

Garant kapitoly Funkční složky – Ing. Zdeňka Kučerová

Zpracovatel aktualizace kapitoly v roce 2019–2021:

Doc. Ing. Petr Šrytr, CSc., Ing. Zdeňka Kučerová, Ing. Jakub Kotrla

Recenze:

Ing. Václav Jetel, Ph.D., Ing. Jiří Lodr, doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D.

Kooperace:

Ing. Bc. Lucie Dobiášová

Aktualizováno a zveřejněno: 12/2022

Dostupnost: <https://www.uur.cz/publikacni-cinnost/aktualizovane-prirucky/>

OBSAH:

C.8	TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA	2
C.8.1	Charakteristika	2
C.8.1.1	Základní pojmy, rozdělení	2
C.8.1.2	Stav a trendy rozvoje IS / TI	5
C.8.1.3	Principy řešení IS / TI v územním plánování	7
C.8.1.4	Koncepce a koordinace řešení inženýrských sítí v území	11
C.8.1.5	Ekonomická náročnost	25
C.8.2	Jednotlivé technické subsystémy TI	29
C.8.2.1	Zásobování vodou	29
C.8.2.2	Odvádění a čištění odpadních vod	35
C.8.2.3	Zásobování zájmového území energiemi	46
C.8.2.4	Elektronické komunikace	63
C.8.2.5	Odpadové hospodářství, nakládání s odpady	67
C.8.3	Rekonstrukce inženýrských sítí	72
C.8.3.1	Technologie průzkumů IS	72
C.8.3.2	Bezvýkopové technologie	73
C.8.3.3	Výkopové technologie	78
C.8.3.4	Příklady provádění výstavby nebo rekonstrukce vedení technické infrastruktury	79
C.8.4	Zdroje a podklady	87
C.8.4.1	Příloha	87
C.8.4.2	Zdroje obrázků	89
C.8.4.3	Literatura, právní a technické předpisy	89
C.8.4.4	Podklady k jednotlivým kapitolám	92
C.8.4.5	Použité zkratky	99

C.8 TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA

C.8.1 Charakteristika

C.8.1.1 Základní pojmy, rozdělení

Technická infrastruktura (dále TI) je součástí veřejné infrastruktury. Podle *zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon v platném znění*; viz § 2, odst. 1, písm. K; vnímat je též třeba důležitost ploch technické infrastruktury dle § 10, prováděcí vyhlášky č. 501/2006 Sb.), ve znění pozdějších předpisů¹, jsou technickou infrastrukturou vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace, čistírny odpadních vod, hydromeliorační stavby odvodňovací a závlahové, stavby ke snižování ohrožení území živelními nebo jinými pohromami, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, zdroje elektrické energie, rozvodny, trafostanice, vedení elektrické energie, zdroje energetického plynu, vedení energetického plynu, plynové regulační stanice, kompresorové stanice, podzemní a další zásobníky energetického plynu, zdroje tepla a teplé vody centralizovaného zásobování, vedení tepla a teplé vody centralizovaného zásobování, výměňkové stanice centralizovaného zásobování teplem a teplou vodou, komunikační vedení a ústředny, podústředny či rozváděče veřejné i neveřejné sítě elektronických komunikací, radiotelekomunikační základnové stanice, produktovody apod. (vývoj není ukončen).

Inženýrské sítě (dále IS) jsou druhem inženýrských staveb a jsou podstatným prvkem technického vybavení území. Inženýrské sítě svou základní skladbou představují:²

- vedení technického vybavení (dále **VTV**)
 - tj. soubor objektů a zařízení zajišťující provoz zastavěného správního území sídel (intravilánu)
- vedení technicko-technologického vybavení (dále **VTTV**)
 - tj. soubor objektů a zařízení zajišťující provoz zastavěného území průmyslových závodů, velkých zemědělských závodů a území dopravních závodů a aktivit a jiných podobných areálů,
- dálkovody (dále **Dál**)
 - tj. soubor vedení, objektů a zařízení inženýrských sítí v nezastavěném území (za hranicí správního území sídel), propojující a integrující funkci technického a technicko-technologického vybavení se zdroji zásobování či recipienty.

Technická infrastruktura zabezpečuje, v součinnosti s dopravní infrastrukturou (dále DI), ucelenou technickou obsluhu urbanizovaného území prostřednictvím relativně početného a pestrého **souboru dílčích / jednotlivých technických subsystémů**:

- subsystému **zásobování vodou**, obvykle veřejného vodovodu,
- subsystému **kanalizačních stok k odvádění odpadních a srážkových vod**, obvykle veřejné kanalizace včetně **čistírny odpadních vod**,
- subsystému **hydromelioračních** (odvodňovacích a závlahových)
- subsystému **zásobování elektrickou energií**, obvykle prostřednictvím přenosové, rozvodné a distribuční elektrizační soustavy státu,
- subsystému **zásobování energetickým plynem** / zemním plynem (případně bioplynem apod.), obvykle prostřednictvím plynovodní sítě, která finálně realizuje funkci plynárenské soustavy státu,
- subsystému **centralizovaného zásobování teplem** (SCZT-TV) a teplou vodou; zpravidla nechybí ve větších a velkých sídlech (obvykle nad cca 5 000 obyvatel) či se dnes též může jednat o součást uceleného řešení s obnovitelnými zdroji energií ,

¹ V době zveřejnění aktualizace kapitoly *Technická infrastruktura* je v platnosti zákon č. 283/2021 Sb. stavební zákon.

² Podrobněji viz ŠRYTR Petr: *Městské inženýrství I.*

- subsystémů **produktovodů včetně ropovodů**; neslouží bezprostředně k obsluze urbanizovaného území a obyvatel tohoto území; jedná se převážně o tranzitní systémy k přepravě surovin a produktů (etylenu, benzínu apod.),
- subsystému **sítí elektronických komunikací**, garantujících služby hovorového a nehovorového charakteru, obvykle prostřednictvím operátorů sítí elektronických komunikací a to, klasických, tj. využívajících telekomunikačních vedení inženýrských sítí (metalických či zejména optických kabelů) i mobilních, tj. radiotelekomunikačních, či jejich kombinace,
- dalších **speciálních analogických** subsystémů fungujících ve veřejném prostoru sídel či uplatňujících se zejména v obsluze průmyslových závodů a areálů různých typů,
- subsystému **odpadového hospodářství**, subsystému nakládání s odpady,
- **jiných dalších** (i budoucích) subsystémů technické infrastruktury kompletujících technickou obsluhu území.

Zjednodušené schéma TI a SI:

TI = IS + MM + SNO + SMČO + OATVÚ + (vývoj pokračuje)

IS = VTV + VTTV + D_{AI}

TI – technická infrastruktura,

SNO – subsystémy nakládání s odpady,

IS – inženýrské sítě (vedení, objekty a zařízení),

SMČO – subsystémy monitoringu čistoty ovzduší,

MM – městský mobiliář,

OATVÚ – objekty či areály technického vybavení území;

Dopravní a technická infrastruktura jsou součástí **veřejné infrastruktury** a jejich vzájemná koordinace ve veřejném prostoru sídel, který dopravní inženýrství vymezuje jako *dopravní prostor*, je nezbytností (vlastníci TI mají povinnosti vedení evidence, včetně jejího poskytnutí – viz § 162 SZ).

Větší část vedení, objektů a zařízení TI se nachází ve veřejném prostoru sídel a vyžaduje adekvátní koordinaci řešení ve vazbě na ostatní aktivity, odehrávající se v tomto prostoru.

Standardy dostupnosti technické infrastruktury jsou upravovány metodikou *Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury*. Tyto standardy podporují efektivní plánování veřejné infrastruktury území odpovídající typu sídla a charakteru území z hlediska intenzity jeho využití.

Dělení IS:

Podle **účelu** rozlišujeme inženýrské sítě:

- vodohospodářské (vodovody, kanalizace),
- energetické (teplovody, plynovody, rozvody el. energie),
- sdělovací (sítě elektronických komunikací).
- ostatní (jiné další včetně provizorních).

Podle **územní působnosti a kapacitního významu** rozlišujeme inženýrské sítě:

- dálkové
 - 1. kategorie, tj. nadřazená (magistrální, tranzitní, oblastní),
- místní
 - 2. kategorie, tj. hlavní (zásobovací, napájecí, sběrná),
 - 3. kategorie, tj. vedlejší (spotřební, rozvodná, uliční),
 - 4. kategorie, tj. podružná (přípojky).

Podle **způsobu uložení** ve vztahu k úrovni terénu rozlišujeme inženýrské sítě:

- v podzemní trase
 - prosté uložení do země,
 - uložení do země s využitím ochranného tělesa,
 - kombinované uložení.
- v pozemní (povrchové) trase,
- v nadzemní trase.

Podle **prostorového uspořádání** rozlišujeme vedení inženýrských sítí:

- *neuspořádaná*, tj. *nekoordinované* vedení – nejsou brány v úvahu vzájemné vztahy vedení a místní podmínky (též historicky se vyvíjející),
- *uspořádaná*, tj. *koordinované* vedení – jsou respektovány místní podmínky a vztahy mezi jednotlivými vedeními (např. minimální odstupy),
 - samostatná trasa,
 - společná trasa,
 - sdružená trasa,
 - kombinovaná trasa.



Obr. 1a, 1b: Kabelové vedení velmi vysokého napětí 110 kV a jeho pokládka.

Zdroj: ČEZ Distribuce / www.cezdistribuce.cz.

Vybrané pojmy:

Společná trasa (vedení technického vybavení) je směrově i výškově zkoordinované uložení dvou nebo více druhů IS (VTV, VVTV a D_{ai}) obvykle s trasou pod úroveň terénu, využívající možnosti užití společného výkopu při jejich ukládání (podmínkou je koordinace při navrhování a provádění stavby).

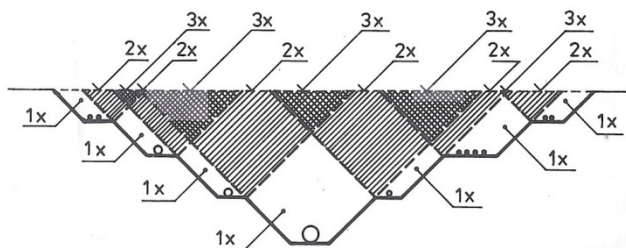
Sdružená trasa IS (VTV, VVTV a D_{ai}) je směrově i výškově koordinované sjednocení většího počtu vedení (minimálně dvou různých druhů IS) uložených obvykle pomocí ochranného tělesa a umožňující pohyb obsluhy uvnitř (průchod, průlez), jedná se například o kolektor, technickou chodbu, univerzální tvárniciovou trať, multikanál atd.

Kombinovaná trasa IS (VTV, VVTV a D_{ai}) je směrově a výškově koordinované sjednocení minimálně dvou druhů IS, uložených současným kombinovaným použitím společné trasy a sdružené trasy IS.

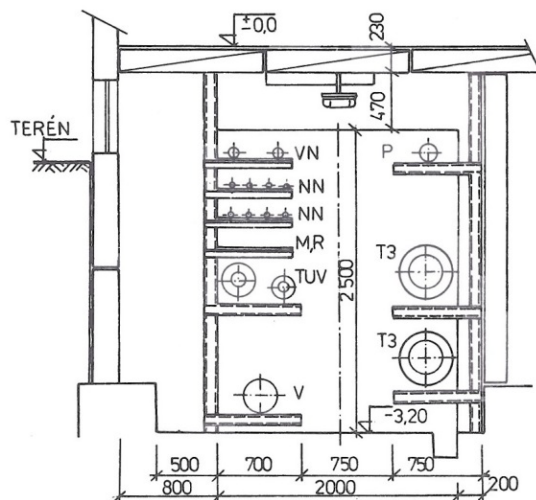
Kolektor je liniový, zpravidla podzemní objekt, realizovaný jako samostatná (stavebně od ostatních staveb oddělená) průchozí stavba. Podle způsobu provádění dělíme kolektory na *hloubené* a *ražené*.

Koordinací IS je myšleno jejich vzájemné prostorové uspořádání, jejich umístění vzhledem k povrchu terénu, k jejich ochranným konstrukcím, komunikacím, ostatním stavbám a vzhledem k místním podmínkám a požadavkům.

Další pojmy jsou uvedeny pod příslušnými kapitolami v části C.8.2.



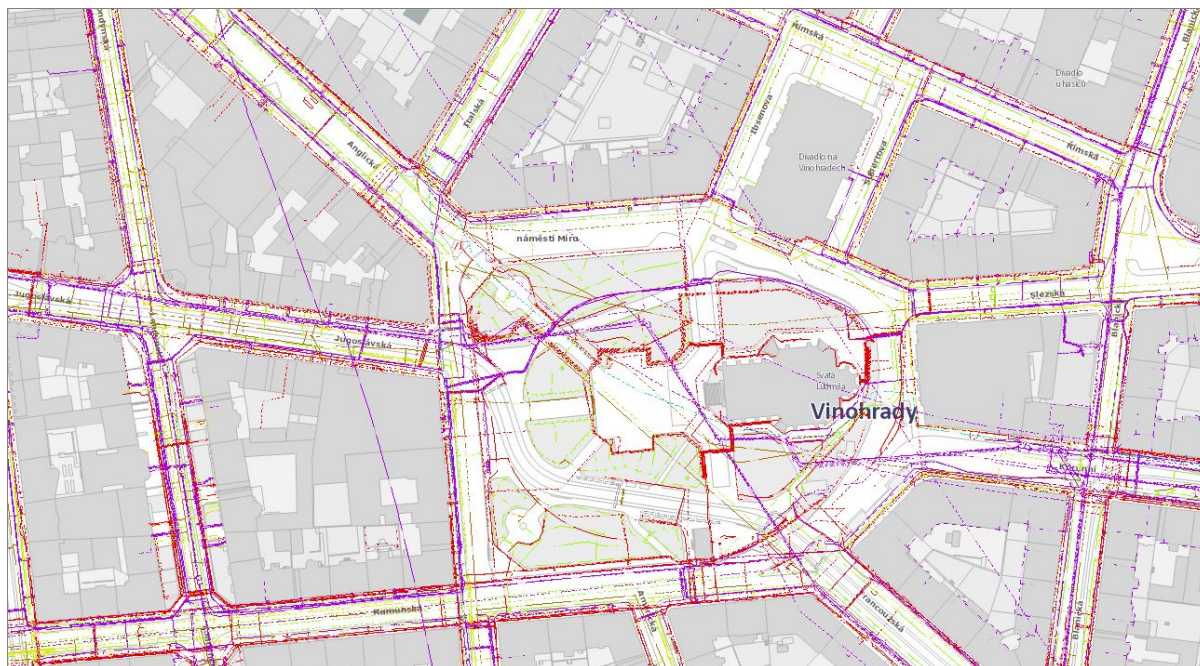
Obr. 2 vlevo: Schéma úspory objemu zemních prací při důsledném uplatnění společné trasy.



Obr. 3 vpravo: Příklad uspořádání technické chodby (sdružená trasa – viz var. č.22 v tabulce 2).

C.8.1.2 Stav a trendy rozvoje IS / TI

Pro potřeby územně plánovací činnosti je třeba provést zpřehlednění a hodnocení stavů a trendů rozvoje IS / TI zcela konkrétně pro území, určené k řešení. Tento krok je silně závislý na stavu databází o IS / TI a je snáze proveditelný, jsou-li již k dispozici moderně koncipované a průběžně aktualizované (i formou zpracování sjednocené) **databáze IS / TI**. V opačném případě je tento krok neschůdný. Údaje z existujících podkladů a informačních zdrojů je nezbytné doplnit o další zjištění a výsledky průzkumů (základního terénního a dalších cílených) a o výsledky kontroly zejména v těch případech, kdy existují rozpory v prvotních podkladech či jsou pochybnosti o správnosti údajů promítajících se do dalších kroků územně plánovací činnosti, do zajištění splnění podmínky garance udržitelného stavu a rozvoje urbanizovaného území. Pro zjištění parametrů stávající a výhledové potřeby technické obsluhy zájmového území lze použít např. též cílených demografických a dalších speciálních technických průzkumů (pro tyto účely je dnes k dispozici řada standardních i inovativních technologií, viz např. kapitola C.8.3.1 Technologie průzkumů). V našich podmínkách je pak celkově situace rozsahu a kvality informačních zdrojů IS / TI značně heterogenní a neodpovídá dnešním potřebám, jakkoliv již např. existují a jsou v jistém rozsahu doplňovány, aktualizovány a relativně na slušné úrovni zpracovány **technické mapy**. Problémem však je často dostupnost některých důležitých informací pro zpracovatele ÚPD (územně plánovací dokumentace) či ÚPP (územně plánovací podklady) v úseku TI. Následně pak je všeobecně známá problematická přesnost a úplnost těchto informací.



Obr. 4: Digitální technická mapa, příklad z Prahy.

Zdroj: IPR Praha / www.iprpaha.cz.

V mnoha případech konkrétních řešeních zájmových území se lze dále setkat se stavem a projevy, které **komplikují územně plánovací činnost** v úseku IS / TI jako celku. Jedná se o:

- nízký přirozený technický potenciál území (výskyt nepříznivé morfologie terénu, nepříznivých geologických a hydrogeologických podmínek povrchové vrstvy, absence vodního toku, ...),
- příliš rozptýlenou a nekompакtní zástavbu,
- výskyt relativně vysokého stupně narušení celistvosti území z hlediska jeho technické obsluhy a její koordinace,
- výskyt důsledků vážných pochybení v koncepčním rozhodování v úseku IS / TI z předcházejících období,
- výskyt důsledků nekompetentního rozhodování, improvizace či i nekvalifikovaného uplatnění provizorních řešení,
- výskyt zanedbání základní údržby některých subsystémů a prvků IS / TI i ve větším rozsahu (či výskyt příkladů jejich přímého poškozování a ničení),
- výskyt málo příznivé i velmi specifické kombinace místních podmínek,
- nověji pak jde o nelogický výskyt případů neochoty některých majitelů nemovitostí využívat služeb IS / TI (např. neochota ke zřízení kanalizační, vodovodní či plynovodní přípojky v situaci existence veřejné kanalizace, veřejného vodovodu a plošné plynofikace území či jednostranného ukončení využívání služeb SCZT-TV jistými subjekty s přechodem na své vlastní řešení, např. s využitím dodatečně realizované plošné plynofikace území) atp.

Výrazným trendem vyspělých států pak je preventivní posilování spolehlivosti IS / TI jako celku i jejich jednotlivých částí. To je žádoucí více zohledňovat již v rámci územně plánovacích procesů. V případě inženýrských sítí pak lze považovat za základní **opatření k posílení jejich spolehlivé funkce**:

- identifikaci a odstranění slabých míst (soutěsek, vyvolávajících neúměrná rizika, např. výskyt nadřazených vodovodních řadů lokalizovaných v rychlostních či sběrných komunikacích, nekoncepční postup obnovy investičního majetku (dále IM) TI atd.),
- uplatnění paralelní vazby dělením výkonu v určitém úseku systému hromadné technické obsluhy do většího počtu prvků (v paralelním vzájemném uspořádání),

- aplikace úměrné (následně též i reálně využívané) rezervy kapacity v odpovídajících místech subsystémů TI,
- uplatnění odpovídajícího stupně zokruhování u rozvodných sítí,
- 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,
- vyloučení či utlumení potenciálních škodlivých vlivů na inženýrské sítě a jejich ochranné konstrukce (např. vibrace, extrémní změny režimů proudění podzemních vod, extrémní přetěžování či nestacionární zatížení 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 většího počtu zdrojů zásobování (v případě IS – zásobovacích systémů) včetně uplatnění i místních zdrojů (garantují v jistém rozsahu autonomii obsluhovaného území),
- včasné uplatnění programu opatření k zajištění provozní rovnováhy a stability IS / TI a k zajištění obnovy nebo prodloužení jejich ekonomické životnosti a modernizace včetně adekvátních aplikací bezvýkopových technologií (regulováno prostřednictvím Facility Managementu (dále FM) majitelů a provozovatelů TI včetně zajištění odpovídající kontroly ze strany managementů sídel),
- uplatnění programu opatření k zajištění splnění požadavku udržitelného stavu a rozvoje TI atp.

