodních a vodovodních řadů, ale je možné ji použít i pro obnovu kanalizačních řadů.

Základní popis: Při opravě a obnově plynovodního potrubí technologií 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 podobnou variantu, kdy je zatahován svařované ve startovací jámě či jde o další podobnou variantu, kdy je zatahován „svařenec“ na povrchu terénu svary spojené potrubí celého obnovovaného úseku najednou. Před zatahováním je nezbytné stávající potrubí důkladně vyčistit, zkalibrovat a prohlédnout televizní kamerou. Po vyhodnocení průzkumu a případném odstranění zjištěných problémů je u cílové jámy umístěným zatahovacím strojem (vrátkem) prostřednictvím tažné hlavy s lanem ze startovací jámy zataženo potrubí do připraveného úseku. Mezi stávajícím vedením a novým potrubím vzniká volný prostor v mezikruží. Potřebnou souosost nového potrubí ve stávajícím potrubí (to slouží jako ochranné potrubí) lze zajistit pomocí distančních kroužků. Ve většině případů je nové potrubí ve starém jen volně uloženo. Přípojky se napojují s užitím elektrotvarovek po opatrném obnažení zataženého potrubí v připravených mezilehlých jámách. V napojovacích uzlech stávající rozvodné sítě je rovněž užitím elektrotvarovek obnoveny úsek potrubí k této síti opět připojen (může se tak stát a obvykle se tak i děje ve startovací a cílové jámě, je-li to tak navrženo jako možné optimální řešení).

Používaný materiál pro nově zatahované potrubí: Je možné zatahovat potrubí z kvalitního PE HD po prověření a zohlednění všech zatěžovacích stavů. Tato varianta BT umožňuje užití pro potrubí od cca DN

50 a výše (běžně DN 80 až do DN 1400). V současné době je stále větší snaha zlepšovat kvalitu a kontrolovat užívaná technologická zařízení, materiál potrubí a další komponenty prostřednictvím norem ISO a EN. Děje se tak i v tomto případě.

Omezující podmínky: Startovací a cílové jámy, i ty mezilehlé, mohou mít úsporné minimální rozměry, avšak takové, které umožní veškeré pracovní operace a vyhoví např. i z hlediska BOZP. Prostor jam a okolí jam musí umožnit umístění a manipulace technologických zařízení a přepravních prostředků včetně provedení dalších nezbytných operací podle PD. Dále je nezbytné prověřit, zda jsou k dispozici odpovídající přístupové komunikace a případně i jiné manipulační plochy. U této odpovídající přístupové komunikace a případně i jiné manipulační plochy. U této varianty BT není hluk ani vibrace omezující podmínkou. Mezi výhody lze zařadit i relativně krátkou dobu provedení. Při stavební činnosti je standardní podmínkou ochrana životního prostředí (např. dle Směrnice EU č. 2004/35/EC) a povinnosti vyplývající z předpisů BOZP. Ekologická rizika prakticky nejsou. Stupeň rizika poškození zájmů jiných oprávněných nositelů zájmů v daném území jsou minimální.

Nároky na manipulační plochy (ZS): Jsou vymezeny způsobem výše tím, že bývají ovlivněny velikostí užitého DN zatahovaného potrubí.

Požadavky na průzkum a přípravu: Průzkum stavu původního potrubí je nezbytný, především pro prověření průchodnosti a směrových změn trasy apod. Pro přípravu je nutné zajistit dostupnou dokumentaci obnovovaných úseků potrubí včetně informací o ostatních zařízeních v podzemí.

Údaje o statickém a dynamickém působení: Vyžaduje se garance, že obnovené potrubí vyhovuje plně především ze statického hlediska i bez součinnosti s původním potrubím. Při dynamickém namáhání potrubí (možný vliv vibrací, otřesů, tepelné roztažnosti atp.) musí analogicky vyhovět konkrétním požadavkům, které vyplývají z podmínek konkrétní aplikace a následného provozu.

Provedení za provozu/s vyloučením provozu: Příslušná úsek potrubí je vyřazen z provozu po nezbytnou dobu. Vlastní realizace je relativně rychlá a při kvalitní přípravě, optimálním členění rozsahu obnovovaných úseků, kvalitním řízení a organizaci prací lze usilovat o max. redukci doby odstávky provozu.

Časové schéma provedení: Doba provedení obnovy je relativně krátká a je závislá na velikosti DN a délce obnovovaných potrubních úseků. Je rozdělena na:

- přípravné práce/PP: zemní práce včetně přípravy startovací, cílové a mezilehlých jam, vyčištěním obnovovaného potrubí včetně odstranění případných výčnělků, usazenin či inkrustace uvnitř, prohlídka televizní kamerou, vybavení a zjištění staveniště apod.;
- vlastní provedení/VP: viz základní popis této BT;
- dokončovací práce/DP: finální kontrola kvality provedení, tlaková zkouška, zemní práce, opravy a obnova porušených povrchů vozovky, chodníků a zeleně, zpracování dokumentace skutečného stavu provedení apod.

Životnost obnoveného díla: Je závislá na jakosti použitého materiálu potrubí, na dodržení technologické kázně vlastního provádění (např. nepřekročení dovoleného namáhání materiálu zatahovaného potrubí a jeho spojů). Je na místě i následně sledovat a vyhodnocovat chování a stavy potrubí daného a sousedních úseků a evidovat důležitá zjištění.

PŘÍLOHA č.3: Destruktivní spřažená výměna potrubí (On-Line Replacement, Berstlining)

Převzato z [20]:

BT pro obnovu potrubních řadů 1., 2., 3. i příp. 4. kategorie podle ČSN 736005 s odstraněním starých/původních potrubí (jejich konstrukčních částí) jejich rozřezáním (původního ocelového, litinového nebo plastového potrubí), roztrháním (původního betonového nebo kameninového potrubí), roztlačováním, vytahováním, vytlačováním, působením předcházejících účinků v kombinaci.

Základní popis: Výměna stávajícího potrubí a jeho náhrada novým stejného nebo případně i většího DN (to je výrazná výhoda této BT). Tažná či tlačná síla je vyvíjena vrátkem či tlačným hydraulickým agregátem a přenášena prostřednictvím tažného lana, či přenášena prostřednictvím montovaného soutyčí. Vlastním nástrojem je trhací nebo rozšiřovací hlavice s řezným nožem, nebo vytlačovací hlava. Současně s roztrháním/roztlačením původního potrubí příp. i rozšířením prostoru rozšiřovací hlavou v úseku od startovací jámy k cílové jámě je zatahováno nové potrubí hlavou v úseku od startovací jámy k cílové jámě je zatahováno nové potrubí či chránička/ochranná trubka. V případě vytlačování původního potrubí je nové potrubí současně ve stejném směru od startovací jámy k cílové jámě vtahováno/vtlačováno do uvolněného prostoru po původním potrubí.