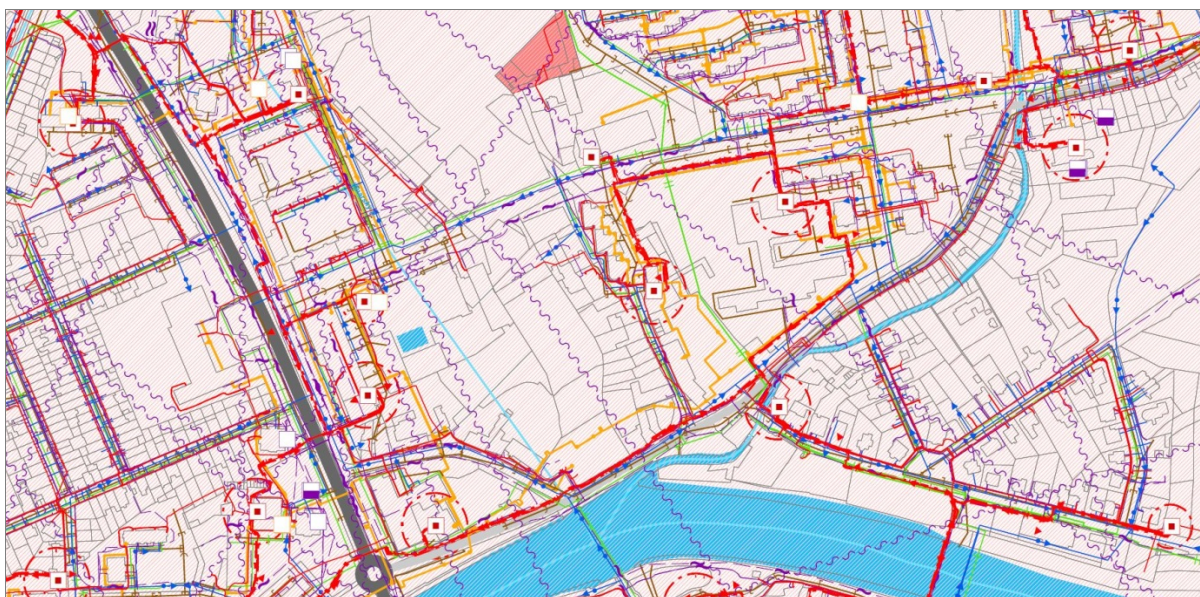
C.8.1.3 Principy řešení IS / TI v územním plánování

Aktivním **vyhodnocením současného stavu** jsou obvykle identifikovány konkrétní problémy konkrétního úseku technické obsluhy zájmového území (jeho části) či zejména problémy koordinačního charakteru. Na ně musí být při využití vhodných variant řešení (včetně jejich vyhodnocení a výběru výsledné varianty, tj. nejvýhodnější), představující současně respektování / realizaci vývojových trendů, důsledně reagováno včetně odezvy na požadavek udržitelného rozvoje.

V rámci územně plánovací činnosti pak je prvořadě nezbytné **reagovat na problémy** koordinačního charakteru (dodatečně reagovat znamená omezení možností řešit problémy uceleně, systémověji a efektivněji).

Výsledky **doplňujících průzkumů a rozborů** stavu IS / TI v zájmovém území, jsou-li provedeny dostatečně aktivně a důsledně, představují nezbytný prvý krok k úspěšnému návrhu řešení. Tento krok bývá podceňován již při tvorbě zadání ÚPD i následně a dále je výrazně ovlivňován tím, že jsou dnes často k dispozici jen neúplné, neaktualizované a značně heterogenní podklady a informace o stavu IS / TI konkrétního řešeného území.

Podle stavebního zákona se tento stav částečně změnil existencí **územně analytických podkladů**. Územně analytické podklady (dále ÚAP) obsahují zjištění a vyhodnocení stavu a vývoje území. Do tohoto zjištění patří i podklady o stavu IS / TI. Vlastník TI je povinen poskytovat pořizovateli ÚAP polohopisnou situaci TI (v digitální, vektorové formě) a údaje o limitech využití území, které z této situace vyplývají. Vzhledem k celkové dlouhodobě trvající nepříznivé situaci stupňujícího se chaosu v podzemí veřejného prostoru sídel je žádoucí usilovat o systémovou změnu k lepšímu, a to vymezením úkolu podrobného zdokumentování **stavu podzemí veřejných prostor** sídel formou samostatné studie včetně využití moderních a dnes již disponibilních technologií průzkumů podzemí. Součástí této studie pak by měl být i návrh na postupně realizovatelné ucelené řešení transformace podzemí veřejných prostor sídel (včetně využití bezvýkopových technologií) z dlouhodobého hlediska, z hlediska udržitelnosti vývoje IS / TI a dále i návrh na tvorbu ucelené informační databáze, umožňující aktivní kontrolu z pozice managementů sídel.



Obr. 5: Výřez z výkresu – Technická infrastruktura obcí ORP Přešov (stav k 31. 12. 2016).

Zdroj: ÚAP ORP Přešov / www.prešov.eu

Principy řešení IS / TI v územním plánování se týkají především zásadních koncepčních rozhodnutí (v rozsahu a kvalitě odpovídající významu sídla a podmínkám zadání, všem důležitým konkrétním podmínkám řešení a jejich konkrétní kombinace). V případě IS (analogicky pak i ostatních prvků TI) se jedná především o:

- rozhodnutí o skladbě IS, rozhodnutí o základní koncepci řešení jednotlivých druhů IS dle subsystémů TI (reálně možné varianty a subvarianty řešení, jejich zodpovědné vyhodnocení);
- rozhodnutí o geometrické struktuře IS (varianty tras a polohy objektů včetně zajištění potřebných pozemků a jejich vyhodnocení);
- rozhodnutí o způsobech ukládání IS (varianty řešení a jejich vyhodnocení);
- rozhodnutí o základních parametrech IS (technických, materiálových, ekonomických apod.) v podrobnostech odpovídajících druhu ÚPD a významu sídla;
- provedení celkové koordinace IS / TI zejména v zastavěném území a v zastavitelných plochách, ale i v rámci širších územních vztahů, dořešení dalších dílčích koordinačních problémů v závislosti na podmínkách zadání včetně etapizace (dle priorit a ekonomických možností),
- důsledné prosazování progresivních řešení při splnění požadavku garance udržitelného rozvoje.

V případě **koncepčních řešení** IS / TI v rámci ÚPD je žádoucí, aby se jednalo o systémová, důsledně zkoordinovaná a reálná řešení. Nežádoucí jsou provizorní řešení a improvizace. Improvizovaná a provizorní řešení mohou být vědomě použita jen jako reakce na stav nouze, tj. havarijní stav, či prokazatelně jako nástroj usnadňující efektivně zvládnout procesy transformace zastaralého koncepčního řešení na řešení prokazatelně progresivní z dlouhodobého hlediska.

V případě ÚPP zpracovávaných formou **územní studie** nesmí chybět návrh variant řešení a jejich vyhodnocení (s dostatečně podloženým doporučením konkrétní nejuvhodnější varianty). V případě ÚPD je obvykle již řešení (ev. s odvoláním na příslušný podklad typu speciální studie či územní studie) zaměřeno na jednu výslednou variantu.

Základním **technickým koordinačním podkladem** jsou v případě IS / TI (kromě technických ustanovení a paragrafů příslušných síťových a souvisejících zákonů či prováděcích vyhlášek, vládních

nařízení, nebo např. resortních technických podkladů³) ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání vedení technického vybavení*⁴ a ČSN 73 7505 *Kolektory a ostatní sdružené trasy inženýrských sítí*, tj. především technické podklady ovlivňující veřejný prostor sídel. V případě obou těchto podkladů existuje celá řada problémů, které vyvolaly nutnost jejich revize a aktualizace. Jde o **problémy**, které mají **zásadní dopady do územně plánovací činnosti**, na které musí projektant ÚPD v této situaci již iniciativně reagovat, a proto jsou dále tyto problémy alespoň jako příklady zpřehledněny:

- problém absencujícího **vymezení (technickými podklady) hodnot parametrů min. rozměrů veřejného prostoru pro různé situace** (pro modelové případy s velikou frekvencí výskytu);
- problém absence adekvátního **vymezení zájmového prostoru pro městskou zeleň** (absence ustanovení upravujících vztahy IS a ostatních prvků technického vybavení území ve veřejném prostoru k prvkům městské zeleně);
- problém důsledného **zohlednění existence prvků městského mobiliáře** a jejich prostorové a další koordinace ve veřejném prostoru;
- problém **korektního řešení způsobu ukládání a trasování IS** a jejich rozhodování (důsledně jako souvisejícího technického parametru IS);
- problém **vzájemného vztahu společné, kombinované a sdružené trasy IS**, jejich variant (vymezení technických a dalších podmínek a možností jejich uplatnění);
- problém **faktického stavu IS**, ohrožujících často IS různých resortů navzájem i ostatní prvky ve veřejném prostoru (včetně problému likvidace či zabezpečení z provozu vyřazených IS či jiných prvků ve veřejném prostoru);
- problém **sjednocení výkresových norem a databází IS**, všech prvků TI a ostatních prvků ve veřejném prostoru;
- problém **koordinace IS v rámci technické přípravy území, koordinace terénních úprav**;
- problém **důslednějšího dořešení vztahů IS a ostatních prvků ve veřejném prostoru** vzhledem k místním komunikacím (ke spolehlivějšímu zajištění jejich funkcí; k jejich ochraně);
- problém adekvátní **koordinační** (systémové) reakce na existenci a efektivní uplatňování bezvýkopových technologií IS;
- problém důslednější koordinace na jiné podzemní stavby (např. podchody, zatrubněné vodní toky apod.) a obvyklé překážky v území včetně preventivního, důslednějšího řešení problému tzv. *narušení celistvosti zájmového území z hlediska jeho technické obsluhy*;
- zohlednění prokazatelně progresivních či dále vyvíjených způsobů ukládání IS;
- problém **koordinace protikoroze ochrany kovových úložných zařízení a vedení** (např. též ochrany před tzv. bludnými proudy);
- problém harmonizace ČSN 73 6005 s analogickými normami ve státech EU a celosvětově (v situaci, kdy nejsou zatím signály vzniku např. EN či ISO s tímto obsahem);
- problémy terminologické (terminologické rozpory, anomálie);
- problémy vztahu parametrů min. odstupových vzdáleností dle ČSN 73 6005, parametrů ochranných pásem IS dle zákonných norem, manipulačních pásem IS a *stabilitních* odstupových vzdáleností IS;
- problémy, vyplývající z absence zohlednění nenarušení úložných podmínek sousedních vedení či ochranných konstrukcí IS při manipulacích s některým vedením či ochrannou konstrukcí;
- problém kompletace ustanovení ČSN 73 6005 upravujících důsledněji prostorový vztah IS k povrchu terénu (zásady tvorby výškové trasy IS);
- problém krátkodobých a střednědobých provizorií IS (včetně nadzemních tras IS);

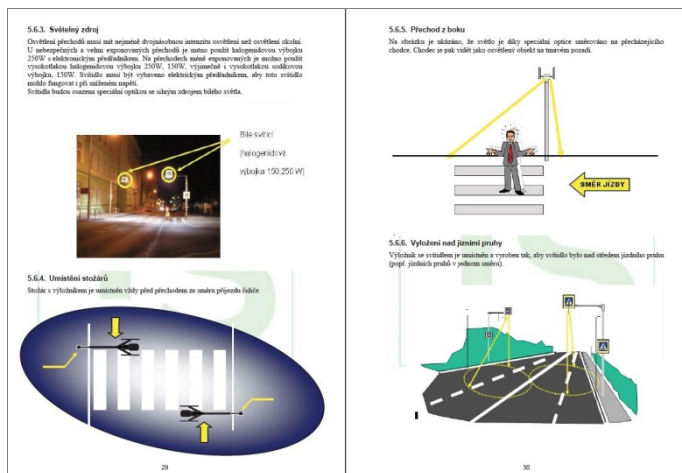
³ Např. *Technické doporučení MZe ČR I-F-22: Ekonomické meze veřejného zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod*. Praha: HDP, 1996.

⁴ V říjnu 2020 byla aktualizována ČSN 73 6005, která nahrazuje tuto normu ze září 1994.

- problém důslednějšího dořešení přípojkových vedení / vedení 4. kategorie (např. uplatněním sdružené trasy typu *sdružená chránička* apod.);
- problém absence uceleného koncepčního podkladu řešení transformace systému jednotné kanalizace na systém důsledně oddílný v konkrétních sídlech, včetně zohlednění požadavků na hospodaření se srážkovými vodami,
- problém absence uceleného koncepčního podkladu řešení součinnosti všech, v řešeném území daného sídla se vyskytujících, odvodňovacích subsystémů a recipientech prvků,
- problém adekvátního zohlednění reálné existence tlakové, podtlakové a pneumatické kanalizace, či jiných dalších, zatím ne zcela obvyklých řešení, vedení IS (např. potrubních vedení minerálních vod, komunikačních kabelů dispečerského řízení či např. SŽ (Správa železnic, státní organizace), drenážních a závlahových potrubí, potrubí potrubní pošty, potrubí letních vodovodů, vodovodů užitkové vody apod.) obecně a v rámci řešení otázek prostorové koordinace;
- problém (vnitřní rozpor ČSN 73 6005) vrstvení kabelů v zájmových prostorách silových a telekomunikačních vedení (obvykle též bez odstranění těch již vyřazených z provozu; analogicky nedořešeným zůstává problém odstranění / uplatnění jiných adekvátních opatření i v případech z provozu vyřazených vedení i jiných druhů IS a jejich ochranných konstrukcí či objektů);
- problém (z dnešního pohledu a zejména výhledově) ne zcela odůvodněného vzájemného oddálení zájmových prostor kabelů silových a telekomunikačních (v situaci důsledného užití optických telekomunikačních kabelů);
- problém zvláštních přípojkových vedení (např. vnějších dešťových střešních svodů, dále vedení a prvků ochrany před nebezpečným dotykovým napětím zemněním apod.) vyskytujících se stále ještě ve veřejném prostoru;
- problém adekvátní tvorby a zdokumentování variantních *koordinačních* řešení (jejich vyhodnocení) a následně *výsledného* řešení prostorové a věcné koordinace ve veřejném prostoru (s dostatečnou přesností a rozsahem);
- problém většího (systémovějšího) prosazení využití a koordinace nasazení a efektivního využívání moderních metod geotechnického a dalšího průzkumu (viz kapitola C.8.3.1) podzemí měst a obcí ve veřejném zájmu včetně návrhu adekvátních opatření reagujících na výsledky takovýchto průzkumů;
- nedořešen zůstává fakticky věcný problém, jak chápat vzájemné i násobné prostorové průniky / překryvy ochranných pásem vedení a objektů IS či různých typů území se zvláštním zřetelem;
- další potenciálně identifikovatelné problémy ve vazbě na konkrétní i specifická zadání / konkrétní opakující se svým výskytem v praxi modelové situace apod.

Velká města mohou mít a mnohdy mají v návaznosti na platné technické normy a podklady svá normativní zpřesnění, obvykle označované jako **městské standardy** či může jít o standardy ČKAIT pro IS / TI. I tyto podklady je nezbytné zohlednit při zpracování ÚPD či ÚPP.

Obecné principy řešení tak, jak jsou formulovány ve strategickém dokumentu *Politika územního rozvoje České republiky (ve znění závazném od 1. 9. 2021)*, mají samozřejmě svou platnost a dopady i při rozhodování v úseku IS / TI. S jistou opatrností pak je nezbytné přistupovat k *podnikatelsky podporovaným a propagovaným programům typu SMART CITY* (důvodem je zejména argument, že uplatněním i těch nejmodernějších informačních technologií či technologií měření a regulace (dále *MaR*) nelze v případě jejich aplikace na TI neadekvátního stavu a neperspektivní koncepce řešení docílit *smart řešení TI*).



Obr. 6: Ukázka z dokumentu **Městské standardy pro veřejné osvětlení Zlín, 2012.**

Zdroj: [Technické služby Zlín / www.tszlin.cz](http://www.tszlin.cz)

Ve vztahu k IS / TI jsou požadavky na obsah ÚPD relativně méně závislé (méně citlivé) v případě jednotlivých typů ÚPD. Spíše bude v jednotlivých případech záležet na velikostní kategorii řešeného území, na velikosti a významnosti sídla, na často specifické kombinaci místních podmínek řešení IS/TI, na náročnosti aktivit v sídle požadujících technickou obsluhu prostřednictvím IS / TI a v neposlední řadě na konkrétním zadání pro zpracování příslušného druhu ÚPD.

Integrita technické obsluhy území by se měla (bez ohledu na druh IS / TI) projevit tím, že nebude chybět **analýza stavu širších územních vztahů a analýza stavu veřejného prostoru** včetně **dokladování** tohoto stavu příslušnými výkresovými a dalšími přílohami (zejména situací širších územních vztahů a koordinační situací IS ve vhodném měřítku, typickými příčnými řezy uličních profilů a veřejných prostranství, případně též fotodokumentací apod.).

Analogicky nesmí chybět **návrh, jak budou dále rozvíjeny širší územní vztahy** a jak dojde k nápravě případných zjištěných nedostatků. Totéž pak platí i pro případ veřejného prostoru v jednotlivých ulicích a veřejných prostranstvích včetně dokladování návrhu příslušnými výkresovými a dalšími přílohami. Může být ev. použito stejných výkresových příloh s rozlišením toho, co je současný stav a co návrh. V návaznosti by pak neměl, dle potřeby, chybět dokument (textový, výkresový, jiný), který důsledně vyhodnotí situaci (a navrhne možné řešení), též u zbývajících problémů vyžadujících aktivní koordinační akty. Může se např. jednat o rekapitulaci záměrů IS / TI ve veřejném zájmu včetně jejich etapizace (vymezení priorit), dále pak o souhrnné zprehlednění situace technické obsluhy náročnějších a rizikových objektů či areálů (např. s ohledem na výskyt starých ekologických zátěží apod.) existujících uvnitř daného správního území (intravilánu) měst a obcí s konkrétními závěry (např. též vymezení konkrétní zodpovědnosti) a o adekvátní doporučení.

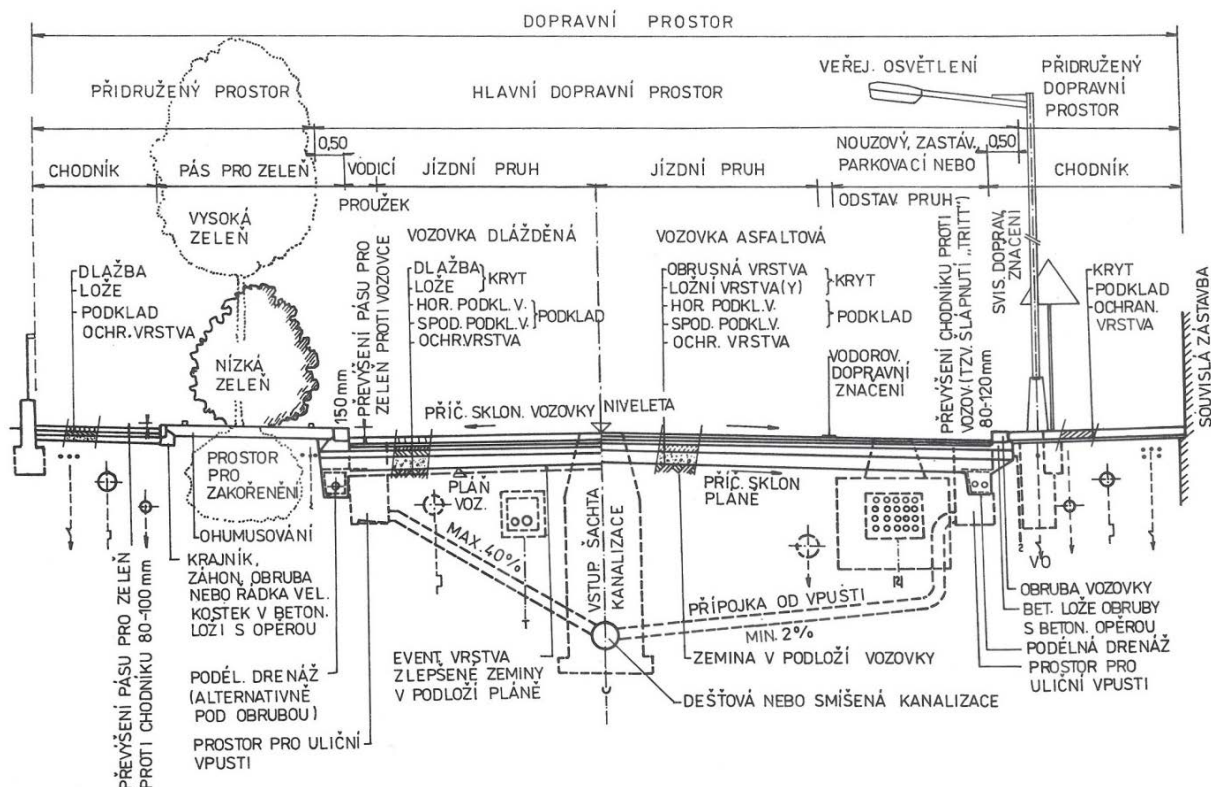
C.8.1.4 Koncepce a koordinace řešení inženýrských sítí v území

Koncepce řešení inženýrských sítí by měla být rozhodována paralelně s urbanistickou koncepcí, včetně řešení koncepce dopravní obsluhy a souvisejících terénních úprav. Zahrnuje především rozhodnutí o sestavě IS, o geometrické struktuře (trasování), o způsobu ukládání, o základních technických a technicko-ekonomických parametrech, rozhodnutí koordinační a regulační. Odtud vyplývají i rozhodující hlediska pro tvorbu variant (podvariant).⁵

⁵ ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. a 2. díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1999 a 2001.