Používaný materiál nového potrubí: Nejčastěji jde o potrubí z PE HD, případně i s ochrannými vrstvami, které je v předstihu v odpovídající délce svařeno a zataženo/vtaženo. V případě varianty vytlačování původního potrubí lze v případě obnovy potrubních řadů použít též materiálové varianty ocel či tvárná litina (podmínkou je schopnost spojů odolávat příslušnému namáhání). DN nového potrubí se běžně pohybuje od cca DN 80 až do DN 200, v případě přídatných zařízení až do DN 400 i více (DN 32 až DN 80 např. pro plynovodní přípojky). V současné době je stále větší snaha zlepšovat kvalitu a kontrolovat užívaná technologická zařízení, materiál potrubí a další komponenty prostřednictvím norem ISO a EN, prosazující

příslušné kontrolní postupy, označované jako „quality management“ a „quality control“.

Omezující podmínky: Délka obnovovaného úseku je závislá na velikost DN. Prostor v okolí startovací a cílové jámy musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení, pohyb a manipulaci nákladního automobilu s hydraulickou rukou/ramenem. Musí být k dispozici prostor pro montáž nového potrubního úseku pro jeho zatažení, či prostor pro staveništní skladování potrubního materiálu (aplikovaného vtlačení/vtažením). Při nasazení této BT jsou nutné odpovídající přístupové komunikace a manipulační plochy na místě samotném. Jisté větší prostorové (rozměrové) nároky mohou nastat v případě startovací, případně též i cílové jámy. Omezující podmínkou může být např. i hluk či vibrace (to bývá nezbytné udržet pod kontrolou). Standardní podmínkou při stavební činnosti je ochrana životního prostředí (např. podle směrnice EU č. 2004/35/EC, o odpovědnosti za prevenci škod na životním prostředí a za jejich nápravu, implementované do podmínek ČR k 30.4.2007). Ve všech případech pak jako omezující podmínky fungují předpisy BOZP.

Nároky na manipulační plochy (ZS): Jsou úměrné/nesrovnatelné s jinými typy BT, mohou být však vzhledem k rozsahu a parametrům konkrétních aplikace i značné a výrazně specifické (jinak viz. výše „omezující podmínky“)

Požadavky na průzkum a přípravu: Průzkum původního potrubí je nezbytné provádět zejména tehdy, když není dostatečně známa jeho trasa, a dále v případě nutnosti prověření směrových změn jeho trasy (v horizontálním i vertikálním směru) a prověření průchodnosti. Pro přípravu je nezbytná úplná dokumentace obnovovaných úseků potrubí.

Údaje o statickém a dynamickém působení: Prověření statického a dynamického působení je vázáno jednak na pilotní vrt/otvor, a dále na jeho případné rozšiřování, na zatahované potrubí, kabel či chráničku a na stavy namáhání technologického zařízení/stroje. Důležité je též individuální posouzení vlivu dynamických účinků do okolí v závislosti na konkrétních podmínkách aplikace této BT.

Provedení za provozu/ bez provozu (s vyloučením provozu): Jde buď o novou instalaci, která nenaruší provoz jist stávajících IS. Nebo je nutné jen relativně krátké přerušení provozu (např. napojení nově realizovaného úseku, na již existující potrubní systém). Nebo se může jednat o reakci na havarijní stav určité části systému. Doba přerušení provozu je závislá na podmínkách řešitelnosti dané situace.

Časové schéma provedení:

- přípravné práce/PP: Provedení průzkumů a vyhodnocení jeho výsledků, zpracování projektové dokumentace, včetně územního a stavebního řízení, příprava ZS, příprava přístupových komunikací, provedení zemních prací a dalších nezbytných opatření v závislosti na podmínkách zadání;
- vlastní provedení/VP: viz. základní popis této BT;
- dokončovací práce/DP: provedení zkoušek nově realizovaného potrubí, zemních prací, oprav povrchů (např. komunikací, chodníků atp.), zpravování dokumentace skutečného provedení apod.

Životnost díla: Je závislá na kvalitě použitého materiálu potrubí, na kvalitě a výkonnosti užitého technologického zařízení, na dodržení technologické kázně provádění (dodržení všech parametrů předepsaných technologickým předpisem). Následně je třeba, sledovat a vyhodnocovat chování a stav potrubí aktuálně realizovaného, a i sousedících úseků.

PŘÍLOHA č.4: Řízené mikrotunelování (Horizontal Directional Drilling/HDD)

Převzato z [20]:

HDD (horizontální řízené vrtání) je BT vhodná pro realizaci nových propojovacích potrubí a kabelových tras (shybek překonávajících překážky) 1., 2., 3., 4. kategorie dle ČSN 73 6005.

Základní popis: Je závislý na konkrétních parametrech stroje pro HDD. Nová instalace potrubí, kabelu či chráničky je možná užitím speciálního stroje technologického zařízení/stroje (velikost od malých vážících v jednotkách tun až po robustní vážící několik desítek tun), který musí být schopen vyvinout odpovídající (zadaným podmínkám a parametrům) tlačnou i tažnou sílu, přenášenou automaticky montovatelným/demontovatelným soutyčím. Vlastním nástrojem provedení je pilotního vrtu/otvoru je odvalovací dláto podporované výplachem směsí vody a bentonitu (případně i jiných příměs; výplachová směs je přiváděna pod tlakem až 150 barů i více). Pilotní otvor/vývrt je ve startovacím místě veden ve sklonu cca 8 až 20 ° od horizontální roviny a dále je řízen tak, že tvoří předem vymezený sestupný oblouk s vypočítaným minimálním poloměrem ohybu (přibližně 10 m), který v nejnižším místě trasy přechází do horizontální polohy a následně do předem vymezeného výstupního oblouku s analogicky vypočítaným minimálním poloměrem ohybu (přibližně 10 m). První a poslední úsek pilotního vrtu/otvoru má být v délce alespoň cca 10 m z technických důvodů přímý. Řízení hydraulického vrtu se provádí z povrchu terénu pomocí řídicí soupravy, která snímá signál z odvalovací hlavy/dláta vybaveného vysílačem. V případě větších DN zatahovaného potrubí či chráničky může dojít k opakovanému pohybu (protažení) v obou směrech s postupně se zvětšující namontovanou vrtnou hlavou a tím docílit zvětšení otvoru. Výplach směsí vody a bentonitu vynáší rozpojenou zeminu a stabilizuje stěny vrtu/otvoru. Vzdálenost mezi startovacím/vstupním a cílovým/výstupním místem HDD vrtu v průměru alespoň 50 m (vzdálenost závisí na velikosti a typu použitého stroje). Při aplikaci potrubí od DN 40 až po DN 600, je možné provádět v délkách 500 m i více (až cca 2500 m v závislosti na druhu

zeminy). Možné výškové rozdíly mezi úrovní startovacího a cílového místa, se doporučuje posoudit individuálně u každého případu aplikace. Přednostně je též třeba pečlivě zkontrolovat, zda pro použití předurčené technologické zařízení/stroj splňuje svými parametry podmínky aplikace.

Používaný materiál: Nejčastěji se jedná o PE HD, ocel a případně i jiný, který vyhoví náročným podmínkám aplikace, zejména namáhání při zatahování potrubí (analogicky při zatahování kabelů nebo chráničky) do připraveného otvoru/vrtu příslušné délky a tvaru trasy a příslušné velikosti příčného profilu (zatahování probíhá často relativně „na těсно“ s užitím mazadel pro snížení třecího odporu). Velikost DN je vázána na délku trasy, hydrogeologické podmínky, na parametry použitého technologického zařízení/stroje a na další možné podmínky a omezení podle konkrétního zadání. DN se podle parametrů HDD strojů pohybují v rozmezí cca DN 80 až cca DN 600 v závislosti na délce trasy (od několika desítek metrů a po několik desítek stovek metrů) a v závislosti na dalších zejména geologických podmínkách. Kvalita užívaných materiálů a hmot je dnes více kontrolována než kdykoliv dříve, mimo jiné též využíváním norem ISO i EN, zahrnující postupy označené jako „quality management“ a „quality control“. Děje se tak i v tomto případě.

Omezující podmínky: Částečně jsou uváděny již v předcházejících odstavcích. Prostor v okolí startovacího místa/startovací jámy musí umožnit umístění a manipulaci s technologickým zařízením, včetně zařízení pro přípravu, akumulaci a recyklaci výplachové směsi. Prostor v okolí cílového místa/cílové jámy musí umožnit montáž a kompletní přípravu zatahovaného úseku potrubí, kabelu či chráničky. Nutné jsou odpovídající přístupové komunikace (jejich alespoň minimální rozměrové parametry podjezdové výšky apod.) a manipulační plochy na místě samotném. Standardní podmínkou při stavební činnosti je ochrana životního prostředí (např. i dle směrnice EU č. 2004/35/EC, o odpovědnosti za prevenci škod na životním prostředí a za jejich nápravu, implementované do podmínek ČR k 30.4.2007). Omezující podmínkou mohou být zvýšené nároky na provedení speciálních průzkumných operací, klimatické parametry, překážky v podzemí v dané trase apod. Ve všech případech pak jako omezující podmínky fungují

podmínky předpisů BOZP. Ekologické riziko je minimální. Vrtná suspenze – bentonit je přirozeně se vyskytující destičkovitý jílový minerál, který je velmi bobtnavý, a tím má i schopnost vázat velké množství vody. Nezatěžuje životní prostředí.

Nároky na manipulační plochy (ZS): Jsou úměrně srovnatelné s jinými typy BT, mohou být však vzhledem k rozsahu a parametrům konkrétní aplikace i značné a výrazně specifické.

Požadavky na průzkum a přípravu: Jsou obvykle náročnější. Hydrogeologický a geofyzikální průzkum přihlíží k parametrům aplikace a parametrům stroje, tj. parametrům technologického zařízení, které má být užito. Podrobněji je analyzována trasa s ohledem na půdně mechanické parametry (např. je nezbytné i zpracování křivek zrnitosti), na úroveň hladiny podzemní vody a její směr proudění, je prováděn test statické a dynamické penetrace CPT a SPT (Cone and Standard Penetra Test), jsou obvykle prováděny laboratorní testy vzorků zeminy atd. Projektová příprava bývá rovněž náročnější.

PŘÍLOHA č.5: Technologie instalace nového potrubí do starého bez výrazné redukce DN, technologie výstelky/vložky *natěsno*

Převzato z [22], [W1]:

(Close-Fit Lining: Swagelining, Compact Pipe, Sliplining); BT pro obnovu vodovodního a plynovodního potrubí (příp. i potrubí kanalizace či produktovodů) 1., 2. a 3. kat. dle ČSN 73 6005 je nabízena v několika subvariantách (technologie Close-Fit Lining tvoří skupinu, kdy 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 obnovovaného potrubí).

Základní popis: Obnova stávajícího potrubí formou zatažení potrubí PE HD, u kterého je pro snazší zatažení zmenšen jen relativně málo (cca o 10 %) jeho příčný profil buď složením již při výrobě, nebo na stavbě termicko-mechanickým postupem přes redukční kónickou clonu (Swagelining) či mechanickým postupem přes válcovací stolicí (Rolldown). Zatahované potrubí PE HD je tak vlastně částečně deformováno v oblasti plastické deformace, kdy si zachová schopnost návratu do původního tvaru zpětným přeformováním (to je urychleno vyvoláním vnitřního přetlaku v uzavřeném potrubí po jeho naplnění vodou) s přitlačení k vnitřní stěně původního potrubí. Vlastní zatahování se provádí ze startovací jámy do cílové jámy vrátkem pomocí tažného lana a tažné hlavy. Ve startovací a cílové jámě je pak provedeno napojení (prostřednictvím svarů) se sousedními potrubními úseky. Zachování či případné jisté zvětšení průchodnosti takto obnovovaného potrubí se dosahuje i navzdory malému zmenšení průtočného průřezu vzhledem k příznivé hydraulické hladkosti povrchu vnitřní stěny zatahovaného nového potrubí PE HD.