DOS.T 09: Způsoby ukládání inženýrských sítí. Doporučený standard technický. Praha: ČKAIT, 1998.

Základním podkladem při řešení koordinace inženýrských sítí je *ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení*. V prostředí městské zástavby převažuje podzemní vedení, v oblastech s nízkou hustotou zástavby se vyskytují převážně nadzemní kabelová vedení. Vedení IS v zastavěných územích se navrhuje souběžně s místními komunikacemi, přednostně v jejich přidruženém dopravním prostoru. Vedení a objekty IS jsou tedy směrově i výškově vázány na městské komunikace, a to konkrétně na tzv. **dopravní prostor**.⁶



Obr. 7: Členění dopravního prostoru.

Zdroj: ŠRYTR, Petr, 1998

Základní souhrnné zpráhlednění podmínek řešení a koordinace TI nabízí typologie urbanizovaného území:

- a) Malá, větší či velká sídla (charakterizovaná počtem obyvatel, dále charakterem a rozsahem ekonomických aktivit, historickým vývojem urbanizace svého území atp.; dále charakterizovaná svou polohou k velikým sídlům a ke správním hranicím, k hranicím státním, charakterizovaná svou polohou v rámci struktury hlavních i dílčích povodí atp.).

Počet základních variant činí cca 15, počet podvariant je nepřehledný.

- b) Území s uplatněním různého počtu vedení, skladby vedení, různých způsobů ukládání, a s různým stupněm jejich heterogenity – strukturální, technické, ekonomické.

Počet základních variant činí cca 11, počet podvariant je obtížné předem stanovit.

- c) Území s uplatněním různého charakteru zástavby a rozmístění aktivit.

*Počet základních variant vychází ze čtyř typů zástavby: zástavba souvislé či nesouvislé uliční fronty, bloková zástavba, rozptýlená zástavba; počet podvariant je rovněž značný (může jít dále též o jednostrannou či oboustrannou zástavbu nebo zástavbu s různou podlažností apod.); charakter zástavby s ohledem na základní podmínky efektivní obsluhy **inženýrskými sítěmi** lze univerzálně*

⁶ Více viz BERÁNEK J. a kol. *Inženýrské sítě*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2004.

vázat na ukazatel hustoty osídlení (tedy hustoty, intenzity a kvality nároků na obsluhu prostřednictvím IS).

- d) Území s různou dobou a stupněm urbanizace (s různou délkou a kvalitou vývoje).
Počet základních variant činí v podmínkách ČR cca 10, počet podvariant je již málo přehledný.
- e) Území s uplatněním různého tvaru, různé velikosti a celistvosti území;
Počet základních variant činí cca 11, počet podvariant je obtížné předem stanovit.
- f) Území s uplatněním typově různého systému řešení místních komunikací a s výskytem či absencí železnice a železničních vleček (jejich situace je aktuálně nejistá), nebo systémů tzv. lehké (městské) kolejové dopravy; nejjednodušeji to lze vyjádřit ukazatelem hustoty a geometrickou strukturou místních komunikací.
Počet základních variant činí cca 12, počet podvariant je obtížné předem stanovit.
- g) Území s různým charakterem (morfologií) terénu a charakterem čistých terénních úprav.
Počet základních variant činí cca 6,⁷ počet podvariant je obtížné předem stanovit.
- h) Území s různou strukturou (též s jistou koncentrací a náročností na obsluhu prostřednictvím TI) a stabilitou výrobních, servisních a dalších aktivit.
Počet základních variant činí cca 15, počet podvariant je obtížné předem stanovit.
- i) Území s výrazně odlišnými klimatickými parametry a vlivy (na území ČR se to v podstatě neprojevuje; jistý vliv lze pouze zaznamenat při srovnání klimatických rozdílů horských a nížinných oblastí; navíc pak např. ve spojení s požadavkem nezámrazné hloubky vodovodů, s výskytem skalního podloží blíže či ve větší vzdálenosti od povrchu terénu apod. byla a je výrazněji ovlivňována hloubku uložení vedení IS).

Již z tohoto přehledu mj. vyplývá, že každé sídlo a zadání pro koncepční řešení jeho TI, zejména pak inženýrských sítí, je vždy originál. Zvláštní a pestrá kombinace podmínek řešení pak přináší extrémní nároky zejména na zpracovatele ÚPD i ÚPP, následně na projektanty a všechny zodpovědné účastníky rozhodování.

Ukazuje se dále, že na **podmínky řešení IS / TI** (zejména ty, které vyvolávají vážné problémy a potřebu preventivní koordinace) je třeba reagovat již v rámci koncepčního rozhodování (opakovaně pak při korekturách původního koncepčního řešení), např. v případě IS mj. především odpovídajícím výběrem způsobu(ů) ukládání IS, tj. adekvátního(ch) způsobu(ů) ukládání vzhledem k panujícím i výhledovým podmínkám. V jednotlivých případech je nutné a možné rozhodovat až na základě důsledného rozboru podmínek řešení, na základě metodiky tvorby a vyhodnocení reálných variant řešení s využitím kvalitních podkladů FM, úplné klasifikace způsobů ukládání IS⁸, dobré znalosti problematiky bezvýkopových technologií, na základě konkrétních poznatků a zkušeností praxe a na základě tvorby a vyhodnocení variantních řešení s ohledem na splnění požadavku udržitelného rozvoje.

Konkrétní případy méně příznivých podmínek (dále MPP) s velkou četností svého výskytu, vyvolávající **problémy technického řešení veřejného prostoru** (včetně jeho podzemí), se pak týkají zejména:

- poddolovaných území (též historických měst a jejich center se starými i přímo historickými důlními díly),
- území historických měst s tzv. antropogenními vrstvami různé mocnosti, tvaru a velmi heterogenního složení (odvaly, navážky, suti, staré skládky odpadů apod.),
- z dnešního pohledu neuspokojivých a problematických způsobů řešení zakládání a základových konstrukcí i vlastních konstrukčních řešení většiny historických objektů (též starých a starších objektů) či komplexů historických objektů (jde o relativně snadno zranitelné objekty),

⁷ Více viz Tabulka 2.

⁸ Více viz Kol. autorů: *Sdružené trasy inženýrských sítí z hlediska udržitelného rozvoje*.

ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. a 2. díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1999 a 2001.

DOS.T: 09 *Způsoby ukládání inženýrských sítí*. Doporučený standard technický. Praha: ČKAIT, 1998.

- nežádoucích projevů provozu na povrchu území promítající se do jeho podzemí (např. otřesy a vibrace způsobené dopravními prostředky a mechanismy), dále projevujících se kavernózních jevů způsobených netěsnými stokami a netěsnými vodovody (též v kombinaci i na jiné další podmínky) či neméně nežádoucích projevů z hlubšího podzemí (např. seismické projevy), nebo jde o potíže způsobené nestabilními masivy zeminy a horniny (negativní projevy svážných území a území rozsáhle plošně poddolovaných),
- nežádoucích, nahodilých i extrémních projevů změn směrů proudění, změn režimů proudění podzemní vody (včetně zahrnutí i změn a negativních projevů a účinků její kvality včetně rozsáhlé kontaminace podzemí, např. kontaminací z netěsné kanalizace apod.) i povrchové vody (zejména při výskytu povodní),
- nežádoucích, nahodilých a často nešetných projevů prováděných v MPP zemních prací (při opravách výpadků, poruch a havárií IS, místních komunikací či dalších objektů),
- nedostatku veřejného i privátního prostoru (častý výskyt stavů prostorové nouze) zejména v území historických měst a jejich center i jinde,
- v průměru větší relativní hustoty IS v historických částech měst (způsobované mj. delší dobou jejich aplikace / instalace v MPP s tím, že téměř vždy v MPP i zůstávají, dlouhodobě se hromadí a překáží stará z provozu již vyřazená vedení IS) a dále způsobované též delší dobou v MPP prosazované a působící improvizace, heterogenně v MPP vyvolávající i vážné prostorové kolize a prostorovou nehospodárnost atp.

Tabulka 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, písčité půdy, 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
a)	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		nezatápěné nebo zatápěné území ne častěji, než jednou za 100 let (zabezpečeno 1%)	zatápěné jednou za 100 let až jednou za 25 let s max. úrovní velké vody ne více, jak 0,6 m nad terénem	zatápěné území jednou za 25 let a častěji s katastrofálními důsledky (oběti na životech, škody)
nestabilita koryt 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

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

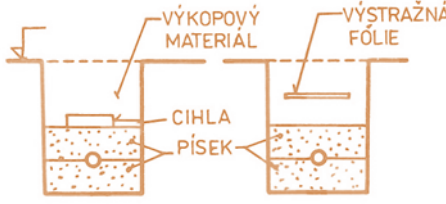
Ad a) výskyt extrémních terénních útvarů a jevů (rokle, strže, výmoly)

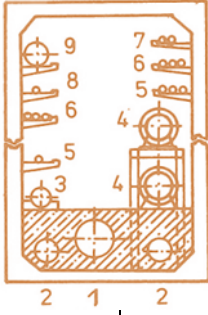
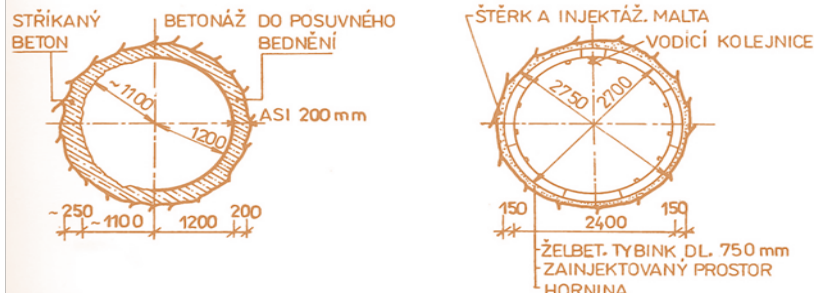
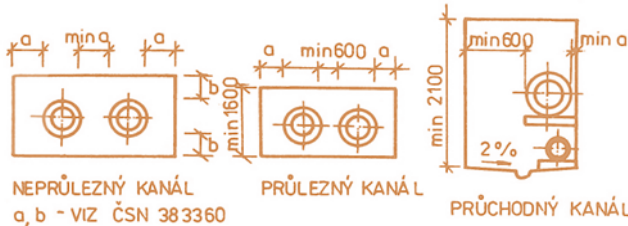
Ad b) varianty reliéfu terénu v území

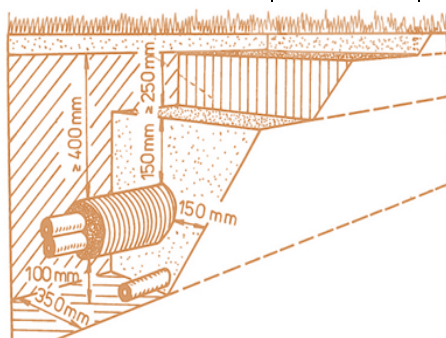
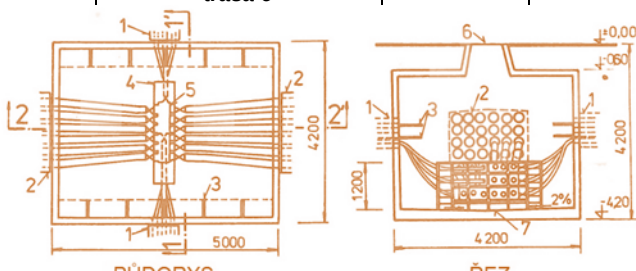
Poznámka: Morfologie terénu vymezuje strukturu dílčích povodí a tím i přirozené odtokové poměry území (je nezbytné prověřovat součinnost všech odvodňovacích subsystémů v zájmovém území; výsledky průzkumů a zejména konkrétní zjištění mohou být efektivně využity pro zajištění nápravy zatím trpěných nedostatků; 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.).

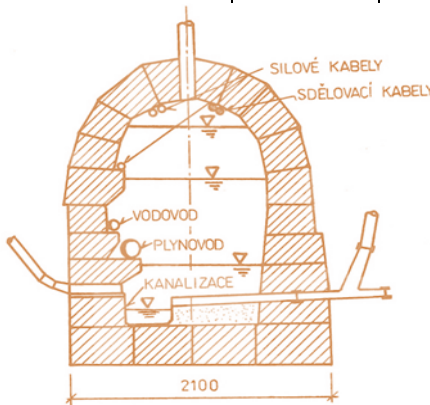
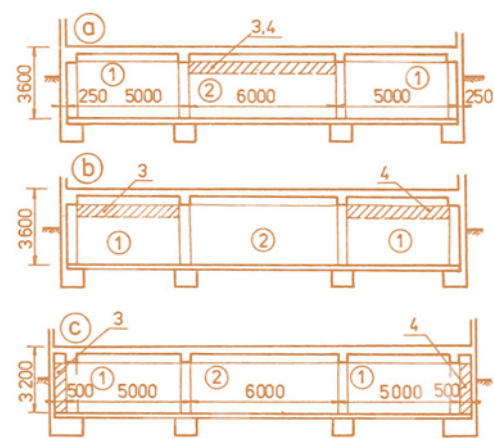
Vzhledem k tomu, že výchozí koordinační krok technického řešení inženýrských sítí vyplývá z prostorové koordinace v uličních profilech a v prostorách veřejných prostranství, je nezbytné objektivně konstatovat, že žádoucí prostorově úsporné řešení je bezprostředně ovlivněno způsobem ukládání IS. Zpřehlednění **způsobů ukládání IS** nabízí následující Tabulka 2.

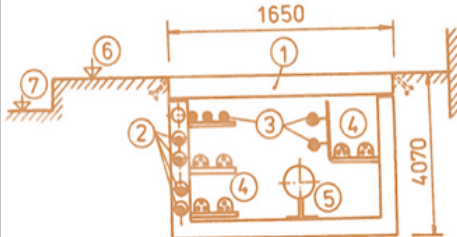
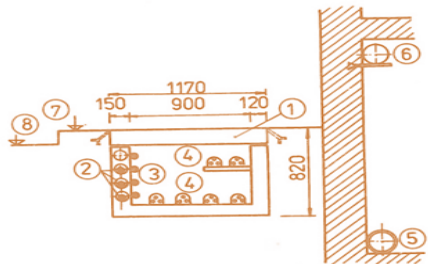
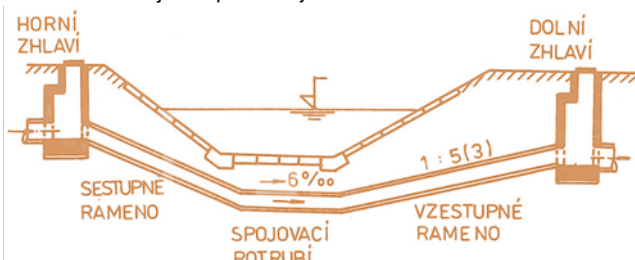
Tabulka 2: Klasifikace způsobů ukládání vedení inženýrských sítí

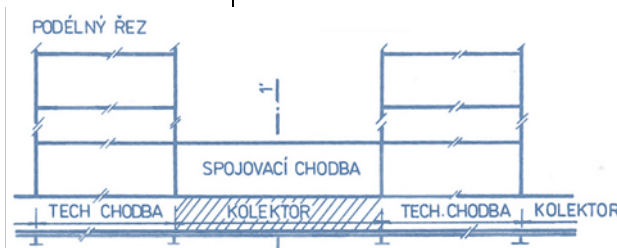
Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání pod úrovní terénu (pod povrchem terénu)	1	Prosté (klasické) ukládání do země nezkoordinované	Č	O, P, N	NNN	NNN	N	N
					- je možné uplatnit v celém rozsahu území bez nutnosti kombinace na jiné způsoby ukládání; převážná část vedení IS je takto nedokonale uložena; neperspektivní rizikové řešení, zůstává zachováno z ekonomických důvodů (vysoké zůstatkové hodnoty IM) a z důvodu zachování provozní kontinuity			
	2	Prosté ukládání do země zkoordinované (v souladu s ČSN 73 6005), společná trasa 1	Č	O, P, N	D	D	P	U
					- dtto co u č. 1.; v současné době převládající, prostorově i jinak příliš náročný způsob ukládání (setrvačnost rozhodování o jeho uplatnění ovlivněna historicky ve vazbě na technologii provádění)			

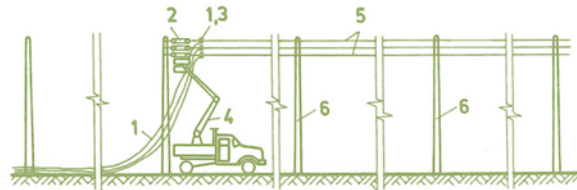
Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání pod úrovní terénu (pod povrchem terénu)	3	Ukládání do podzemního kolektoru budovaného výkopovou či bezvýkopovou technologií, „klasický kolektor“, sdužená trasa 1 Obrázek kolektoru: 1 - splašková kanalizace, 2 - dešťová kanalizace, 3 - vodovod, 4 - tepelné vedení, 5 a 8 - sdělovací kabely, 6 a 7 - silové kabely, 9 - plynovod.	Č	O, P	D	D	ZN	M
					- je možné uplatnit v celém rozsahu území bez nutnosti kombinace na jiné způsoby ukládání; v nezastavěném území lze uplatnit jako tzv. převáděcí kolektor (např. k překonání překážky); představuje základní řešení programu kolektORIZACE (programu s uplatněním vhodných typů sdužených tras), zejména větších sídel urbanizovaného území či jeho částí			
	4	Ukládání do hlubinného kolektoru budovaného bezvýkopovou technologií, „koridorový kolektor“ pro vedení 1. a 2. kategorie, sdužená trasa 2	K	O, P	D	D	ZN	S
					- lze uplatnit jen v kombinaci na jiné způsoby ukládání vedení 3. a 4. kategorie; uplatňován v centrech velkých měst			
	5	Ukládání do montážních kanálů neprůlezných, průlezných a průchodných	K	O, P	D	D	P	S
					- lze uplatnit jen v kombinaci na jiné způsoby ukládání; dosud se uplatňoval zejména pro teplovody a silové kabely; v nezastavěném území lze uplatnit též při překonávání překážek			
	6	Ukládání do technické chodby klasické (v nově budovaných objektech), sdužená trasa 3	K	O, P	D	D	ZN	M
					- s výhodou prosazované řešení v rámci programu udržitelného rozvoje; lze uplatnit zejména v kombinaci na jiné způsoby ukládání, např. „klasický kolektor“, var. č. 3.			
	7	Ukládání do atypické technické chodby (využívající suterénních prostor stávajících objektů, tvořících souvislou uliční frontu), sdužená trasa 4	K	O, P	N	N	ZN	S
					- s výhodou prosazované řešení v rámci programu kolektORIZACE; v případech rekonstrukcí inženýrských sítí; lze uplatnit pouze v kombinaci na jiné způsoby ukládání			

Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání pod úrovní terénu (pod povrchem terénu)	8	Ukládání silových a současně telekomunikačních kabelů do multikanálu, sdružená trasa 5	K	O, P	N	N	ZN	S
					- s výhodou uplatňované řešení pro kabely sdělovací i silové zejména ve městech; lze uplatnit i v kombinaci na jiné způsoby ukládání; v nezastavěném území lze uplatnit při překonávání pozemních komunikací; v případě ukládání výlučně sdělovacích kabelů nabývá řešení charakteru montážního kanálu, viz var. č. 5. výše			
	9	Ukládání s využitím chráničky, ochranné trubky či trouby apod.	K	O, P, N	D	D	P	S
					- lze uplatnit jen v kombinaci na jiné způsoby ukládání; užívá se pro překonávání překážek či překonávání míst, kde nelze dodržet předepsané odstupové vzdálenosti a kdy je použití chráničky v takovýchto případech příslušnou profesní normou doporučeno			
	10	Ukládání do univerzálního multikanálu (kabelová vedení i trubní vedení menších DN), sdružená trasa 6	Č (K)	O, P	N	N	ZN	S
		 PŮDORYS ŘEZ			- lze uplatnit zejména pro vedení 3. a 4. kategorie, obvykle v kombinaci i na jiné způsoby ukládání; řešení umožňuje dokonalejší, tj. vyšší úroveň unifikace inž. sítí Obrázek půdorysu a řezu univerzální tvárnice (UTT): 1 - přípojková vedení, 2 - vedení UTT 3. kategorie, 3 - lávky pro kabely, 4 - obslužná lávka, 5 - slučovače potrubních vedení, 6 - vstupní otvor s poklopem, 7 - nosná konstrukce slučovačů s odvodňovací jímkou.			
	11	Ukládání do kabelovodu umístěného v technické chodbě či kolektoru, sdružená trasa 7	K	O, P	D	D	P	S
					- lze užít jen ve zvlášť odůvodněných případech (řešení je nákladné užitím dvou typů ochranných konstrukcí) v kombinaci na ostatní způsoby ukládání			

Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání pod úrovní terénu (pod povrchem terénu)	12	Ukládání do předdimenzovaného (průchozího) profilu kanalizace (tzv. pařížský způsob ukládání), sdružená trasa 8	(K) Č	O, P	N	N	ZN	S
					- lze uplatnit v kombinaci na ostatní způsoby ukládání - lze uplatnit též např. u zatrubněných vodotečí v intravilánu Obrázek pařížského způsobu ukládání.			
	13	Ukládání vedení do prostorových rezerv podzemních staveb (např. typu metro), sdružená trasa 9	K	O, P	N	N	ZN	S
					- lze uplatnit v kombinaci na ostatní způsoby ukládání - výjimečně lze užít při příznivých podmínkách dané podzemní stavby a při dodržení platných ČSN či jiných podkladů (s přihlédnutím ke zvláštnostem tohoto řešení)			
	14	Ukládání do technicko-komunikačního koridoru, sdružená trasa 10	K	O, (P)	N	N	ZN	S
					- užití tohoto řešení je vázáno zejména na novou výstavbu a další příznivé podmínky; lze uplatnit v kombinaci na jiné způsoby ukládání - řešení (s přihlédnutím k jeho zvláštnostem) nabízí synergický efekt v kombinaci na řešení obslužné dopravy a tzv. dopravy v klidu Obrázek příkladů technicko-komunikačního koridoru (varianty umístění technologického profilu IS): 1 - prostor parkovacích stání, 2 - prostor obslužné komunikace, 3 - prostor technologického profilu potrubních sítí, 4 - prostor technologického profilu kabelových sítí.			

Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání pod úrovní terénu (pod povrchem terénu)	15	Ukládání do shora přístupného technického kanálu v chodníku nebo vnitrobloku, sdružená trasa 11	K (Č)	O, (P)	N	N	ZN	S
					- předpokládané užití pro případy obnovy inženýrských sítí; lze uplatnit v kombinaci i na jiné způsoby ukládání - původcem řešení je Interprojekt Praha, jiný typ byl pak navržen později v rámci programu EUREKA Obrázek podchodníkového (technického) kanálu: 1 - pochozí snímatelná deska, 2 - sdělovací kabely, 3 - silové kabely 0,4 kV, 4 - silové kabely 22 kV, 5 - vodovod DN 200, 6 - chodník, 7 - vozovka.			
	16	Suterénní rozvod, sdružená trasa 12	K	O, P	N	N	ZN	S
					- předpokládané užití pro případy obnovy inž. sítí; lze uplatnit v kombinaci na jiné způsoby ukládání, např. var. č. 15. - řešení navrženo v Interprojektu Praha Obrázek kombinovaného uložení IS do suterénu a podchodníkového kanálu: 1-5 viz varianta 15, 6 - ntl plynovod DN 150, 7 - chodník, 8 - vozovka.			
Pozn.: Ukládání ve formě tzv. shybky představuje zvláštní případ řešení (při překonávání překážek); zvláštní případ analogicky představuje tzv. mělké ukládání vedení inž. sítí, kdy je užito menších hodnot krytí, než připouští ČSN 73 6005 (jde o podvariantu k var. č. 2., ev. č. 1. a jejich kombinaci); značný počet podvariant je dán dále možnými kombinacemi var. č. 1 až č. 16.; za zcela zvláštní podvariantu k var. č. 3. a 4. je možné považovat tzv. mělce ražený kolektor, kde místní podmínky nedovolí větší zásahy do funkce pozemních staveb a místní komunikace i veřejného prostoru jako celku a současně umožní kvalitní improvizaci při vlastní realizaci.  Obrázek úplné shybky.								

Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání na povrchu terénu (na terénu)	17	Prosté ukládání na povrch území, společná trasa 2	K	O, P, N	N	N	OM	P
					- má charakter provizoria; uplatní se též jen v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	18	Ukládání na nízké podpěrné bloky, společná trasa 3	K	O, P, N	N	N	P	OM
					- má spíše charakter provizoria; uplatní se též jen v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	19	Ukládání do montážního kanálu, umístěného na povrchu terénu	K	O, P, (N)	N	N	OM	S
					- neobvyklé řešení; lze uplatnit výjimečně v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	20	Ukládání do kolektoru, umístěného na povrchu terénu, sdružená trasa 13	K	O, P	N	N	OM	S
					- neobvyklé řešení; lze uplatnit výjimečně v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	21	Ukládání do chráničky umístěné na povrchu terénu či v mostní konstrukci	K	O, P, N	N	N	OM	S
					- má spíše charakter provizoria; neobvyklé řešení; lze uplatnit výjimečně v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
22	Ukládání do technické chodby, vedené prostorem 1. nadzemního podlaží, sdružená trasa 14	K	O, P	N	N	OM	S	
				- neobvyklé řešení (v případech, kdy neexistují suterénní prostory, či je nelze použít); lze uplatnit výjimečně v kombinaci na jiné způsoby ukládání				
 								
23	Ukládání silových a současně též telekomunikačních kabelů do kabelovodu, umístěného na povrchu terénu, sdružená trasa 15	K	O, P	N	N	OM	S	
				- neobvyklé řešení; lze uplatnit v kombinaci na jiné způsoby ukládání				
24	Ukládání do nezakrytého (otevřeného) profilu kanalizace či vodního toku v zastavěném území, společná trasa 4	K	O, P	N	N	OM	S	
				- lze uplatnit omezeně a v kombinaci na ostatní způsoby ukládání a místní podmínky - normativní podklady, např. ČSN 73 6820 Úprava vodních toků, ČSN 73 6822 Křížení a souběhy vedení a komunikací s vodními toky apod.				
Pozn.: Ukládání na úrovni terénu se v zastavěném území obytného pásma (v intravilánu) připouští výjimečně jako provizorium z důvodu kolize na transport v území (kolize s provozem na pozemních komunikacích) a z důvodů estetických.								

Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání nad povrchem terénu (venkovní trasa, vzdušná trasa)	25	Ukládání potrubí na vyšší podpěrné bloky či stožárové konstrukce (příp. s využitím samonosných vlastností vedení)	K	(O), P, N	Č	Č	OM	S, MIN
					- relativně málo uplatňované řešení; lze uplatnit v kombinaci na jiné způsoby ukládání Obrázek přechodu tepelné sítě přes dálnici potrubím teplovodu (s využitím trubního mostu).			
	26	Ukládání (zavěšení) kabelů a lan (vodičů) s pomocí stožárů – venkovní vedení (vzdušná trasa)	K	(O), P, N	D	D	N	P, S
					- v intravilánu neperspektivní, avšak zatím hojně uplatňované řešení zejména v nezastavěném území, v extravilánu; lze uplatnit v kombinaci na jiné způsoby ukládání Obrázek montáže drátového vedení na stožáry pomocí montážní plošiny: 1 - vodiče, 2 - kladkostroje, 3 - izolátory, 4 - montážní plošina, 5 - napjatá vedení, 6 - stožáry.			
	27	Kombinované ukládání potrubí a kabelů, venkovních vedení s pomocí stožárů, společná trasa 5	K	(O), P, N	N	N	OM	P
					- neobvyklé dosud prakticky málo uplatňované řešení; lze uplatnit většinou jako provizorium a v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	28	Ukládání na potrubní a trubní mosty (energomostr; v obytném pásmu např. nadchodníkový či fasádový kolektor), sdužená trasa 16	K	(O), P, N	N	N	ZN	S
					- v průmyslových závodech a areálech hojně uplatňované řešení, v obytném pásmu zatím jen v experimentálním měřítku či jako provizorium; lze uplatnit v kombinaci na ostatní způsoby ukládání			
	29	Ukládání do montážního kanálu, umístěného nad povrchem území (např. v technickém podlaží objektu)	K	O, (P)	N	N	OM	S, MIN
					- neobvyklé, málo uplatňované řešení; lze uplatnit výjimečně, v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	30	Ukládání do technické chodby v některém nadzemním podlaží (v technickém podlaží), sdužená trasa 17	K	O, (P)	N	N	OM	S, MIN
					- málo uplatňované řešení; lze uplatnit v kombinaci na jiné způsoby ukládání			
	31	Ukládání s pomocí horizontálních a vertikálních potrubních mostů a konstrukcí, sdužená trasa 18	K, (Č)	O, P	N	N	ZN	S
					- neobvyklé, zatím neuplatňované řešení; experimentálně prověřováno v rámci urbanistické studie přestavby Smíchova (VHMP – projektový ústav, Praha, 1978)			

Označení uložení ve vztahu k terénu	Varianta č.	Označení způsobu uložení	Označení technického řešení	Uplatnění v území	1.	2.	3.	4.
					Poznámky			
Způsob ukládání nad povrchem terénu (venkovní trasa, vzdušná trasa)	32	Stavebnice mobilní sdružené trasy, sdružená trasa 19	K	O, P	Č	Č	ZN	P
	33	Ukládání s využitím sdružené chráničky, sdružená trasa 20	K	O, P	N	Č	ZN	S

Poznámky: Technická řešení způsobů ukládání vedení inženýrských sítí je možné považovat za zatím vývojově neukončené. Současně má/může mít též každá základní varianta způsobu ukládání své subvarianty dané jednak typovými konstrukčními řešeními, typovými řešeními s ohledem na druh IS a druh materiálu IS, dnes též firemními typovými řešeními apod. Důležité pak je vnímat klasifikaci bezvýkopových technologií IS jako jistý doplněk klasifikace způsobů ukládání IS, viz kapitola C.8.3.2.

Legenda:

Označení technického řešení (jeho úrovně/kvality):

Č – „čisté technické řešení“, lze uplatnit v celém rozsahu území bez nutnosti kombinace na jiné způsoby ukládání; k – technické řešení, které lze uplatnit jen v kombinaci na jiné způsoby ukládání.

Uplatnění v území:

O – obytné pásmo (uvnitř správního území sídla, v intravilánu), P – výrobní či servisní areál (uvnitř či někdy i vně správního území sídla), N – nezastavěné území (vně správního území sídla, v extravilánu).

1. – stupeň zabezpečení technického řešení normativními podklady:

D – dostatečné, N – nedostatečné, Č – částečné, NNN – nežádoucí, nepoužitelné, nepotřebné;

2. – stupeň zabezpečení technického řešení typovými podklady:

D – dostatečné, N – nedostatečné, Č – částečné, NNN – nežádoucí, nepoužitelné, nepotřebné;

3. – současné uplatnění v praxi (odhad):

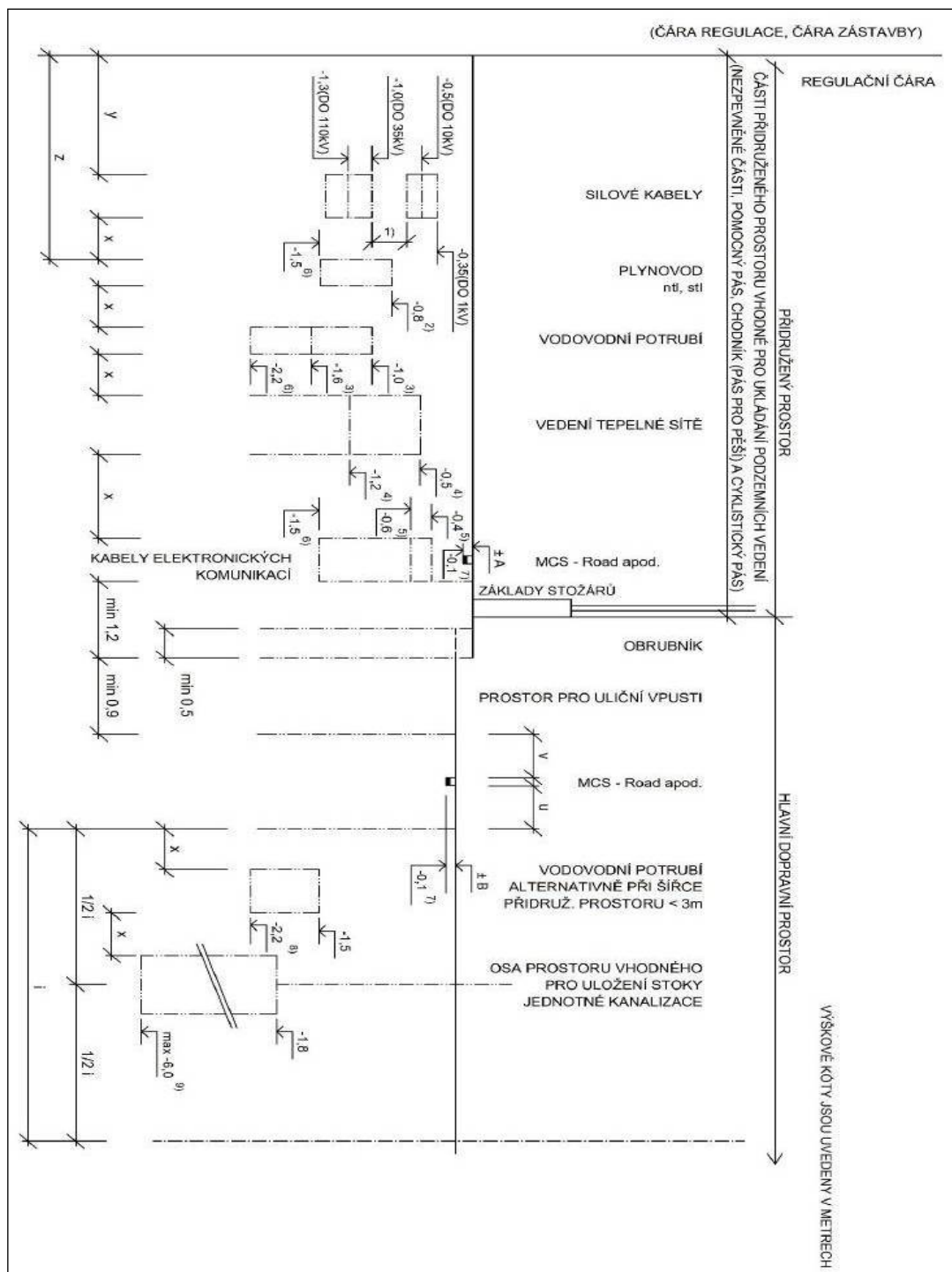
N – největší (převažující), P – průměrné, ZN – zatím nedostatečné, OM – oprávněně minimální,

4. – výhledové uplatnění v praxi / perspektivnost (odhad):

M – maximální, preferované, MIN – minimální, u – upřednostňované při prostorové volnosti, P – přechodné (dočasné, provizorní), s – speciální (podmíněné zvláštními podmínkami aplikace), N – nežádoucí.

Prostorově úsporné a současně spolehlivé (spolehlivější ve srovnání s klasickým, tj. prostým ukládáním do země) řešení IS, je především vázáno na užití odpovídajících reálných **typů sdružených či kombinovaných tras IS**, které současně garantují celou řadu dalších výhod. To se následně projevuje jako výhodný a efektivní krok preventivní koordinace v širším záběru. Takové řešení obvykle nabízí synergický efekt a garantuje efektivně udržitelný rozvoj. Podmínkou pro návrh reálných variant koncepčního a prostorově adekvátně zkoordinovaného řešení je existence kvalitních podkladů o poloze, stavu a parametrech vedení a objektů IS a veřejného prostoru.

Základním nástrojem prostorové a další koordinace IS (prvků TI), je v našich podmínkách ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání vedení technického vybavení* (viz dále obr. 8) a ČSN 73 7505 *Kolektory a jiné sdružené trasy vedení inženýrských sítí*.



Obr. 8: Zájmová pásma jednotlivých druhů vedení technického vybavení v podzemní trase a jejich posloupnost v přidruženém prostoru místní komunikace a v hlavním dopravním prostoru společně se stokou jednotné kanalizace

Zdroj: Příloha C1 ČSN 73 6005, 10/2020

Vysvětlivky:

X – nejmenší dovolená odstupová vzdálenost v horizontálním směru mezi jednotlivými vedeními (ČSN 73 6005).

Y – nejmenší dovolená vzdálenost silových kabelů od stavebního objektu (podle ČSN 33 2000-5-52).

Z – nejmenší dovolená vzdálenost plynovodu od stavebního objektu (další informace např. v TPG 702 01 a TPG 702 04).

- 1) *Prostor pro přípojky.*
- 2) *Krytí u nízkotlakých a středotlakých plynovodů menší než 800 mm je dovoleno jen po projednání s provozovatelem a vlastníkem plynárenského zařízení.*
- 3) *Nejmenší krytí podle místních podmínek v rozmezí 1,0 m–1,6 m podle ustanovení ČSN 75 5401.*
- 4) *Optimální krytí podle místních podmínek v rozmezí 0,4 m–1,2 m.*
- 5) *Nejmenší krytí pro sdělovací kabely v zemi a podpovrchové (nikoliv hloubkové) kabelovody elektronických komunikací je 0,4 m, pro hloubkové kabelovody elektronických komunikací je 0,6 m.*
- 6) *Největší doporučené krytí (kromě zvláštních případů).*
- 7) *Možná poloha optického telekomunikačního kabelu instalovaného bezvýkopovou technologií MCS-Road apod. S jeho uložením do vybroušené drážky cca 10 mm široké a 100 mm hluboké (pod obrusnou vrstvu vozovky).*
- 8) *u – nejmenší dovolená odstupová vzdálenost okraje drážky pro trasu MCS-Road apod. od zájmového pásma vedení jiného druhu 0,3 m;*
- 9) *v – nejmenší dovolená odstupová vzdálenost okraje drážky pro trasu MCS-Road apod. od okraje uliční vpusti / jejího půdorysu 0,3 m;*
- 10) *Ve větších městech se vodovod ukládá do hloubky 3 m, hlouběji jen výjimečně (samozřejmě pod kanalizací) po souhlasu správce/provozovatele.*
- 11) *Ve větších městech je u kanalizace potřebná větší hloubka. Stoky jsou umístěny podle stokové soustavy, podle místních podmínek a příslušných norem, především ČSN EN 752 a ČSN 75 6101. Při rovnoběžném vedení dešťové a splaškové stoky se hlouběji umísťuje zpravidla splašková stoka.*

V případě inženýrských sítí i ostatních prvků TI je pak nezbytné potlačit improvizaci ohrožující, oddalující či i znesnadňující adekvátní garanci jejich dlouhodobé stabilní spolehlivé funkce. Konkrétně pak lze toto doložit již dnes projevujícími se trendy řešení. Za takové lze např. považovat prosazování i průběžnou realizaci reálných / existujících programů vhodných **typů sdružených a kombinovaných tras IS** v centrech velkých či větších (zejména též historických) měst, nebo také v území rozvojových lokalit, a dále rovněž analogicky prosazování a realizaci programů řízené obnovy ekonomické životnosti IS užitím tzv. **bezvýkopových technologií** (dále jen BT – Trenchless Technology), včetně zajištění programové komplety a modernizace IS.