Používaný materiál nového potrubí: Jedná se zejména o kvalitní PE HD materiál vyhovující požadavkům vysokých hodnot pevnostních vlastností. DN potrubí. Po zatažení (po aplikaci) se DN pohybuje od cca DN 50 do DN 600 i více (existují např. aplikace i s DN 1100). V současné době je snaha

mnohem více, než dříve, udržet pod kontrolou kvalitu užívaných technologických zařízení, potrubních a dalších nezbytných materiálů či komponent a kvalitu vlastního provedení prostřednictvím norem ISO i EN, prosazujících přísné kontrolní postupy označené jako „quality management“ a „quality control“ (jednoznačně prosazováno u výrobků z plastů, tj. i u potrubních plastových materiálových variant). Děje se tak i v tomto případě. Pro technologii Swagelining se doporučuje použít RC materiály s vysokou odolností proti trhlinám způsobeným pnutí, protože z důvodu deformace potrubí můžeme u této metody předpokládat další varianty zatížení. Překročení tažné síly přes povolenou míru se u této metody instalace zpravidla nevyskytuje, přesto se musí tažná síla během zatahovacího procesu kontrolovat, nebo se musí vhodným opatřením zamezit přetížení zatahovaného trubního vedení.

Omezující podmínky: Startovací a cílové jámy jsou rozměrově minimalizovány. Prostor v jejich okolí musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení včetně manipulace odpovídajících přepravních prostředků. Při nasazení v extravilánu jsou nutné odpovídající přístupové komunikace a manipulační plochy na místě samotném. Omezující podmínkou u této BT není hluk ani vibrace. Výhodou je i relativně krátká doba provedení. Omezující podmínkou může být počasí, třebaže to firemní podklady přímo neuvádějí. Nesporně to bude teplota vzduchu při aplikacích (aplikace při teplotách pod cca 5 °C a nižších jsou s největší pravděpodobností rizikové). Standardní podmínkou při stavební činnosti je ochrana životního prostředí (např. i dle směrnice EU č. 2004/35/EC, o odpovědnosti za prevenci proti vzniku škod na životním prostředí a za jejich nápravu, implementované do podmínek ČR k 30.4.2007). Ve všech případech pak je jako omezující podmínky třeba chápat podmínky předpisů BOZP.

Nároky na manipulační plochy: Mohou být a jsou obvykle ovlivněny velikostí aplikovaného DN potrubí a délkou potrubních úseků připravených pro obnovu, jinak viz výše „omezující podmínky“. Ekologická rizika prakticky nejsou. Riziko poškození zájmů jiných oprávněných nositelů těchto zájmů v daném území staveniště apod. též nehrozí.

Požadavky na průzkum a přípravu: Kamerový průzkum původního potrubí je nezbytný, není-li dostatečně známa jeho trasa a také v případech nutnosti prověření směrových změn jeho trasy (v horizontálním i vertikálním směru), když je obvykle aktuální i prověření průchodnosti a ověření DN kalibrací. Pro přípravu záměru je žádoucí úplná (dostupná) dokumentace opravovaných a obnovovaných úseků potrubí.

Údaje o statickém a dynamickém působení: Musí být garantováno, že obnovené potrubí plně, tj. i ze statického hlediska, vyhovuje (nově zatažené potrubí i bez součinnosti s původním potrubím). Při dynamickém namáhání potrubí musí analogicky plně vyhovět konkrétním požadavkům, které vyplývají z podmínek konkrétní aplikace a podmínek následného provozu.

Provedení za provozu/s vyloučením provozu: Musí být zajištěno odstavení příslušného úseku potrubí z provozu. Vlastní provádění je relativně rychlé a při optimálním členění i rozsahu obnovovaných úseků včetně kvalitního řízení a organizace prací lze v některých případech výrazně zkrátit dobu provádění obnovy příslušného úseku.

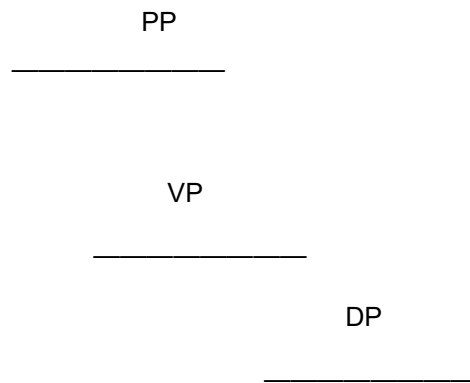
Časové schéma provedení: Doba provedení obnovy je relativně krátká. Je závislá na velikosti DN a délce obnovovaných potrubních úseků.

Proces realizace zahrnuje:

přípravné práce/PP: zemní práce včetně přípravy startovací a cílové jámy, vyčištění obnovovaného potrubí včetně odstranění případných výčnělků, usazenin či inkrustace uvnitř, a dále včetně kalibrace, kamerového průzkumu, zajištění staveniště apod.

vlastní provedení/VP: viz základní popis této varianty BT výše,

dokončovací práce/DP: připojovací/zpětné montáže, tlaková zkouška, zemní práce, opravy porušených povrchů vozovky, chodníků, zeleně, zpracování dokumentace skutečného stavu provedení apod.



Životnost obnoveného díla: Je závislá na kvalitě použitého materiálu potrubí, na dodržení technologické kázně vlastního provádění (např. na nepřekročení dovoleného namáhání materiálu zatahovaného potrubí a jeho spojů, dále u technologie Rolldown na parametru teploty a tlaku vody při opětovném vracení příčného profilu vtaženého potrubí do těsně přiléhajícího kruhového tvaru). Žádoucí je též následně při provozu sledovat a vyhodnocovat chování a stavy potrubí daného a sousedních úseků včetně evidence důležitých zjištění.

PŘÍLOHA č.6: Technologie rukávcového reliningu (Cured-in-Place Lining/CPL)

Převzato z [22], [W1]:

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, „rukávcový relining“, dle Tab. 2.1 varianta A.4/J až K; BT s užitím speciálních, pryskyřicí nasycených rukávců vytvrzovaných v místě aplikace, tj. na stavbě).