Samozřejmým předpokladem pro progresi v úseku IS / TI je pak dostatečně kvalitní Facility Management (tj. moderní systém správy a řízení provozu investičního majetku IS / TI, opírající se o adekvátní kvalitní databáze a špičkové informační technologie, umožňující tvorbu expertních systémů pro provoz IS / TI „šitých na míru“). To svým způsobem zajistí zlepšení situace provádění průzkumů a rozborů (vyhodnocení aktuálního stavu IS / TI) v rámci opakující se územně plánovací činnosti, při aktualizacích ÚPD i ÚPP.

V případě územně plánovací činnosti pak samozřejmě i dnes hraje svou roli velikost, význam a konkrétní podmínky (obvykle jejich originální kombinace) vzniku a doby fungování každého sídla, typ a velikost zájmového území.

Neméně významný je i **časový horizont**, pro který má být **koncepční řešení** vytvořeno či to předchozí změněno, upraveno, zkorigováno, a jak má probíhat (po etapách) navrhovaná transformace TI sídla do stavu udržitelného rozvoje. V tomto případě se návrh řešení IS / TI podřizuje časovým horizontům nastaveným urbanistickou koncepcí řešení s tím, že faktický (praktický, používaný) časový horizont je mnohem delší, než ten oficiální (v závislosti na přesnosti urbanistické koncepce, přesnosti zadání nároků na technickou obsluhu konkrétního urbanizovaného území).

Z metodického hlediska se pak vlastně v případě IS / TI jedná při tvorbě ÚPP / ÚPD o zjednodušené či specifické formy a postupy projektování, opírající se o legislativní, technické a další podklady IS / TI (v případě IS se situace jeví jako relativně nekomplikovanější a potenciálně velmi konfliktní). Současně pak nesmí být zanedbáván fakt, že jde v jednotlivých případech vždy o soubor reálných variant a podvariant řešení. Ty musí být identifikovány, zdokumentovány, objektivně (exaktně) vyhodnoceny a teprve poté následuje finální rozhodnutí.

Protože se v případě TI jedná o ucelený systém hromadné technické obsluhy urbanizovaného území (s jeho subsystemy, koncipované úměrně jeho potřebám), je pak nezbytné zdůraznit, že po jeho zavedení / realizaci již není možné provádět rozsáhlejší změny, tj. je třeba zabránit vzniku jakýchkoliv rozhodnutí a situací, které by i jen částečně vedly opakovaně k vážným problémům fungování sídel, k popírání smyslu existence TI (takováto rizika při všem existují).

C.8.1.5 Ekonomická náročnost

Návrh technického řešení musí být vždy dostatečně kontrolován a případně korigován zejména z ekonomického, ekologického a dalších důležitých hledisek. Celkové zpřehlednění **ekonomické náročnosti** jednotlivých sektorů TI nabízí *Tabulka 3* s tím, že z dlouhodobého hlediska udržitelnosti rozvoje IS je prokázána ekonomická závislost (i závislost dle dalších důležitých kritérií) na způsobech ukládání IS⁹ a na způsobech provádění.¹⁰

Tabulka 3: Investiční náročnost technické obsluhy urbanizovaného území (za předpokladu nikoliv extrémních podmínek jejího řešení).¹¹

Úseky / druhy technické obsluhy urbanizovaného území	Sídla (města, obce) do				
	Počet obyvatel sídla v tisících				
	20	50	100	250	500
	Podíl investičních nákladů cca (%)				
Dopravní obsluha (dopravní stavby)	18	21	23	25	28
Zásobování vodou (veřejný vodovod)	12	11	10	9	8
Odvodňování území (veřejná kanalizace včetně ČOV)	18	16	15	15	14
Plošná teplofikace (centrální výroba a rozvod tepla a TV)	19	17	16	10	8
Plošná plynofikace (rozvod zemního plynu)	7	7	6	6	6
Elektrifikace území (rozvod elektrické energie)	4	4	4	4	4
Telekomunikační obsluha území	12	11	10	10	10
Ostatní zařízení technické obsluhy a úprava terénu	10	13	16	21	22
Celkem	100	100	100	100	100

Podle místních podmínek, odhadnutelného vývoje vedení technického vybavení IS v zastavěném území obytného pásma sídel, dosažené úrovně koordinace jejich prostorového uspořádání, stavu veřejného prostoru, i dle jejich faktického stavu, lze **VTV klasifikovat**:

1► s prostorovým uspořádáním zcela zmatečným/chaotickým, když současně zcela chybí či jsou zastoupeny jen symbolicky přidružené prostory místní komunikace a stav vedení technického vybavení je poznamenán opakovanou improvizací a má zcela **nedostatečnou technickou** úroveň včetně použití nevhodných materiálových technologických variant, na který je třeba bezodkladně reagovat a danou situaci řešit.

2► Prostorově neuspořádaná (živelně uložená) v mnoha případech nerespektující ustanovení dřívějších i aktuální verze ČSN 73 6005, umístěná ve veřejném prostoru, který zatím **vykazuje**

⁹ Více viz Tabulka 2.

¹⁰ Více viz obr. 9.

¹¹ **Poznámky:**

- Pro srovnání je zařazen též úsek dopravní obsluhy, právě proto, že jde též o liniovou stavbu ve společném prostředí veřejného prostoru sídel.
- V případě, že některý úsek technické obsluhy urbanizovaného území absentuje nebo je zastoupen nikoliv v celém rozsahu území, lze předpokládat jeho nulový podíl či jistý úměrný podíl k plošnému zastoupení ve vztahu k plošnému rozsahu sídla.
- V případě uplatnění kombinovaných způsobů ukládání vedení IS je investiční náročnost IS vyšší, ale je dlouhodobě kompenzována redukcí provozně ekonomických nákladů a nákladů na obnovu, realizaci potřebných změn, zavádění žádoucích inovací či modernizace.
- Je též nezbytné přihlídnout k tomu, že rozhodování o geometrické struktuře IS je rozhodováno pasivně, tj. nikoliv aktivně s cílem minimalizace délkového rozsahu všech vedení IS. Geometrická struktura IS je podřizována urbanistickému návrhu geometrické struktury zástavby a dále též návrhu geometrické struktury místních komunikací, jakkoliv by bylo žádoucí usilovat o rozumné přizpůsobení koncepčního urbanistického i dopravního řešení možnostem usilovat též o optimální koncepční řešení IS.
- Výhledově je pak žádoucí udržet větší kontrolu nad všemi těmito rozhodovacími procesy a usilovat o optimalizaci výsledného celkového řešení.

prostorové rezervy a kde i ostatní základní podmínky (geologické, hydrogeologické, náročnost objektů nemovitostí na obsluhu atd.) a stav vedení technického vybavení **nevykazují havarijní stav** a není tedy nezbytné bezodkladně reagovat na danou situaci (příprava návrhu adekvátních opatření pro další období vývoje je žádoucí).

3► Prostorově **neuspořádaná** (živelně uložená) v mnoha případech nerespektující ustanovení dřívějších i aktuální verze ČSN 73 6005, umístěná ve veřejném prostoru, který **již nemá prostorové rezervy** a kde ostatní základní podmínky (geologické, hydrogeologické, náročnost objektů nemovitostí na obsluhu atd.) a stav vedení technického vybavení **vykazují** zde existující **závažná rizika** spontánní disfunkce vedení technického vybavení a veřejného prostoru, na která je třeba bezodkladně reagovat a danou situaci řešit.

4► Prostorově **částečně uspořádaná** a v mnoha případech nerespektující ustanovení dřívějších i aktuální verze ČSN 73 6005, umístěná ve veřejném prostoru, který zatím **vykazuje prostorové rezervy** a kde i ostatní základní podmínky (geologické, hydrogeologické, náročnost objektů nemovitostí na obsluhu atd.) a stav vedení technického vybavení **nevykazují havarijní stav** a není tedy nezbytné bezodkladně reagovat na danou situaci (příprava návrhu adekvátních opatření pro další období vývoje je žádoucí).

5► Prostorově **částečně uspořádaná** a v mnoha případech nerespektující ustanovení dřívějších i aktuální verze ČSN 73 6005, umístěná ve veřejném prostoru, který **již nemá prostorové rezervy** a kde ostatní základní podmínky (geologické, hydrogeologické, náročnost objektů nemovitostí na obsluhu atd.) a stav vedení technického vybavení **vykazují** zde existující **rizika** spontánní disfunkce vedení technického vybavení a veřejného prostoru, na která je třeba bezodkladně reagovat a danou situaci řešit.

6► Prostorově **uspořádaná** v souladu s ustanoveními dřívějších i nejdůležitějšími ustanoveními aktuální verze ČSN 73 6005, umístěná ve veřejném prostoru, který zatím **vykazuje prostorové rezervy** a kde i ostatní základní podmínky (geologické, hydrogeologické, náročnost objektů nemovitostí na obsluhu atd.) a stav vedení technického vybavení **nevykazují havarijní stav** a není tedy nezbytné bezodkladně reagovat na danou situaci (příprava návrhu adekvátních opatření pro další období vývoje je žádoucí).

7► Prostorově **uspořádaná** v souladu s ustanoveními dřívějších i nejdůležitějšími ustanoveními aktuální verze ČSN 73 6005, umístěná ve veřejném prostoru, který **již nevykazuje prostorové rezervy**, kde ostatní základní podmínky (geologické, hydrogeologické, náročnost objektů nemovitostí na obsluhu atd.) jsou relativně příznivé a též i **stav** vedení technického vybavení **není havarijní** a není tedy nezbytné bezodkladně reagovat na danou situaci (příprava návrhu adekvátních opatření pro další období vývoje je žádoucí).

8► a další podobné i jiné případy lze doplnit

V případech ad 1►,3►,5► a v dalších odůvodněných případech s rizikem ohrožení funkce vedení technického vybavení, ohrožení funkce urbanizovaného území a jeho veřejného prostoru, je povinností subjektů zodpovědných za řádné fungování technické obsluhy tohoto území zjednat včasnou nápravu a to, zejména tehdy, když jde současně o riziko stavu nouze vyvolané stavem vedení technického vybavení; případy typu 2►,4►,6►,7► pak vyžadují včasnou přípravu návrhu adekvátních opatření pro další období vývoje; je též žádoucí i účelné zabezpečit úplný přehled stavu veřejného prostoru každého sídla, z tohoto hlediska tvorbou uceleného pasportu. To lze např. realizovat **cíleným zpracováním samostatné studie** zaměřené na důslednou kontrolu stavu veřejného prostoru/veřejných prostranství sídla **včetně stavu jeho podzemí s ohledem na požadavek garance udržitelného rozvoje** a navrhnout adekvátní řešení respektující tento

požadavek, např. i s využitím nabízejících se možností.¹² Výsledky pak je třeba adekvátně promítnout do ÚPD sídel (též jako regulativy ÚPD).

Lze dále konstatovat, že je tak možné učinit návrhem variantních řešení s následným jejich objektivizovaným vyhodnocením (užitím existujících vhodných exaktních postupů). Neměly by pak v návrhu variantních řešení chybět varianty s uplatněním adekvátních *sdužených a kombinovaných tras IS*, které jsou konkurenceschopné i z ekonomického hlediska, jak ukazují i výsledky důsledného prověření formou mnoha studií i souhrnných prací navzájem nezávislými odborníky.

Technické nevýhody sdužených tras inženýrských sítí (ve srovnání se společnými trasami nabízejí vesměs výrazně příznivější podmínky pro ukládání IS, přesto mají i jisté „nevýhody“):

- Nelze počítat s příznivým účinkem zemního tlaku u některých potrubních IS; obecně to zvyšuje nároky na fixování polohy vedení uvnitř ochranné konstrukce příslušného typu sdužené trasy.
- Je nezbytné zajistit systém MaR a dispečerského řízení provozu.

Technické nevýhody společných tras inženýrských sítí:

- Jde o prostorově neúsporné řešení vyvolávající nepřehlednost v podzemí veřejného prostoru.
- Potenciální možnost vzájemného poškození jednotlivých druhů IS (vedení a objektů) či zařízení ve veřejném prostoru je reálná a potvrzena praxí.
- Není možná odpovídající nepřetržitá přímá provozní kontrola a údržba IS.
- Nejsou možné pružné žádoucí změny a modernizace IS v průběhu času.
- Dochází často k poškození majitelů sousedících nemovitostí, ke znehodnocování privátních pozemků.
- Prostá obnova životnosti vedení a objektů IS je výrazně znesnadněna v případě užití výkopových technologií, částečně i v případě užití BT.

Je žádoucí zdůraznit, že významnou roli hraje též *hustota obsluhy* prostřednictvím VTV, charakterizovaná příslušnými ukazateli,¹³ a dále možnosti uplatnění **aktivních způsobů trasování IS**¹⁴, nikoliv tedy vysloveně pasivních způsobů trasování IS. Pasivní způsob trasování IS zásadním způsobem degraduje podmínky pro dobré koncepční technické, ekonomické i ekologické řešení IS. z návrhu urbanistické i dopravně inženýrské koncepce řešení zájmových území (přizpůsobené i zájmům kvalitního řešení IS) má být patrné úsilí prosadit a posílit celistvost a kompaktnost zájmového území. To ostatně vyplývá i z teorie hromadné obsluhy, jakkoliv je též nezbytné udržet adekvátní kontrolu nad základní funkční, energetickou, ekonomickou (investiční, provozně ekonomickou, ekonomikou obnovy životních cyklů, ekonomikou inovace a modernizace) i ekologickou účinností systémů hromadné obsluhy sídel a urbanizovaného území.

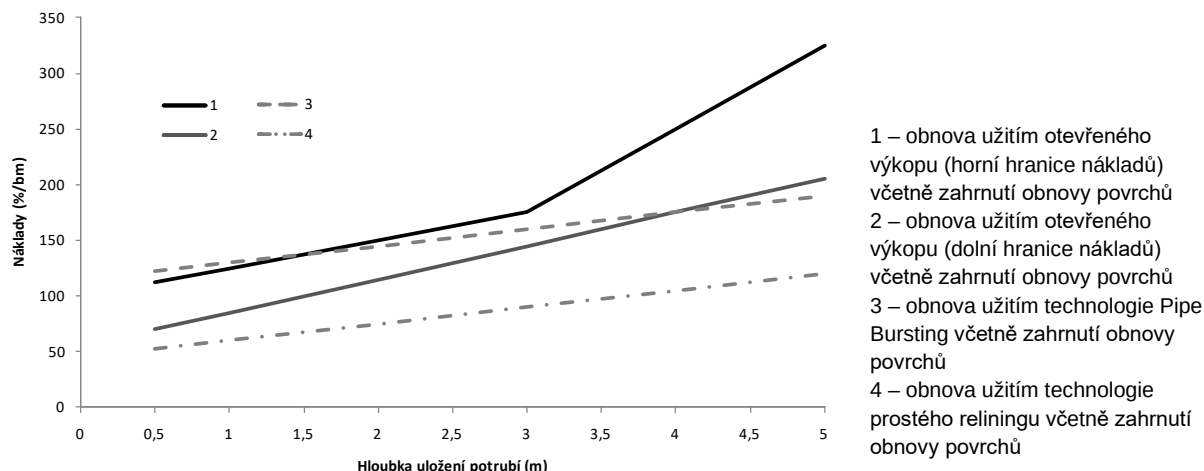
¹² Více viz například:

- Kol. autorů: *Sdužené trasy inženýrských sítí z hlediska udržitelného rozvoje*. ČVUT v Praze.
- *Uložení sítí technického vedení v uličním profilu*. Plzeň: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 1997.
- *TP 103 Navrhování obytných a pěších zón: Technické podmínky*. Praha: MDS ČR – OPK, vyd. KAURA publishing, 2008.
- *Územní studie veřejného prostranství*. Metodický návod na pořízení a zpracování, MMR: 2015.

¹³ Více viz ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1999. Str. 103, tab. 4.3: *Závislost hustoty obyvatelstva na výšce obytné zástavby a na typu zástavby pro obytné území*, kategorie dle VÚVA Brno.

¹⁴ **Pasivní způsob trasování** liniových staveb IS v sídlech jako celku i v jeho rozvojových lokalitách byl a je dán tím, že je nejprve navrhován rozsah a tvar rozvojových lokalit včetně jejich lokalizace. Teprve následně, bez praktické možnosti ovlivnění postupů a výsledků předcházejících rozhodovacích procesů, je přistupováno k návrhu IS.

Aktivní způsob trasování liniových staveb IS usiluje systémově o optimalizaci jejich dálkového rozsahu cestou vědomého uplatnění teorie grafů a teorie spolehlivosti. V praxi by to pak mohlo a mělo být při rozhodování o poloze rozvojových lokalit, jejich rozsahu a tvaru zástavby činěno již i se zohledněním výše uváděných poznatků.



Obr. 9: Relativní výše nákladů na obnovu potrubních inženýrských sítí v závislosti na hloubce jejich uložení¹⁵
Zdroj: dle podkladů ISTT

V případě použití nevýhodného **klasického způsobu ukládání IS** je a bude postupem času velmi problematické prokazovat splnění požadavku garance udržitelného rozvoje. Ani použitím dostatečně kvalitních materiálů, kvalitního provedení, včetně přísné kontroly kvality díla atd., nelze prakticky garantovat konkurenceschopnost klasického způsobu ukládání z dlouhodobého hlediska, mj. i vzhledem k absenci možnosti operativní, soustavné, kvalitní, přímé a nepřetržité provozní kontroly atd.

Analogicky lze vnímat jako znehodnocování investic případy, kdy do připravených kolektorových tras nejsou včas přemístěna všechna VTV, se kterými daný investiční záměr počítal, zejména z důvodu existence *hrubých ekonomických anomálií* v dnešním prostředí tržního systému. Např. v případě uložení příslušného vedení IS do připravené sdružené trasy je následně jeho majiteli a správci (subjektu) vyměřen poplatek/nájem úměrný velikosti obsazeného prostoru; v případě prostého uložení ve veřejném prostoru to má zatím tento subjekt anomálně bez poplatku.

¹⁵ BT pozitivně ovlivňují i další hlediska – zábor plochy pro staveniště, množství produkovaných odpadů, rozsah narušených a následně obnovovaných povrchů, rozsah škod způsobených i dočasnou degradací funkcí veřejného prostoru, produkci CO₂ atp.

C.8.2 Jednotlivé technické subsystémy TI

C.8.2.1 Zásobování vodou

>>> Základní pojmy a rozdělení

Podle *vodního zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů*, ve znění pozdějších předpisů, jsou **povrchovými vodami** vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu; tento charakter neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo v nadzemních vedeních.

Podzemními vodami jsou vody přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami; za podzemní vody se považují též vody protékající podzemními drenážními systémy a vody ve studnách.

Vodním zdrojem jsou povrchové nebo podzemní vody, které jsou využívány nebo které mohou být využívány pro uspokojení potřeb člověka, zejména pro pitné účely.

Vodní díla jsou stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným tímto zákonem, a to zejména:

- přehrady, hráze, vodní nádrže, jezy a zdrže,
- stavby, jimiž se upravují, mění nebo zřizují koryta vodních toků,
- stavby vodovodních řadů a vodárenských objektů včetně úpraven vody, kanalizačních stok, kanalizačních objektů, čistíren odpadních vod, jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizací,
- stavby na ochranu před povodněmi,
- stavby k vodohospodářským melioracím, zavlažování a odvodňování pozemků,
- stavby, které se k plavebním účelům zřizují v korytech vodních toků nebo na jejich březích,
- stavby k využití vodní energie a energetického potenciálu,
- stavby odkališť,
- stavby sloužící k pozorování stavu povrchových nebo podzemních vod,
- studny,
- stavby k hrazení bystřin a strží,
- a jiné stavby podle vodního zákona.



Obr. 10: Vranovská přehrada.

Zdroj: Vranovsko.cz / www.vranovsko.cz.



Obr. 11: Věžový vodojem Kohoutovice.

Zdroj: Brněnské vodárny a kanalizace / www.bvk.cz

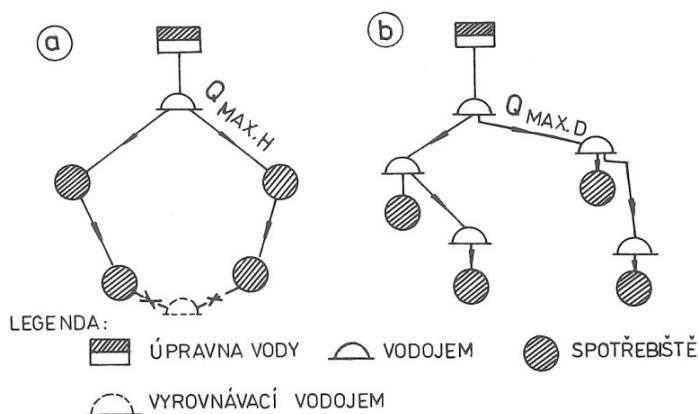
Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů, upravuje některé vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě.

Vodovod je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou zejména stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a shromažďování. Vodovod je vodním dílem.

Podle **účelu** rozlišujeme vodovody:

- pro zásobování pitnou vodou,
- průmyslové vodovody,
- zemědělské vodovody,
- požární vodovody.

Skupinový vodovod obsahuje jeden a více zdrojů a je jím zabezpečováno zásobování několika relativně samostatných spotřebišť (obcí) bez celkového omezení jejich počtu. **Oblastní vodovod** je skupinový vodovod, který zásobuje rozsáhlé území označované jako oblast. Podle technického uspořádání rozeznáváme dva typy skupinových vodovodů: s jedním společným vodojemem pro celou skupinu (obr.12a vlevo) nebo s místními vodojemy u jednotlivých spotřebišť (obr. 12b vpravo).



Obr. 12a, 12b: Schéma základních typů skupinových vodovodů

Vodovodní přípojka je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od odbočení z vodovodního řadu k vodoměru, a není-li vodoměr, pak k vnitřnímu uzávěru připojeného pozemku nebo stavby. Odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu. Vodovodní přípojka není vodním dílem.

>>> Stav a trendy rozvoje

Stav a trendy rozvoje zásobování vodou jsou bezprostředně závislé na stavu a trendech rozvoje resortu vodního hospodářství jako celku ve vazbě na místní podmínky sídel a jejich zájmových území včetně struktury dílčích povodí. Nepřehlédnutelným trendem pak je zajištění provozní spolupráce sousedících veřejných (zejména skupinových či oblastních) vodovodů za účelem posílení bezpečnosti zásobování vodou či i zlepšení provozně-ekonomických parametrů apod.

Stav v úseku zásobování vodou je na území ČR zatím relativně uspokojivý, zejména celkovým stupněm připojení obyvatel a dalších uživatelů na veřejné vodovody. Přesto stále ještě existuje značný počet sídel, kde veřejný vodovod chybí či má úroveň nedosahující úrovně standardní.

Vlastní technický stav **veřejných vodovodů** pak vyvolává spíše obavy z jejich dalšího fungování a rozvoje. Technický stav veřejných vodovodů je dnes značně různorodý s tím, že ve velkém rozsahu se jedná o investiční majetek (dále IM) vyžadující alespoň prostou obnovu. S narůstající cenou vody (vodného), ale i z jiných příčin, dochází k odlehčení veřejných vodovodů, ke snižování poptávky po dodávce vody. Faktické hodnoty specifické potřeby vody se ještě nedávno pohybovaly okolo 120 až 150 l/osobu/den (ve větších městech, nad cca 5 000 obyvatel), dnes se tato hodnota pohybuje na úrovni

90 l/osobu/den i méně (zejména v menších obcích, pod cca 2 000 obyvatel). Není pak zatím nabízena hodnota *hygienického minima*. Snižující se hodnoty spotřeby vody vyvolávají při daném technickém stavu rozvodných sítí další nepříznivé zvýšení podílu ztrát vody a další jiné potíže (např. zvětšování doby zdržení vody v potrubním systému za vzniku hygienických závad). Existují rizika zhoršování jakosti nabízené pitné a užitkové vody z důvodů zatím nedostatečné ochrany vodních zdrojů, zhoršující se jakosti surové vody, a nedobrého stavu rozvodných sítí i z jiných příčin. Současná situace pak vyvolává přirozenou reakci využívat paralelně i svých vlastních domovních studní či akumulovanou dešťovou vodu jako zdrojů vody užitkové. Stejně tak se ukazuje i nezbytnost systémově (uceleně a dostatečně koordinovaně) využívat především **srážkovou vodu**.



Obr. 13: Příklad převodu srážkové vody do vegetační plochy schopné akumulace, vsaku a evaporace vody.

Zdroj fotografií: DP/Bc. I. Jílková, FSv-ČVUT, 2011.



Obr. 14: Příklad zadržení části srážkové vody k jejímu využití pro zalévání či i jiné účely.

To má nepříjemné ekonomické důsledky pro provozovatele (redukce rozsahu nabízených služeb redukuje výnosy), následně též i uživatele veřejného vodovodu (dochází k nárůstu cenových tarifů vodného a stočného) s tím, že často, v závislosti na nedobré technické úrovni i stávající veřejné kanalizace, jde současně o kontaminaci podzemí sítel i o zvýšení rizika těžko kontrolovatelného znečišťování podzemních vod a tím i vody ve veřejných a domovních studních. z technického hlediska dnes nečiní potíže rozšiřování rozvodných vodovodních sítí (především do rozvojových lokalit) či zavádění veřejných vodovodů v sídlech formou jejich napojení na stávající odlehčené (např. skupinové i místní) veřejné vodovody. Stávající domovní studny si pak zachovávají funkci zdrojů vody užitkové a zdrojů vody pro náhradní či nouzové zásobování. Specifický, relativně samostatný problém pak představuje výskyt zemědělských závlahových soustav a tzv. **průmyslových vodovodů** (jejich stav i další vývoj je dnes obvykle obtížné pro nedostatek podkladů a informací vůbec charakterizovat; např. v případě závlahových soustav musí zůstat zachována alespoň jejich funkce i po zásahu typu *expanze rozvojových lokalit do jejich teritoria*). I to je dnes snáze řešitelné využitím moderních technologií průzkumů.

>>> Principy řešení v územním plánování

Jako reakce na další vývoj řešeného území, zejména prostřednictvím zastavitelných ploch, je v úseku zásobování vodou nezbytné prověřit a řešit technické podmínky jejich obsluhy prostým rozšířením stávající rozvodné vodovodní sítě (či jen realizací nových vodovodních přípojek) včetně prioritní kontroly **doдрžení normativních tlakových poměrů**¹⁶ v **celé rozvodné síti veřejného vodovodu** daného sídla (min. 25 m v. sl./10⁴ Pa pro dvou a vícepodlažní zástavbu, min. 5 m v. sl./10⁴ Pa u hydrantů při odběru požární vody, max. 60 resp. v odůvodněných případech 75 m v. sl./10⁴ Pa; ve

¹⁶ TNV 75 5402 Výstavba vodovodního potrubí.

všech případech měřeno od povrchu terénu). Opakované prověřování tlakových poměrů ve spotřebišti (sledování tlakových poměrů v jeho tlakových pásmech) je třeba provádět průběžně a zejména též již v rámci urbanistického rozhodování podlažnosti zástavby v zastavitelných plochách (není výhodné lokalizovat vysokopodlažní objekty či i nízkopodlažní objekty tam, kde to vyvolá problémy, které jsou sice již dnes snáze technicky řešitelné, ale s vynaložením dalších investičních a provozních nákladů, obvykle též při snížení energetické účinnosti a spolehlivosti poskytované služby).

Toto je samozřejmě prvořadě vázáno na splnění podmínky pokrytí požadovaných parametrů potřeby vody kapacitními parametry disponibilních zdrojů (včetně prověření jejich technické způsobilosti unést tuto vyšší provozní zátěž s jistou rezervou a dokázat tak garantovat provozní rovnováhu a stabilitu veřejného vodovodu).

Výpočet parametrů potřeby vody Q_d (celkové průměrné denní potřeby vody, m^3/den), $Q_{max,d}$ (maximální denní potřeby vody, m^3/den) a $Q_{max,h}$ (maximální hodinové potřeby vody, m^3/h , l/s) lze provést dle vyhlášky MZe č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, formou přepočtu Q_r (roční potřeby vody m^3/rok), tj. jako podíl $Q_r/365$ a dále s využitím dostupných hodnot koeficientů denní a hodinové nerovnoměrnosti¹⁷ (např. též hodnot poskytnutých provozovatelem veřejného vodovodu).

Další pracovní program / úkoly a principy jejich řešení jsou obvykle již vázány na konkrétní (i velmi specifická) zadání a podmínky. Racionální postup předpokládá zapojení specialisty či využití dalších dostupných podkladů a příruček oboru vodárenství¹⁸ včetně podkladů firemních pro ucelená unifikovaná řešení. V dílčích případech je též možné hledat řešení i formou firemních průzkumů, tj. formou výzvy vybraným firmám, aby nabídly svá řešení na základě příslušného zadání.

Základním principem řešení je i těsná spolupráce s odpovědnými pracovníky vlastníka, správce a provozovatele zařízení a objektů veřejného vodovodu ve všech fázích zpracování ÚPD.

Zpřehlednění příkladů výskytu častých problémů / zpřehlednění možností jejich řešení:

- aktivizace nových vodních zdrojů, ochrana vodních zdrojů (ochrana jímacích zařízení; dodržení režimů v ochranných pásmech;¹⁹ modernizace úpraven vody a čerpacích stanic) / obvykle bývá zadáno k řešení specialistům či specializovaným firmám (lze postupovat též formou konzultační); o řešení se postará (nabídne jej) majitel, správce a provozovatel veřejného vodovodu,
- nová instalace či akutní obnova příváděcích a zásobovacích vodovodních řadů / zohlednění možností jejich řešení,
- nová instalace, rozšíření, redukce, úpravy, obnova vodojemů a jejich manipulačních komor včetně prověření splnění hygienických podmínek (např. nutnosti aplikace dochlorování apod.) / zohlednění možností jejich řešení,
- rozšíření, obnova, úpravy a modernizace rozvodné vodovodní sítě (je obvykle spojeno s širším a hlubším hydraulickým prověřením včetně prověření a úprav tlakových pásem a doby zdržení vody apod.) / zohlednění možností jejich řešení,
- nová instalace, obnova, úpravy a modernizace AT-stanic / možností jejich řešení,
- opakovaná prověření širších územních vztahů v případech návazností na skupinové či oblastní vodovody / zohlednění možností jejich řešení (zohlednění trendu propojování skupinových a oblastních vodovodů za účelem jejich provozní spolupráce a posílení spolehlivosti zásobování),

¹⁷ ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. a 2.díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1999 a 2001.

Technické doporučení MZe ČR I-F-22: Ekonomické meze veřejného zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod. Praha: HDP, 1996.

¹⁸ GRÜNWARD, A. – MACEK, L. – ŠRYTR, P. – ČIHÁKOVÁ, I. *Vodárenství*. TK 11. Praha: ČKAIT, 1998.

¹⁹ *Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.*

- řešení problémů provozní rovnováhy (současně též provozní stability) a stávající nízké vodohospodářské účinnosti veřejných vodovodů cestou jejich intenzifikace / zohlednění možností jejich řešení,
- v některých případech rozvodných vodovodních sítí mohou nastat provozní problémy při směšování vody různé kvality z několika vodních zdrojů / zohlednění možností jejich řešení,
- problémy se rovněž vyskytují např. v souvislosti se zastoupením z dnešního pohledu nevhodného trubního materiálu (např. z azbestocementu či olova v případě přípojkových vedení) v tomto případě jde o technicky vyřešené a dnes řešitelné problémy např. uplatněním adekvátních variant BT; jde spíše o ekonomický problém; zohlednění možností jejich řešení,
- výskyt relativně velkého počtu nefunkčních či málo funkčních uzávěrů v rozvodných vodovodních sítích / řešením je redukce jejich počtu a jejich výměna za nové, kvalitnější; zohlednění možností jejich řešení,
- za vážný problém je nezbytné považovat zvětšování doby zdržení vody v potrubí vodovodních řadů (zhoršování kvality vody) způsobené zejména snižováním spotřeby vody / zohlednění možností jejich řešení,
- aktuálním problémem souvisejícím s bojem proti suchu²⁰ je též stále relativně nízká funkční vodohospodářská účinnost veřejných vodovodů (např. užití sdružených tras pro IS vede v případě vodovodů k eliminaci ztrát vody; jiným takovým nástrojem se ukazuje programové užití většího počtu tlakových pásem včetně opatření umožňující regulaci provozních tlaků zejména při nočním režimu minimálních odběrů vody).

V souvislosti s řešením zásobování pitnou a užitkovou vodou musí být adekvátně řešena i otázka zásobování vodou **pro účely hašení případných požárů** v kterémkoliv místě sídla dle ČSN 73 0873 *Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou*. Tato norma připouští a doporučuje zajištění této potřeby z více zdrojů. Veřejný vodovod je obvykle povinně jedním z nich. Další řešení jsou představována požárními nádržemi či rybníky, přirozenými vodními nádržemi, přirozenými vodotečí apod. při splnění hydraulických podmínek odběru této vody požární technikou a dále při splnění podmínky upraveného příjezdu pro tuto techniku.

Podle *vodního zákona č. 254/2001 Sb.*, ve znění pozdějších předpisů, se **ochranná pásma vodních zdrojů** dělí na **ochranná pásma I. stupně**, která slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení, a **ochranná pásma II. stupně**, která slouží k ochraně vodního zdroje v územích stanovených vodoprávním úřadem tak, aby nedocházelo k ohrožení jeho vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti.²¹

Zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů jsou upravovány *vyhláškou č. 137/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů*.

Ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů, zdrojů přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázní a lázeňských míst jsou upravována *lázeňským zákonem č. 164/2001 Sb.*, ve znění pozdějších předpisů.

Ochranná pásma vodovodních řadů jsou upravována *zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích*. Ochranná pásma jsou vymezena vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny potrubí na každou stranu:

- a) u vodovodních řadů do průměru 500 mm včetně, 1,5 m,
- b) u vodovodních řadů nad průměr 500 mm, 2,5 m,
- c) u vodovodních řadů o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenosti podle písmene a) nebo b) od vnějšího líce zvyšují o 1,0 m.

²⁰ Více viz *Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky*.

²¹ Více viz § 30 zákona č. 254/2001 Sb.

Za součást principů řešení je účelné považovat též odpověď na otázku: **Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o obsahu ÚPD pro úsek zásobování vodou?**

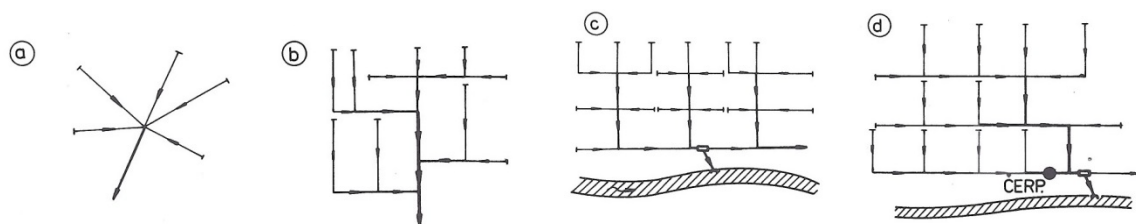
- Předpokládá se, že bude dostatečně charakterizován a zdokladován aktuální stav v úseku zásobování vodou včetně zařazení potřebných výkresových (minimálně situace ve vhodném měřítku) a dalších příloh (např. doklady o kvalitě dodávané pitné vody dle vyhlášky MZ ČR č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů, či o kvalitě vody ve veřejných, domovních a areálových studnách, jímacích vrtech apod.).
- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické řešení garantující rozvoj území dle ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚP a zejména územní studie nesmí chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů základních prvků (potrubních řadů, objektů a zařízení) veřejného vodovodu a dalších systémů zásobování vodou fungujících v zájmovém území.
- Výsledky prověření bilance potřeby vody a kapacity disponibilních vodovodních zdrojů (relace bilančních parametrů: aktuální situace, situace v časovém horizontu návrhu ÚPD).
- Výsledky prověření možností obsluhy (připojení) rozvojových lokalit a dosud nepřipojených na veřejný vodovod objektů/areálů formou prostého rozšíření rozvodné vodovodní sítě veřejného vodovodu.
- Zpřehlednění širších územních vztahů v úseku zásobování vodou včetně nezbytných opatření garantujících trvalý územní rozvoj.
- Zpřehlednění záměrů v úseku zásobování vodou a jejich předpokládané realizace (etapizace), výsledky prověření priorit a programu obnovy a modernizace IM veřejného vodovodu (včetně vymezení koncepce užití BT, ve spolupráci s majitelem, správcem a provozovatelem veřejného vodovodu).
- Vymezení ochranných pásem – (dříve pásem hygienické ochrany) vodních zdrojů, vodojemů, čerpacích stanic, AT-stanic, vodovodních řadů apod.
- Výsledky řešení zabezpečení potřeby požární vody.
- Základní údaje o způsobu provozu veřejného vodovodu (z platného provozního řádu) a o jeho provozovateli / provozovatelské společnosti.
- Výsledky prověření a zpřehlednění stavu veřejných, domovních a ostatních studní / jímacích vrtů (jiných jímacích zařízení), jejich parametrů kvantitativních a kvalitativních a jejich způsobů užívání.
- Výsledky prověření a zpřehlednění náhradního a nouzového (havarijního) zásobování vodou.
- Zpřehlednění rozsahu problematické instalace vodovodních řadů a objektů veřejného vodovodu v privátních pozemcích (výsledek kontroly včetně řešení problémů alespoň formou věcného břemene).
- Zpřehlednění zařízení a objektů pro zásobování vodou, které byly a jsou vyřazeny z provozu a zda jsou určeny k odstranění (zpřehlednění způsobů a termínů jejich odstranění).
- Výsledky analýzy rizik v úseku zásobování vodou a návrh řešení jejich eliminace.

C.8.2.2 Odvádění a čištění odpadních vod

>>> Základní pojmy a rozdělení

Podle *zákona o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.*, ve znění pozdějších předpisů, je **kanalizace** provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo odpadních vod a srážkových vod samostatně, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod, jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Odvádí-li se odpadní voda a srážková voda společně, jedná se o **jednotnou stokovou soustavu** a srážkové vody se vtokem do této kanalizace přímo, nebo přípojkou stávají odpadními vodami. Odvádí-li se odpadní voda samostatně a srážková voda také samostatně, jedná se o **oddílnou stokovou soustavu**. Kanalizace je vodním dílem.

Základním principem kanalizačních soustav je splachovací princip, gravitační doprava odpadních hmot vodou a sítí stok s volnou hladinou do jediného nejnižší položeného místa. Systematické uspořádání stok je výsledkem řešení s ohledem na konfiguraci terénu a zástavbu; může tak vzniknout po natrasování jednotlivých stok systém **radiální, větvový, úchytný, pásmový nebo kombinovaný**.



Obr. 15: Geometrické tvary systému stok: a) radiální systém, b) větvový systém, c) úchytný systém, d) pásmový systém stok.