Základní popis: Možná obnova kanalizačního, vodovodního a plynovodního potrubí spočívající v zatažení pryskyřicí naimpregnovaného „na míru připraveného“ textilního rukávce do vyčištěného a pro aplikaci rukávce připraveného poškozeného potrubí. Textilní rukávec je ušit „na míru“ dle DN obnovovaného úseku potrubí (vnitřního profilu stoky) a výsledků jeho kalibrace. Tloušťka stěny rukávce po vytvrzení se určuje výpočtem (užitím ověřeného software) dle zadaných konkrétních podmínek, dle stupně poškození (opotřebení) stávajícího potrubí a dle dalších podmínek dostatečně reprezentativní modelové situace pro „rukávcový relining“ apod. (praktické příručky např. uvádějí minimální tloušťku rukávce po vytvrzení 30 mm, má-li splnit i statickou funkci). Již při výrobě textilního rukávce je obvykle vakuově nasycen pryskyřicí a složen v pravidelných vrstvách/„harmonika“ (či je např. užito navíjení na transportní cívky; v tom případě vnější povrch rukávce tvoří PE-vrstva či fólie; k sycení rukávce pryskyřicí dochází na staveništi bezprostředně před jeho zatažením) pro přepravu a další manipulaci (současně je udržován v chladu/chlazen, aby nedošlo předčasně k procesu vytvrzování). Po vyčištění obnovovaného úseku potrubí je, většinou prostřednictvím vstupní a cílové jámy, dále inverzní věže, zaváděcího rukávce a kolena, tento naimpregnovaný textilní rukávec (event. též na vnější straně opatřený ochrannou fólií) zaváděn do obnovovaného úseku účinkem vodního sloupce či stlačeného vzduchu. Rychlost zavádění rukávce může být řízena pomocí brzdícího lana. Po úplném zatažení rukávce a jeho přitlačení (přetlakem vody či vzduchu) k vnitřnímu povrchu obnovovaného úseku může začít proces vytvrzování. Nejčastěji se tak děje

recirkulací ohřáté vody přes ohřívací agregát (řízenou regulací působení tepla na pryskyřici dochází k jejímu vytvrzení). Jinou variantou je použití páry či UV záření. Po dokončení procesu vytvrzení rukávce se pečlivě odříznou a začistí oba konce a provede se úprava v místech napojení a odbočení v připravených jámách/stávajících šachtách. Dále se vyfrézují (případně ručně vyříznou) otvory v místech napojení přípojek včetně provedení nezbytných úprav tohoto napojení (příslušné speciální tvarovky pro tyto případy nejsou zatím na trhu, je to však technicky i technologicky na firemní úrovni operativně řešitelné).

Používaný materiál: Rukávec je tkaný z polyesterové či nylonové příze apod. (na vnějším povrchu bývá někdy opatřen PE ochrannou fólií či vrstvou). K impregnaci se pak používají epoxidové, polyesterové, vinylové a další pryskyřice. Podmínky aplikace (riziko kontaminace podzemních vod apod.) si pak často jednoznačně vynucují užití dražších epoxidových pryskyřic. Aplikace pro DN 200 až DN 500 i větší DN jsou reálné. V současné době je snaha mnohem více, než dříve, udržet pod kontrolou parametry aplikace a kvalitu užívaných materiálů, hmot a komponent včetně kvality provedení prostřednictvím norem ISO i EN, prosazujících přísné kontrolní postupy označované jako „quality management“ a „quality control“. Děje se tak obvykle s dostatečnou pozorností i v tomto případě. V případě „rukávcevého reliningu“ dochází k postupnému dalšímu zpřesňování podmínek aplikací i v dalších technických a technologických podkladech.

Omezující podmínky: Jsou např. dány rozsahem aplikace vyjádřené velikostí DN, (viz výše). Délka obnovovaných úseků je např. určována vzdálenostmi mezi jámami/šachtami v napojovacích místech. Je však možné realizovat obnovu i delších úseků, dle velikosti DN až 200 m i více. Omezující podmínku představuje hodnota provozní teploty dopravovaného média v obnoveném potrubí do 60 °C. Vlastní provádění při teplotě vzduchu pod 0 °C není vhodné bez speciálního zabezpečení. Nelze takto (touto BT) obnovovat potrubí, které je zdeformované, zborcené, s neodstranitelnými překážkami uvnitř apod. Prostor v okolí startovací a cílové jámy/šachty musí umožnit umístění a manipulaci technologických zařízení včetně manipulace odpovídajících přepravních prostředků. Stejně tak musí být k dispozici

odpovídající přístupové komunikace. Omezující podmínkou této BT není hluk ani vibrace. Výhodná je i relativně krátká doba provedení.

Nároky na manipulační plochy: Základní technologickou sestavu tvoří základní montážní vůz s přívěsem a kamerový vůz, přistavované ve směru trasy obnovovaného úseku potrubí. Pro manipulaci a zavádění rukávce do obnovovaného potrubí je třeba použít příslušenství, které je ve výbavě technologického souboru.

Požadavky na průzkum a přípravu: Musí být proveden kamerový průzkum (opakovaně: před čištěním, v průběhu čištění, před a po vlastní aplikaci rukávce). Požadavky na vyčištění potrubí zahrnují: odstranění usazenin, pevných překážek, přesahů přípojek apod. K vyčištění potrubí standardně postačí běžná čistící technika s tlakem vodního paprsku do 200 barů. Pro přípravu realizace záměru je nezbytná (žádoucí) úplná, tj. dostupná původní a dále doplňovaná dokumentace obnovovaných úseků potrubí.

Údaje o statickém a dynamickém působení: Musí být garantováno, že obnovené potrubí plně, tj. i ze statického hlediska vyhovuje předem vymezeným podmínkám. Při riziku dynamického namáhání pak analogicky. Odkoušení parametrů reálných vzorků vytvrzeného rukávce po aplikaci (výřezy vzorků) v certifikované zkušebně je dnes běžně praktikováno.

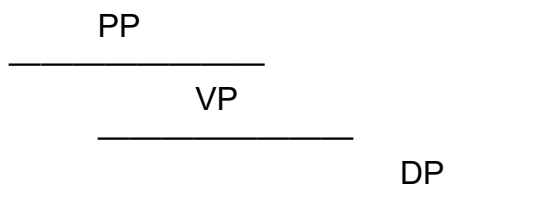
Provedení za provozu/bez provozu (s vyloučením provozu): Musí být zajištěno odstavení příslušného úseku potrubí z provozu. V případě obnovy kanalizace představuje výhodou možnost využít stávajících vstupních a revizních šachet jako startovacích a cílových (lze též snáze udržet nepřerušovaný provoz přečerpáváním odpadních vod užitím provizorního potrubního bypassu).

Časové schéma provedení: V závislosti na velikosti DN a délce úseku se pohybuje doba realizace jednoho úseku v rozmezí 2 až 4 dny.

přípravně práce/PP: průzkum, čištění, odstranění překážek, odizolování obnovovaného úseku od ostatních apod.

vlastní provádění/VP: viz základní popis této varianty BT výše

dokončovací práce/DP: napojení přípojkových vedení, výsledná kontrola, odběr vzorků, zkoušky (např. tlaková zkouška, zkouška těsnosti), zpracování dokumentace skutečného stavu provedení apod.



Životnost obnoveného díla: Je závislá na kvalitě použitého materiálu a hmot, na dodržení technologické kázně vlastního provedení (na pečlivém, pozorném provedení, na kontrole a odzkoušení). Je též žádoucí následně, dle upřesněného a doplněného provozního řádu, sledovat a vyhodnocovat chování a stavy potrubí v obnoveném úseku potrubí a výsledky evidovat.

PŘÍLOHA Č.7: Technologie průzkumů IS

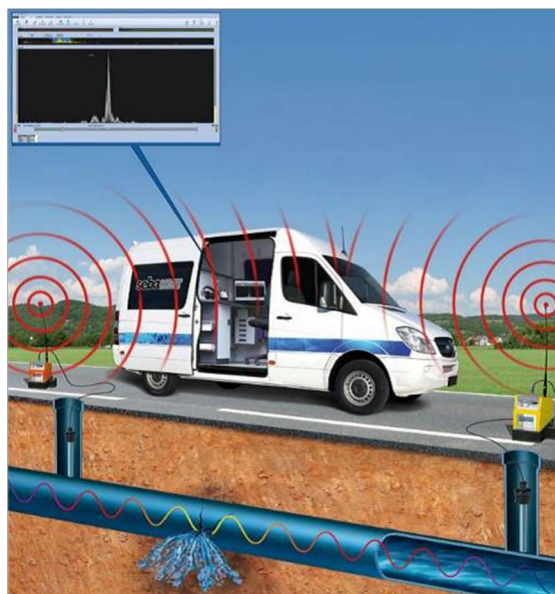
Převzato z [W1] - kapitoly C.8.3.1:

Technologie průzkumů IS prošly a procházejí svým intenzivním vývojem zejména v souvislostech s přípravou investičních akcí s aplikacemi BT. Bez adekvátních průzkumů IS se však nelze obejít zejména v případě přípravy *výhledové ucelené koncepce řešení VTV a veřejného prostoru sídel* tak, aby mohl být splněn požadavek *garance udržitelného stavu a vývoje*. Technologie průzkumů IS je pak žádoucí používat jako nástroj FM, jako nástroj kontroly. Pro účely přípravy *výhledové ucelené koncepce udržitelného řešení VTV a veřejného prostoru sídel* je zcela prvořadá znalost přesné polohy všech vedení a objektů, jejich prostorového uspořádání. K tomu slouží **technologie lokalizace vedení** z povrchu terénu. Jinak potřebujeme znát technické parametry i aktuální stav těchto vedení a k tomu účelu slouží též **diagnostické technologie**.

Příklady diagnostických technologií vedení IS: Kamerové systémy, korelátory pro zjišťování míst netěsností tlakových potrubí vodovodů, tlakové zkoušky potrubí, zkoušky těsnosti kanalizace, detekce korozních úbytků ocelových potrubí „chytrým ježkem“ apod.



Obr. 42: Příklad kamery pro kamerový průzkum potrubí.



Obr. 43: Příklad zjišťování míst

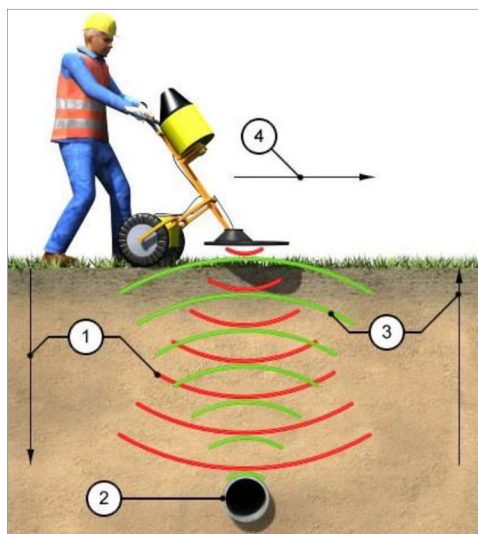
netěsností tlakových potrubí vodovodů korelátorem.

Příklady technologií lokalizace vedení: technologie georadaru (dále jen GPR – z anglického Ground Penetrating Radar), technologie akustického průzkumu a technologie elektromagnetického průzkumu.

- Princip **technologie GPR** je založen na vyslání a zpětném příjmu vysokofrekvenčního radiového signálu odraženého od podzemních objektů (v našem případě od vedení inženýrských sítí) a rozhraní geologického prostředí. Zdrojový impulsní signál s frekvencí řádově 10–1000 MHz je emitován vysílací anténou na povrchu terénu. Měření, registrování, evidování a vyhodnocování je čas příchodu odražených radiových vln. Technologie GPR dokáže zjistit jak kovová, tak nekovová vedení potrubí a kabelů či jejich ochranných konstrukcí. Kromě toho dokáže GPR odhalit také podpovrchové anomálie či např. diskontinuity zemního masivu (kaverny, atd.). Georadary jsou užitečné díky rychlosti měření, spojitosti poskytovaných informací v daném směru pohybu, mobilitě a relativně malým rozměrům měřicího zařízení. Za nevýhodu lze považovat vyšší pořizovací náklady a relativně složitou interpretaci výsledků měření. Volba frekvence signálů, měřících kroků, vzdálenosti antén, výběr optimálního typu aparatury apod. vyžaduje zkušené odborníky.
- **Akustické technologie průzkumu** slouží pro sledování a detekci potrubí z polyetylenu a jiných plastů. Použitá technika je v tomto případě založena na šíření *komplexní akustické vlny* v takovém potrubí. Jako zdroj vibrací je užíván vibrátor, který je umístěn do potrubí. V důsledku elasticity stěn potrubí část vibrační energie uniká z potrubí na povrch a na povrchu je následně detekována lokátorem používajícím čidlo určené speciálně pro toto použití, spojeným s ručním zobrazovacím přístrojem (displayem), který používá *na míru upravené algoritmy* izolující vysílaný signál od hluku okolního prostředí. Potrubí je možno sledovat až do vzdálenosti 300 m od vysílače, dokonce i v hlučném městském prostředí, a obvykle je možno jej lokalizovat do stran s přesností *na šířku rýče, cca 20 cm*.
- **Elektromagnetické technologie průzkumu** využívají zařízení, která detekují a určují polohu zdroje, z něhož vycházejí elektromagnetické vlny. Ty mohou být vytvářeny v okolí telekomunikačních kabelů nebo kabelů silových, vedoucích elektrický proud. Analogicky mohou být vyvolány rovněž vlivem elektromagnetické indukce, kdy jsou vodivá potrubí nebo jiné podzemní vodivé objekty cíleně napojeny na zdroj elektrické energie. Pokud mají nevodivá potrubí ve své konstrukci či na jejím povrchu, nebo v blízké vzdálenosti (např. ve výstražné fólii

nad potrubím) instalovány identifikační vodiče, dají se rovněž detekovat prostřednictvím vyzařujících elektromagnetických vln identifikačními vodiči.