Podle vzniku a způsobu znečištění rozlišujeme tyto základní druhy **odpadních vod**:²²

- **splaškové** odpadní vody (komunální) - jsou odpadní vody z jednotlivých domácností,
- **dešťové** (srážkové) odpadní vody – jsou vody, které padají ve formě atmosférických srážek na povrch území a po povrchu stékají do stok,
- **průmyslové** odpadní vody – jsou odpadní vody z technologických procesů v průmyslových závodech a provozovnách,
- **infekční** odpadní vody – jde o odpadní vody z infekčních oddělení nemocnic, tuberkulózních léčeben a sanatorií; tyto vody obsahují velké množství choroboplodných zárodků nebezpečné povahy a vyžadují proto zvláštní opatření při odvádění do stokové sítě a čištění,
- **ostatní** odpadní vody,
- a dále **balastní** vody – jsou veškeré vody, které se dostaly do stokové sítě jednak infiltrací tj. průnikem z okolního prostředí (obvykle zeminy) do poškozených stok či kanalizačních přípojek trhlinami, otvory či netěsnými spoji v místech pod hladinou podzemní vody či v blízkosti významných ztrát z vodovodního potrubí.

Kanalizační přípojka je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Kanalizační přípojka není vodním dílem.

²² Více viz BERÁNEK J. a kol. *Inženýrské sítě*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2004.

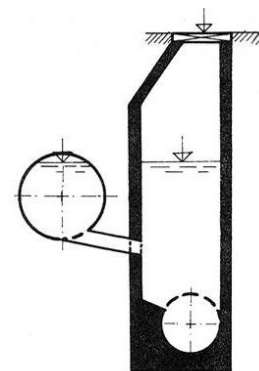
>>> Stav a trendy rozvoje

Stav a trendy rozvoje odvodnění území jsou bezprostředně závislé na stavu a trendech rozvoje resortu vodního hospodářství jako celku ve vazbě na místní podmínky sídel a jejich zájmových území včetně struktury dílčích povodí.

Stav v tomto úseku je na území ČR již méně uspokojivý především ignorací nutných ucelených koncepčních změn spočívajících v transformaci systémů jednotné kanalizace na důsledně oddílné systémy. Stupněm připojení obyvatel a dalších uživatelů na stávající síť **veřejné kanalizace** je situace v ČR v evropském měřítku relativně srovnatelná. I dnes však existují obce, kde veřejná kanalizace chybí, či není zkompleťována, či se jedná (v případě území venkovského typu) o existenci původní dešťové oddílné kanalizace s nestandardní technickou úrovní řešení, zneužívané ve smyslu nekorektního napojení přelivů žump, septiků i přímého převodu splašků.

Technický stav sítí veřejné kanalizace je celkově též málo uspokojivý a vykazuje mnoho závažných problémů (výskyt velkého množství balastních vod vznikajících infiltrací při netěsnostech kanalizace či výskyt znehodnocování podzemních vod exfiltrací odpadních vod, výskyt rizika kavernózních jevů v blízkosti kanalizace s nepříznivými dopady na ostatní inženýrské sítě a místní komunikace; zatím často absentuje odpovídající ČOV atp.).

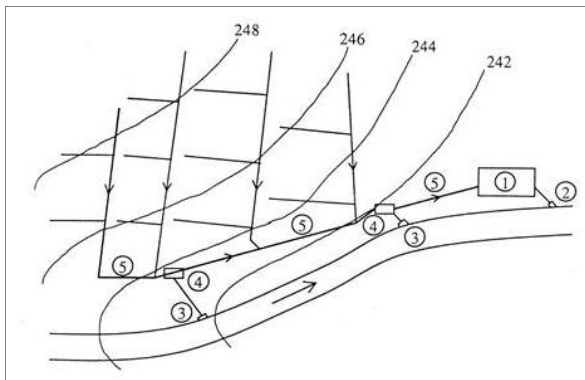
Ve městech ČR byl zakládán, jako i jinde v Evropě, **jednotný systém kanalizace**, který již koncepčně neodpovídá dnešním a výhledovým podmínkám a požadavkům. V takových případech, s ohledem na stav této kanalizace, je obvykle snaha o příslušné úpravy stokové sítě (doplnění o splaškovou oddílnou kanalizaci, o zachycování dešťových vod ze střešních svodů jednotlivých nemovitostí s následnou jejich **akumulací**, jejich využíváním jako vody užitkové, nebo zabezpečením jejího vsakování, uplatněním různých forem územní technické retence apod., např. též vynuceným uplatněním vírových separátorů odpadních vod na odlehčení stávající kanalizace při extrémních přívalových srážkách, namísto klasických odlehčovacích komor). Takto upravená jednotná kanalizace je označována za tzv. **modifikovanou**. Dostí často bývá nezbytné rekonstruovat ČOV (tj. ji rozšířit, intenzifikovat, modernizovat) či i postavit zcela novou. Vyskytují se však i případy, kdy byly postaveny ČOV, jejichž kapacita bude dlouhodobě málo využívána. V mnoha obcích pak byla dříve upřednostňována výstavba dešťové **oddílné kanalizace** a oddalována výstavba oddílné splaškové kanalizace. To následně podněcovalo známé nekorektní úpravy.



Obr. 16: Schéma modifikované stokové soustavy.

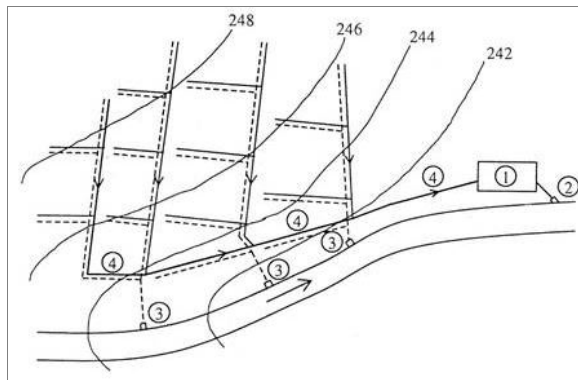
Zdroj: Hlavínek a kol., 2001.

Tento nedobrý stav je napravitelný urychlenou dostavbou oddílné splaškové kanalizace včetně ČOV, či je doporučována náprava (u malých sídel s rozptýlenou zástavbou) dostat alespoň pod kontrolu neúnosný provozní režim žump, septiků a malých / domovních ČOV. Nejčastěji je zvažována a uplatňována varianta se společnou ČOV pro několik obcí, či převod splaškových odpadních vod na městské ČOV z obcí v jejich okolí. Rozhodování pak spočívá v poctivě a odpovědně provedeném vyhodnocení všech těchto variant, zejména z dlouhodobého hlediska (např. provozní náklady v případě čerpání splaškových vod).



Obr. 17: Schéma jednotné stokové soustavy.
1 - ČOV, 2 - výúst' vyčištěné odp. vody,
3 - výúst' odlehčovací stoky,
4 - odlehčovací komora, 5 - kmenová stoka.

Zdroj: Hlavínek a kol., 2001.



Obr. 18: Schéma oddílné stokové soustavy.
1 - ČOV, 2 - výúst' vyčištěné odp. vody,
3 - výúst' dešťové stoky, 4 - kmenová stoka,
— stoky městských odpadních vod,
--- stoky dešťové.

Zdroj: Hlavínek a kol., 2001.

Současně je třeba **dbát na kontrolu** stavu dalších odvodňovacích prvků řešeného území (např. záchytných příkopů, odvodňovacích melioračních kanálů apod.) a v rámci zpracování ÚPD či ÚPP vyvolat řešení zjištěných závad či jiných závažných problémů. Zcela nezbytné je vždy provést kontrolu stavu sítě přirozených i umělých vodních toků (kontrolu funkce recipientů) a navrhnout též potřebná opatření.

Specifickým, ale často se vyskytujícím **problémem** bývá nátok tzv. cizích (srážkových) odpadních vod z nezastavěného do zastavěného území (obvykle též v souvislosti s ne zcela příhodně navrženými a realizovanými trasami silničních a jiných pozemních komunikací před jejich vstupem do zastavěného území sídel).

Dalším problémem bývá občas i trvalý výskyt ustálené hladiny podzemní vody blízko pod povrchem terénu v zastavěném území měst a obcí (v jejich částech), kdy v případě terénních zlomů dochází k vývěrům, které mohou např. způsobovat obtíže na místních komunikacích zejména v zimním období apod.

Za nesporně progresivní **trend** pak lze považovat to, že se v praxi ČR začínají stále více prosazovat systémy tlakové a podtlakové oddílné splaškové kanalizace či systémy kombinované, např. klasická gravitační kanalizace s přečerpávacími šachtami / stanicemi. K dispozici je též pneumatický systém dopravy splaškových odpadních vod na větší vzdálenosti (např. při převodu odpadních vod z několika obcí na společnou ČOV). Naopak existující systém maloprofilové kanalizace (small diameter sewerage / gravity small bore sewerage / settled sewerage) zatím u nás nenachází praktickou aplikaci, přestože jsou pro ni mnohde příhodné podmínky (např. v území s rozvolněnou zástavbou rekreačních objektů).

Za jistý trend lze také považovat dnes již skoro hromadné uplatňování malých (domovních) čistíren odpadních vod (MČOV). Takové řešení lze zřejmě preferovat v situacích odlehlé zástavby, dále zástavby v rozsahu malých lokalit s řídkou / rozptýlenou zástavbou (jako řešení relativně operativní) a v situacích, kdy není pravděpodobné a ekonomicky reálné brzké uplatnění řešení formou veřejné kanalizace včetně centrální ČOV (jsou-li splněny podmínky aplikace tzv. kořenových ČOV, pak lze takové řešení upřednostnit).

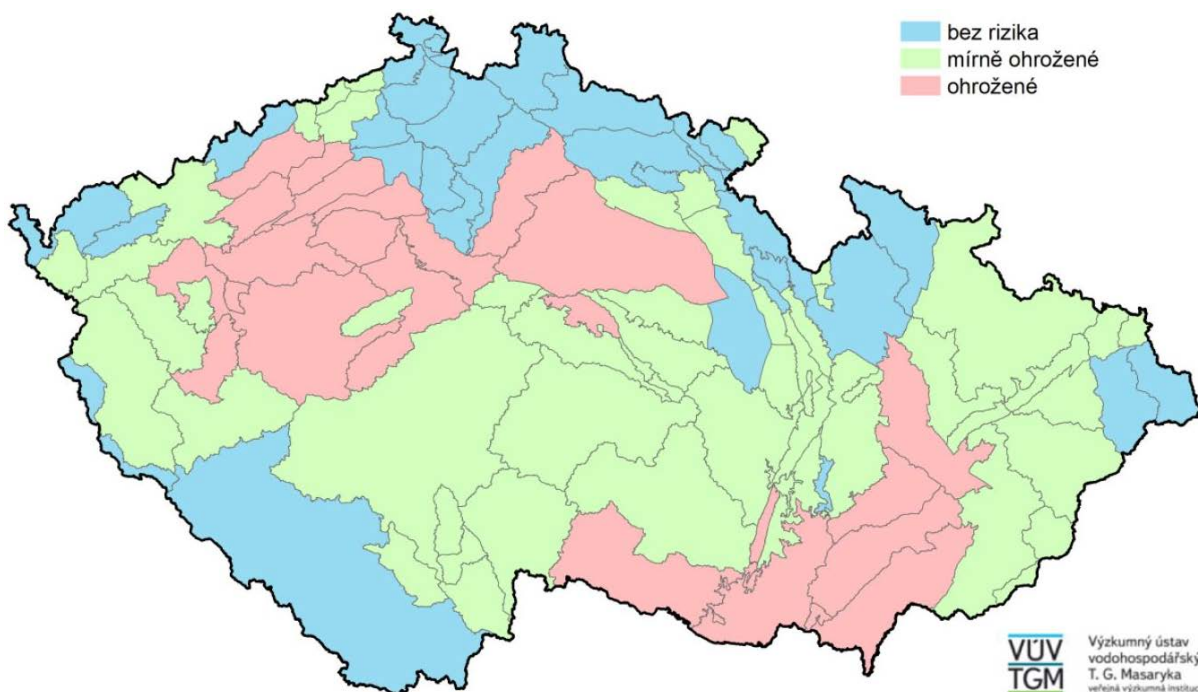
Je obvykle nezbytné zkoumat fungování odvodnění řešeného území před a po jeho urbanizaci (v jeho průběhu, event. i zpětně, historicky) v souvislosti s obvykle uplatňovaným požadavkem **nenarušení / neovlivnění ve větším rozsahu odtokových režimů v území**. Tím se samozřejmě nemůže chápat každé ovlivnění a jakákoliv změna, protože by se takový požadavek stal vlastně nesplnitelným.

Nemohlo by dojít k žádné další urbanizaci (k realizaci aktivit vymezených urbanistickou koncepcí a koncepcí technické obsluhy tohoto území). Je to nezbytné chápat tak, že v místních i širších územních vztazích by neměly či nesmí být vyvolány a neměly by či nesmí nastat problémy, tj. výsledný účinek odvodnění území, realizovaný technickými a dalšími opatřeními, by se neměl či nesmí výrazně odlišovat od toho původního a nesmí přinášet nová závažná rizika. Takové zadání je pak reálnější (technicky i ekonomicky zvládnutelné) a jsou snáze kontrolovatelné výsledky aktuálně i zpětně včetně splnění reálných ekologických podmínek a požadavků. Je pak žádoucí prověřovat kanalizační systémy sídel v součinnosti na fungování ostatních odvodňovacích systémů v zájmovém území a v dané konkrétní struktuře dílčích povodí. To pak je též důležité zejména v souvislostech na nově se projevující rizika dílčích povodňových stavů a situací v některých sídlech (označovány jako **bleskové povodně**).

V případě veřejných kanalizací a vodovodů je pak nezbytné počítat s tím, že zejména ve velkých městech mohou být technické postupy řešení tak, jak jsou charakterizovány platnými technickými (zejména normativními) a jinými obecně platnými podklady, dále podrobně zpřesňovány „místně platnými podklady“, např. konkrétně v hl. m. Praze Městskými standardy.

Specifický a relativně samostatný problém je představován zásahem do systémů plošné zemědělské drenáže při vymezování zastavitelných ploch za původní hranicí sídla. Vodohospodářské dílo musí zůstat funkční i po tomto zásahu (nutnost kontroly, návrhu a realizace příslušných opatření je evidentní, nezbytná).

V souvislostech s bojem proti suchu²³ je třeba adekvátně reagovat opatřeními zajišťujícími **retenci srážkové vody v území**. Pozornost je pak třeba věnovat situaci naší ČR, kdy přístupovými protokoly do EU bylo naše území označeno za *vodohospodářsky citlivé území* a je třeba vnímat a respektovat závazky z toho vyplývající.



Obr. 19: Regionalizace zranitelnosti hydrogeologických rajonů vůči suchu stanovená podle velikosti základního odtoku za období 1981–2010.

Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský, Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky / www.eagri.cz.

²³ Více viz Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky, schválená UV č. 528 z 24.7. 2017

>>> Možnosti hospodaření se srážkovou vodou v urbanizovaném území

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 (např. v návaznosti a s využitím PRKVK ÚK, Povodňových plánů apod.)*.

Ve vazbě na hospodaření se srážkovou vodou na pozemcích nemovitostí pak je třeba jednak zpřehlednit konkrétní technické a technologické možnosti *hospodaření se srážkovou vodou, ale i vodohospodářské či jiné souvislosti*.

Důležité vodohospodářské a další souvislosti v zájmovém území sídel s konkrétní strukturou dílčích povodí – rekapitulace. Sídlo je citlivé zejména v případech:

- že se nachází na trase hlavního vodního toku, kdy jsou identifikována a konkrétně vymezena zátopová území včetně adekvátní aktualizace (na ta je třeba přiměřeně reagovat),
- kdy vodní díla na vodních tocích nad ním nejsou provozována dostatečně v souladu s provozními řády (př.: vodní nádrže jsou zabahněny atp.) s tím, že i tyto provozní řády jsou aktualizovány,
- kdy nevhodně situované trasy silničních komunikací do něho přivádí prostřednictvím svého odvodňovacího, obvykle též nedostatečně udržovaného příkopového systému, nekontrolované množství vody z extravilánu,
- kdy morfologie terénu nad ním a nevhodný způsob obhospodařování zemědělské půdy do něho přivádí nekontrolované množství vody z extravilánu (absentují či jsou neudržována adekvátní technická opatření bránící přímému nátoku vod z extravilánu do sídla),
- kdy nekontrolovaně dochází k výraznému nárůstu podílu zpevněných ploch v území nad ním v příslušné struktuře dílčích povodí,
- kdy se nad ním, v jeho blízkosti, nacházejí trasy nadřazených komunikací rychlostních či dálničních, jejichž systém kanalizace, i přes opatření typu retenční nádrže vybavené regulačními uzávěry, převádí prostřednictvím jejich bezpečnostních přelivů povrchový odtok do nejbližších dílčích recipientů s následnou kumulací nekontrolovaného množství vody ve vodním toku zasahujícím dané sídlo (pozn.: tyto retenční nádrže jsou též často neudržované a rovněž nejsou provozované v souladu s nastavenými podmínkami provozních řádů),
- kdy stav jeho kanalizačního systému je ve špatném stavu a též již neadekvátní, koncepčně zastaralý, vzhledem k aktuálním podmínkám daného sídla a poznatkům prosazujícím koncepci systému oddílné kanalizace sídel,
- výskytu neudržovaných a nedostatečně kapacitních zatrubněných úseků vodotečí v jejich území,
- kdy expanduje svými rozvojovými lokalitami do území vybavenému neudržovaným hydromelioračním odvodňovacím systémem (včetně často se vyskytujících případů hrubého jejich poškozování),
- 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 (analogicky pak funguje v případech havarijních situací nadřazených vodovodních řadů větších DN; sílí i riziko neadekvátní funkce odlehčovacích komor či riziko výskytu vážných hygienických závad ve veřejném prostoru, viz obr. 20; nežádoucí je též výskyt balastních vod způsobených netěsnostmi kanalizace nacházející se pod úrovní hladiny podzemní vody, viz obr. 21,



Obr. 20: Při přetížení jednotné kanalizace dochází k hygienickému znehodnocení veřejného prostoru.

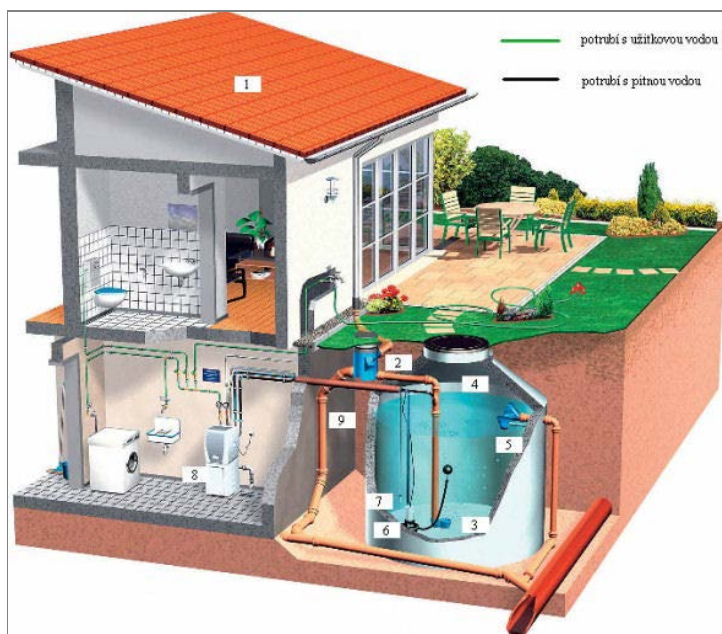


Obr. 21: Balastní vody nepatří do splaškové oddílné i jiné kanalizace (vzniká též riziko kavernózních jevů).