Detektory se tedy dají použít samostatně na lokalizaci vedení. S použitím speciálního náhradního EM-generátoru se použitelnost a spolehlivost měření výrazně zvětšuje (zejména u kovových potrubí a kabelů, které nevytvářejí vlastní nebo dostatečně silné elektromagnetické pole). EM-generátor může být uložen na povrchu terénu a je schopen v potrubí vyvolat signál, aniž by byl s ním jakkoliv přímo spojen. Přímým připojením na potrubí lze pak vyvolat silnější signál. Takový generátor pracuje na frekvenci cca 33 kHz, což vylučuje záměnu s jinými signály a v územích přesycených podzemními vedeními inženýrských sítí umožňuje rozlišení jednotlivých vedení. To je dalším přínosem používání EM-generátoru signálů ve srovnání se samotným kabelovým detektorem, protože to usnadňuje sledování jednotlivých potrubí nebo kabelů mezi mnoha dalšími.



Obr. 44: Princip technologie GPR:

1 - vysílané radarové vlny, 2 - objekt, vedení potrubí, 3 - odražené vlny, 4 - směr pohybu.



Obr. 45: Funkční prototyp multisenzorového detekčního zařízení, skládajícího se z elektro-magnetických senzorů, georadaru a vibro-akustických senzorů.

Zdroj: <http://www.innovationresearchfocus.org.uk/>.

PŘÍLOHA Č.8: Hospodaření se srážkovou vodou v urbanizovaném území (nástroje podpory splnění požadavku udržitelného rozvoje při respektování všech podstatných vodohospodářských a dalších souvislostí.)

Hospodaření se srážkovou vodou je součástí vodohospodářské problematiky jako celku a nemůže, resp. neměla by být proto řešena izolovaně, bez respektování všech důležitých vodohospodářských a dalších souvislostí. Lze tedy předpokládat, že podobně jako v případě úseku energetiky vznikají *energetické koncepce sídel, regionů/krajů (např. též v rámci ZÚR)* budou vytvářeny *vodohospodářské koncepce sídel, regionů/krajů, konkrétních povodí, zájmových území s konkrétní strukturou dílčích povodí.*

Ve vazbě na aktuální *program hospodaření se srážkovou vodou na pozemcích nemovitostí* pak je třeba jednak zpřehlednit konkrétní technické a technologické možnosti *hospodaření se srážkovou vodou* a dále zpřehlednit formou základní rekapitulace též výše zdůrazňované důležité vodohospodářské a další souvislosti.

Důležité vodohospodářské a další souvislosti v zájmovém území sídel a areálů s konkrétní strukturou dílčích povodí – rekapitulace:

- areál je citlivý zejména v případech, kdy nevhodně situované trasy silničních komunikací do něho přivádí prostřednictvím svého odvodňovacího, obvykle též nedostatečně udržovaného rigolového systému, nekontrolované množství vody z extravilánu,
- areál je citlivý zejména v případech, kdy nekontrolovaně dochází k výraznému nárůstu podílu zpevněných ploch v území nad ním v příslušné struktuře dílčích povodí,
- areál je citlivý zejména v případech, kdy stav jeho kanalizačního systému je ve špatném stavu a též již

neadekvátní, koncepčně zastaralý, vzhledem k aktuálním podmínkám daného areálu a poznatkům prosazujícím koncepci systému oddílné kanalizace areálů,

- areál je citlivý zejména v případech, kdy dochází k nekontrolovanému nárůstu zpevněných ploch na úkor ploch s nezpevněným povrchem a kdy původní instalovaná jednotná stoková síť kapacitně zaostává a kdy ve větším měřítku a živelně funguje síť místních komunikací jako náhradní kanalizace s převážně negativními důsledky,
- areál je citlivý zejména v případech, kdy dochází k výskytu dalších nepříznivých, často též i velmi specifických podmínek a k jejich nepříznivé kombinaci,
- areál může být citlivý i z dalších důvodů, zejména pak s přihlédnutím ke specifické kombinaci jeho podmínek z technického (např. z hlediska hydrogeologických poměrů apod.) a dalších hledisek (např. z hlediska svého historického vývoje apod.).

Vlastní technické řešení hospodaření se srážkovou vodou vychází z několik různých typů objektů a opatření. Odvětvová technická norma resortu vodního hospodářství TNV 75 9011 tyto objekty a opatření klasifikuje dle konstrukčních principů řešení, dle místa lokalizace a rozsahu uplatnění:

a) objekty a opatření u zdroje vzniku srážkových vod (lokální zachycení a využití srážkové vody, zatravnění ploch, vegetační střechy atp.),

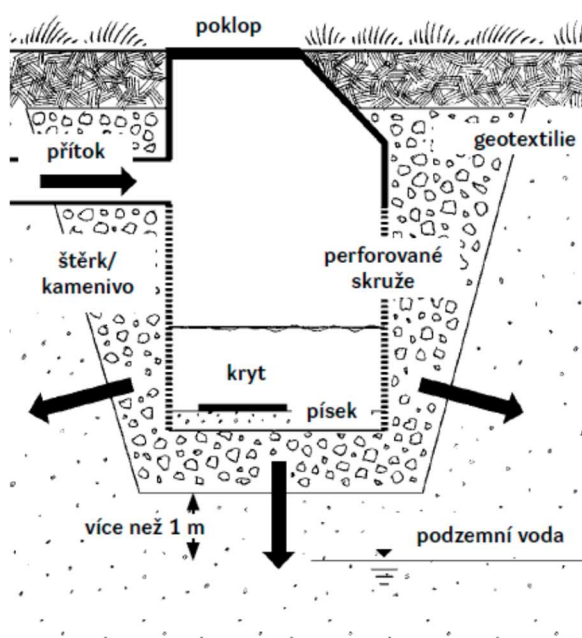
b) objekty a opatření na pozemku nemovitosti či blízkém pozemku (průlehy, rýhy, vsakovací šachty),

c) objekty a opatření společná pro více nemovitostí či části sídel apod. (zasakovací průlehy či rýhy, retenční nádrže, umělé mokřady, suché poldry, vsakovací příkopy a muldy, atp.).

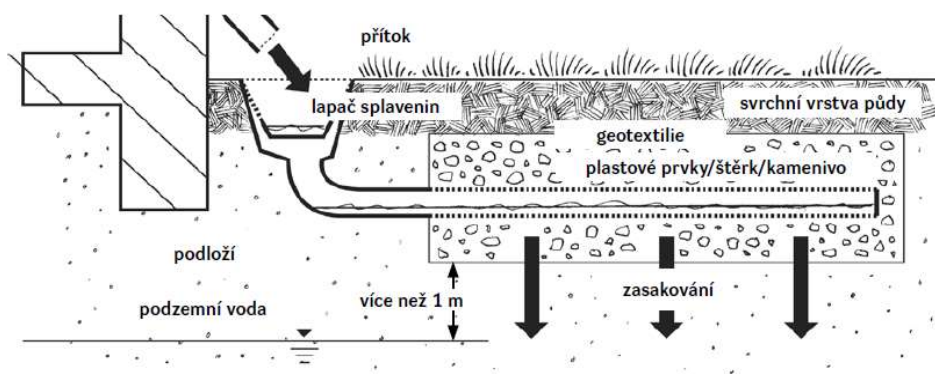
Vsakování je dále nepřijatelné též na plochách a v místech/prostorách se starými či aktuálními ekologickými zátěžemi. Např. též odtok srážkových

vod z ploch skladišť, průmyslových, servisních či zemědělských areálů či objektů apod., je nutné posuzovat individuálně.

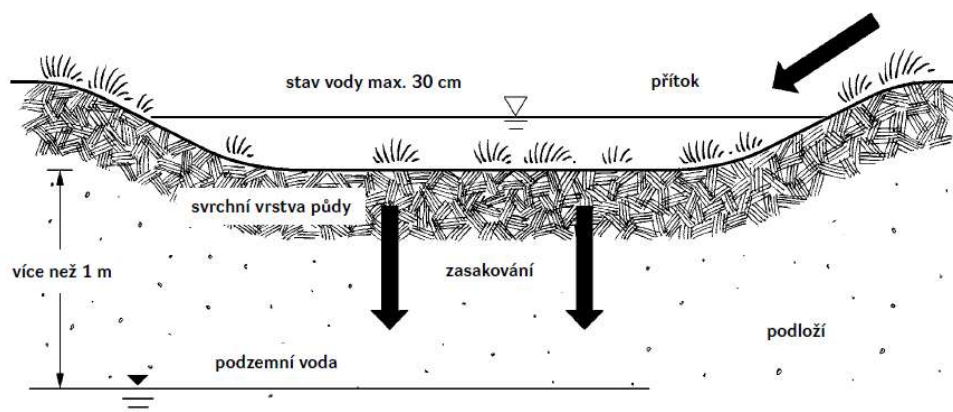
Zpřehlednění konkrétních technických a technologických možností hospodaření se srážkovou vodou (pozn.: lze pak doporučit jejich užití na základě ucelené koncepční studie řešení s přihlédnutím ke všem podstatným vodohospodářským a dalším souvislostem v zájmovém území s konkrétní strukturou dílčích povodí, jak bylo již výše uváděno):



Zasakování v šachtě; podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná vsakovací zkouškou a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m).

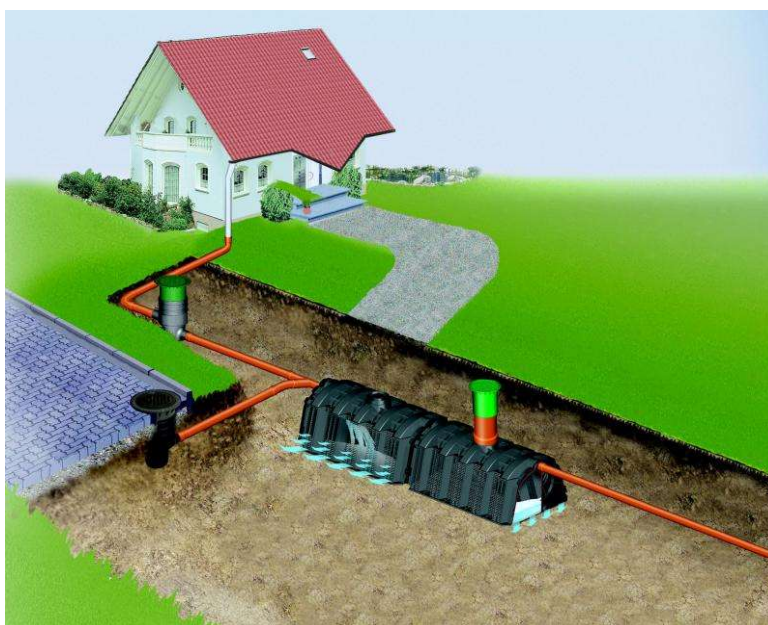


Zasakování v rýze; podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná vsakovací zkouškou a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m).



Zasakování v průlehu; podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná vsakovací zkouškou a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m).

Dále je možná kombinace zasakování v průlehu a současně též v rýze.



Zasakování v zasakovacím tunelu; který je sestaven ze stavebnicových prvků (zasakovacích boxů, vsakovacích tunelových komponent apod.); podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná

vsakovací zkouškou a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m).



Odvodnění větších objektů s využitím prostoru parkovacích stání vsakovacími bloky, příklad; podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná vsakovací zkouškou, ošetření kvality zasakované vody a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m).



Odvodnění větších objektů s využitím prostoru parkovacích stání vsakovacími boxy, analogické řešení; podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná vsakovací zkouškou, ošetření kvality zasakované vody a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m);

Výše uvedené metody hospodaření s dešťovou vodou, jsou jen některé příklady (nejsou zde uvedeny všechny možnosti).