- kdy není vnímána důležitost adekvátní součinnosti všech v zájmovém území (ve struktuře dílčích povodí) existujících dílčích odvodňovacích systémů (absentuje adekvátní kontrola jejich součinnosti včetně kontroly v rámci širších územních vztahů),
- kdy svým rozsahem nezanedbatelnou povrchovou vrstvu tvoří historicky zde vznikající antropogenní vrstvy (navážky zemin, odpadů apod.) i značné mocnosti a často též s neošetřenými původními malými vodotečemi v jejich podzemí,
- kdy dochází k výskytu dalších nepříznivých, často též i velmi specifických podmínek a k jejich nepříznivé kombinaci,
- sídlo může být citlivé 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 několika 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, zatravňování 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.).



Legenda:

- 1 – zadržovací plochy
- 2 – zemní filtr
- 3 – uklidňovací přítok
- 4 – zásobní nádrž
- 5- přepad s pachovou uzávěrkou
- 6 – sání
- 7 – hladinový senzor
- 8 – řídicí jednotka
- 9 – odpadní roura

Obr. 22: Příklad technického zařízení pro užívání dešťové vody.

Zdroj: DVOŘÁKOVÁ, D.: Využívání dešťové vody – možnosti použití dešťové vody a části zařízení. / voda.tzb-info.cz.



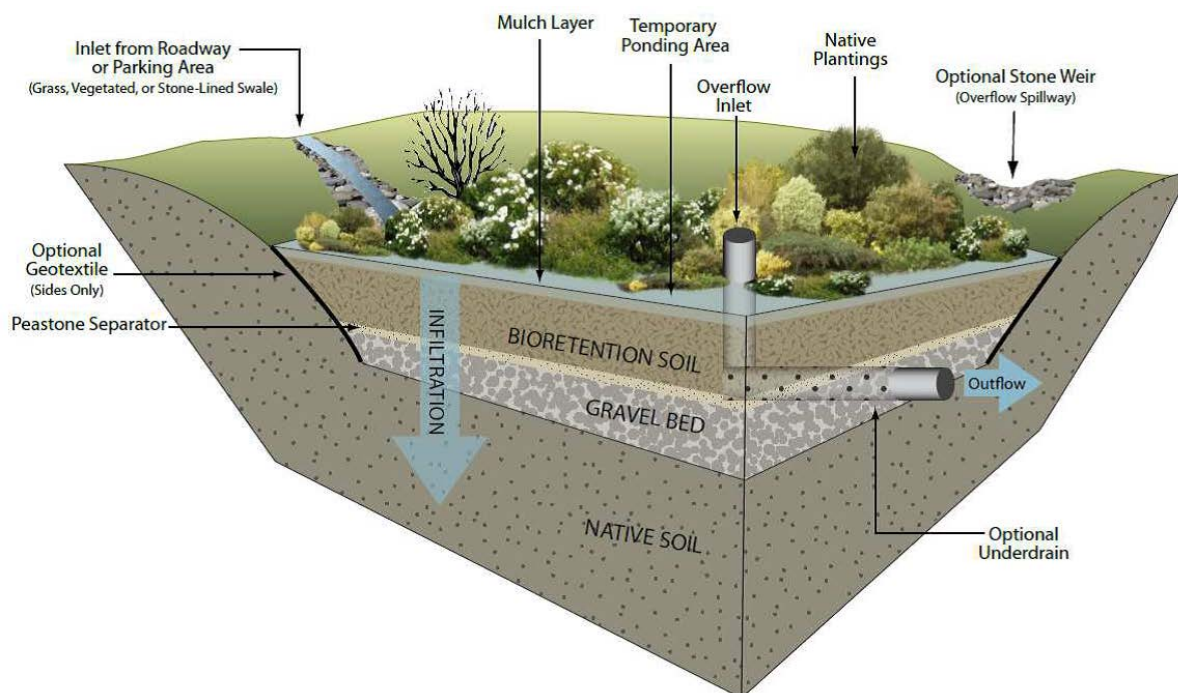
Obr. 23: Odvodnění větších objektů s využitím prostoru parkovacích stání vsakovacími bloky; podmínkou je dostatečná propustnost podloží prokázaná vsakovací zkouškou, ošetření kvality zasakované vody a dostatečná odstupová vzdálenost od úrovně ustálené hladiny podzemní vody (více jak 1 m).

Zdroj: ARCHCENTRUM s.r.o. / www.belis.cz



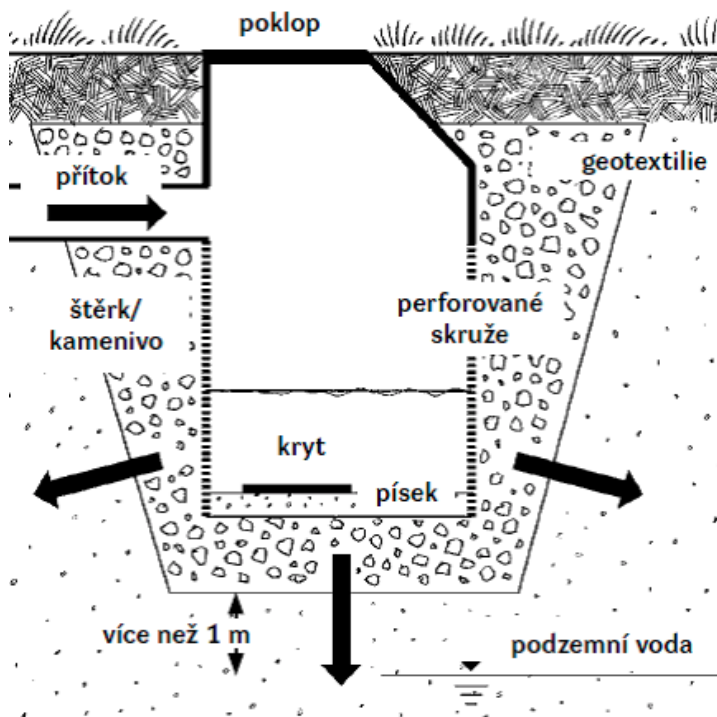
Obr. 24: Retenční nádrž – Černý most.

Zdroj: Lesy hl. m. Prahy / www.lhmp.cz



Obr. 25: Přírodě blízká zasakovací mulda – mokřad vybavený bezpečnostním přelivem s odlehčovacím potrubím zaústěným do nejbližší vodoteče či dešťové oddílné kanalizace; Bioretention-cell;

Zdroj: Mass.gov / www.mass.gov



Obr. 26: 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).

Zdroj: Kabelková, I.; Stránský, D.; Valentová, M.; Beneš, R.: *Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku.*

Dle ČSN 75 9010 *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod* jsou srážkové vody ve fázi povrchového odtoku klasifikovány jako:

- a) **přípustné** (je možné použít povrchová i podzemní vsakovací zařízení),
- b) **podmínečně přípustné** (je možné užít vsakování přes zatravněnou humusovou vrstvu nebo po předčištění těchto vod),
- c) **potenciálně velmi znečištěné** (vsakování těchto vod je nepřípustné; případně je ve výjimečných případech nutné splnit vymezené podmínky a získat souhlas vodoprávního úřadu).

Vsakování je dále nepřípustné 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.

>>> Principy řešení v územním plánování

Na plánovaný další vývoj řešeného území, ke kterému dochází zejména vymezením zastavitelných ploch, se obvykle reaguje celkovým prověřením technických podmínek řešení a návrhem řešení jejich odkanalizování, a to v souladu s platným ÚP. Zatím byla preferována forma prostého rozšíření stávajících kanalizačních sítí (obvykle prosazením koncepce systému oddílné či modifikované kanalizace) či jen realizací nových kanalizačních přípojek, nebo též i dalšími konkrétními nezbytnými dílčími úpravami. Dnes pak je třeba usilovat o zabezpečení koncepčního řešení v podobě důsledně oddílného systému kanalizace včetně adekvátní ČOV (s posouzením jejího vlivu na příslušný recipient).

Nejčastěji se jedná o návrh na vybudování nové splaškové oddílné kanalizace včetně nové ČOV s tím, že původní dešťová oddílná kanalizace je po revizi, obnově a modernizaci navržena výhradně a důsledně k funkci dešťové oddílné kanalizace (lze tak učinit užitím BT. Nechybí obvykle též prověření případného výskytu nátoku tzv. cizích odpadních vod do zastavěného území z jeho okolí včetně návrhu odpovídajících opatření k zabránění tomuto nátoku, např. instalací záchytných rigolů či ke zmírnění důsledků tohoto nátoky např. instalací záchytných objektů (lapáků splavenin, horských vpustí atp.) ve směrech případných soustředěných nátoků. Nesmí chybět též prověření součinnosti všech odvodňovacích subsystémů existujících v daném zájmovém území se strukturou dílčích povodí.

Často je dnes doporučováno (či předepisováno) zadržení srážkových odpadních vod v území, na pozemcích jednotlivých nemovitostí či i v nově zřizovaných veřejných prostranstvích, např. formou vsakování, jsou-li pro to vhodné podmínky či formou akumulace srážkových vod s jejich následným použitím jako vody užitkové, pro závlahu zeleně apod.

V případě výskytu jednotného systému kanalizace ve stávajícím zastavěném území sídla je již v rozvojových územích reagováno tak, že je zde zakládán systém oddílné kanalizace. Splaškové odpadní vody jsou odtud převáděny do jednotné kanalizace, která je i v dalších svých úsecích programově odlehčována právě o podíly srážkových odpadních vod.

Jistou aktuální modernizací odkanalizování území sídel lze chápat též tak, že i v případě oddílné dešťové kanalizace je snaha první splach rovněž převádět do oddílné splaškové kanalizace případnými technickými úpravami, tj. modifikovaná kanalizace.

Nepříjemným případem pak je takový, kdy zneužívaná dešťová oddílná kanalizace byla či je úředním rozhodnutím prohlášena za kanalizaci jednotnou (s či bez vymezení doby platnosti tohoto rozhodnutí). Nepříjemné je to zejména proto, že takovýto krok vlastně nic neřeší, pouze konzervuje neutěšený nelegální stav.

Nezbytnou součástí **návrhu řešení odvodnění území** je bilance produkce odpadních vod (srážkových, splaškových, jiných). V případě bilance produkce srážkových odpadních vod konkrétního zájmového území jde o součin velikosti odvodňované plochy (ha), hodnoty vydatnosti návrhové srážky

(l/s.ha), např. stanovené dle studie²⁴ či přesnějšími postupy²⁵ a dále hodnoty výpočtového součinitele odtoku (získané např. na základě vyhodnocení tzv. *charakteristických hektarů*; výpočtový součinitel odtoku je pak vyčíslen jako vážený průměr hodnot odtokových součinitelů zastoupených ploch s různým charakterem povrchu a sklonu povrchu).

V případě bilance produkce splaškových odpadních vod obvykle vycházíme z předpokladu, že odpovídá parametrům potřeby vody vyčíslené v návrhu zásobování vodou (viz kapitola C.8.2.1). Ostatní druhy odpadních vod jsou bilancovány analogicky, tj. ve vazbě na fyzikální podstatu a režim jejich vzniku.

Relativně náročnějším úkolem je **posouzení stávající ČOV**, existuje-li. Reagováno je dále návrhem intenzifikace a modernizace této ČOV či návrhem nové ČOV. V případě ÚPD jsou obvykle rekapitulovány základní parametry a informace z existující (předem zpracované) studie či podrobněji zpracované projektové dokumentace, nebo jsou základní parametry orientačně vyčísleny na základě počtu ekvivalentních obyvatel (dále EO). Látkové znečištění přiváděné na ČOV pak je odvozeno z počtu EO a příslušných specifických hodnot znečištění. Příslušná požadovaná účinnost čištění odpadních vod v ČOV je pak mj. vázána na parametry vodního toku / recipientu, kam jsou vyčištěné odpadní vody převáděny.

Jde o tzv. **posouzení vlivu kanalizace a ČOV na vodní tok** / recipient. Případné zařazení dalších stupňů čištění tak, aby bylo vyhověno požadavkům *nařízení vlády ČR č. 61/2003 Sb., resp. Vyhl. č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění pozdějších předpisů*, je právě závislé na výsledcích tohoto posouzení.

V případě ČOV pak musí být dále v rámci ÚPD důsledně řešena i otázka zpracování kalů. Příslušné varianty řešení nabízí např. příručky,²⁶ či firemní typové podklady.

Další pracovní program / úkoly a principy jejich řešení jsou již obvykle vázány na konkrétní i velmi specifická zadání a podmínky. Nejčastěji se vyskytují případy intenzifikace a modernizace stávajících větších ČOV, na které jsou převáděny splaškové odpadní vody i z okolních menších sídel. Racionální postup rozhodování je pak možný s využitím dalších dostupných podkladů a příruček oboru stokování a čištění odpadních vod (kromě již uváděných např. též zahraničních). Je možné efektivně využít též i firemních podkladů, zahrnujících ucelená typová řešení (např. pro ČOV, tlakovou či podtlakovou kanalizaci apod.). V některých případech je též možné hledat řešení formou poptání u několika firem, tj. formou výzvy, aby firmy nabídly svá řešení na základě příslušného jednotného zadání.

Základním principem řešení je též těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů veřejné kanalizace včetně ČOV ve všech fázích zpracování ÚPD.

²⁴ TRUPL, J. *Intensita krátkodobých dešťů v povodích Labe, Odry a Moravy*. Praha: VÚV, 1958. Práce a studie, sešit 97.

²⁵ HLAVÍNEK, P. – MIČÍN, J. – PRAX, P. *Příručka stokování a čištění*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2001.
KREJČÍ, V. a kol. *Odvodnění urbanizovaných území, koncepční přístup*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2002.

²⁶ HLAVÍNEK, P. – MIČÍN, J. – PRAX, P. *Příručka stokování a čištění*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2001.
KREJČÍ, V. a kol. *Odvodnění urbanizovaných území, koncepční přístup*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2002.

Zpřehlednění některých příkladů výskytu problémů / možnosti jejich řešení:

- výskyt relativně velkého množství balastních odpadních vod v kanalizaci (jako důsledek její netěsnosti a infiltrace) / odstraňováním lokálních netěsností či programovou obnovou stok např. též užitím bezvýkopové technologie IS,
- výskyt exfiltrace odpadních vod z kanalizace do vod podzemních / odstraňováním lokálních netěsností nebo obnovou či novou instalací stok např. též užitím BT,
- nutnost nové instalace či obnovy stok a kanalizačních přípojek / např. s využitím BT,
- výskyt přetížení stok jednotné kanalizace / zabezpečení odlehčení či instalace bypassu (nové další paralelní stoky),
- výskyt nedostatečné funkce a závad u odlehčovacích komor / obvykle nezbytné je to zadat k řešení specialistům, specializovaným firmám,
- problémy výskytu nevhodného trubního materiálu (např. nekvalitního betonu, železobetonu) lze řešit např. užitím BT,
- výskyt havarijních odvodňovacích tras příslušných úseků sítě místních komunikací,
- jiné další problémy / jejich řešení bývá obvykle technicky možné; předpokládá se využití odborníků, tj. specialistů v daném oboru.

Ochranná pásma kanalizačních stok jsou upravována zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích. Ochrannými pásmy se rozumí prostor v bezprostřední blízkosti kanalizačních stok určený k zajištění jejich provozuschopnosti.

Ochranná pásma jsou vymezena vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce kanalizační stoky na každou stranu:

- a) u kanalizačních stok do průměru 500 mm včetně, 1,5 m,
- b) u kanalizačních stok nad průměr 500 mm, 2,5 m,
- c) u kanalizačních stok o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenosti podle písmene a) nebo b) od vnějšího líce zvyšují o 1,0 m.

Za součást principů řešení je žádoucí pokládat též odpověď na otázku: *Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o obsahu ÚPD na úseku odvodnění území?*

- Předpokládá se, že bude dostatečně charakterizován a zdokladován aktuální stav na úseku odvodnění území včetně zařazení potřebných výkresových (minimálně situace ve vhodném měřítku) a dalších příloh, např. doklady o kvalitě vyčištěných odpadních vod převáděných do vod povrchových dle *nařízení vlády ČR č. 61/2003 Sb., resp. Vyhl. č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění pozdějších předpisů.*
- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické řešení, garantující rozvoj území dle ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚPD a územní studie nesmí chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů základních prvků (potrubních řadů / stok, objektů a zařízení) veřejné kanalizace a ČOV včetně MČO (malých, domovních ČOV), septiků a žump.
- Výsledky prověření dostatečné kapacity a účinnosti všech částí systému kanalizace včetně ČOV.

- Výsledky prověření možností obsluhy (připojení) zastavitelných ploch a dosud nepřipojených nemovitostí / areálů na veřejnou kanalizaci formou prostého rozšíření stokové sítě veřejné kanalizace či užitím technicky a ekonomicky dostupných jiných řešení (např. s přečerpáváním splaškových odpadních vod apod.).
- Zpřehlednění širších územních vztahů v úseku odvodnění včetně nezbytných opatření garantujících trvalý územní rozvoj.
- Zpřehlednění záměrů v úseku odvodnění a čištění odpadních vod a jejich předpokládané realizace (etapizace), výsledky prověření priorit a programu obnovy a modernizace IM veřejné kanalizace (včetně vymezení koncepce užití BT) ve spolupráci s majitelem, správcem a provozovatelem veřejné kanalizace.
- Vymezení ochranných pásem / OP ČOV, čerpacích stanic odpadních vod a stok.
- Základní údaje o způsobu provozu subsystému veřejné kanalizace (z provozního řádu) a o jejím provozovateli / provozovatelské společnosti.
- Zpřehlednění rozsahu instalace stok a objektů veřejné kanalizace v privátních pozemcích (výsledek kontroly včetně řešení problémů alespoň formou věcného břemene).
- Zpřehlednění zařízení a objektů pro odvodnění území, které byly a jsou vyřazeny z provozu a zda jsou určeny k odstranění (zpřehlednění způsobu jejich odstranění).
- Zpřehlednění vývoje poměru ploch s nezpevněným povrchem a zpevněným povrchem v zastavěném území.
- Výsledky kontroly důsledného uplatnění odlučovačů lehkých kapalin dle ČSN EN 858 a lapáků tuků dle ČSN EN 1825 všude tam, kde to požadují příslušné normativní podklady či místní regulativy včetně výsledků důsledné kontroly faktické funkce těchto zařízení a též včetně případného návrhu opatření.
- Je třeba adekvátně prosazovat opatření ke zpomalení povrchového odtoku (suché poldry, mokřady, objekty pro zasakování srážek atp.) a opatření k zajištění hospodaření se srážkovými vodami.
- V případě navrhovaného programu rozsáhlé žádoucí transformace stávající kanalizace a ČOV je žádoucí učinit odkaz na příslušnou dokumentaci s vymezením etapizace realizace.
- Výsledky analýzy rizik na úseku odvodnění území a návrh řešení jejich eliminace.

C.8.2.3 Zásobování zájmového území energiemi

>>> Základní pojmy a rozdělení

Podle *energetického zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů*, ve znění pozdějších předpisů, se definují pojmy v:

- a) elektroenergetice,
- b) plynárenství,
- c) teplárenství.

a) Elektroenergetika

Elektrizační soustavou se rozumí vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek, přímých vedení, a systémy měřicích, ochranných, řídicích, zabezpečovacích, informačních a telekomunikačních technik, a to na území České republiky.

1. Výroba elektrické energie:

- tepelné elektrárny, využívající fosilní paliva,
- jaderné elektrárny,
- vodní elektrárny (akumulační a přečerpávací),
- větrné elektrárny,
- ostatní včetně uplatnění kogeneračních jednotek a dalších OZE (např. sluneční).

Elektrárny vyrábějí **trojfázový střídavý proud** o napětí několik tisíc voltů. Pro přenos na velké vzdálenosti se toto napětí přímo v elektrárně transformuje na **velmi vysoké napětí** (dále VVN) 400 kV, 220 kV, 110 kV (napěťová úroveň 400 kV bývá označována též jako **zvláště vysoká**).



Obr. 27: Tepelná elektrárna Hodonín.

Zdroj: Skupina ČEZ / www.cez.cz.



Obr. 28: Jaderná elektrárna Dukovany.

Zdroj: Skupina ČEZ / www.cez.cz.



Obr. 29: Větrná elektrárna Kryštofovy Hamry.

Zdroj: [tzb-info / oze.tzb-info.cz](http://tzb-info.cz), Foto Břetislav Koč.



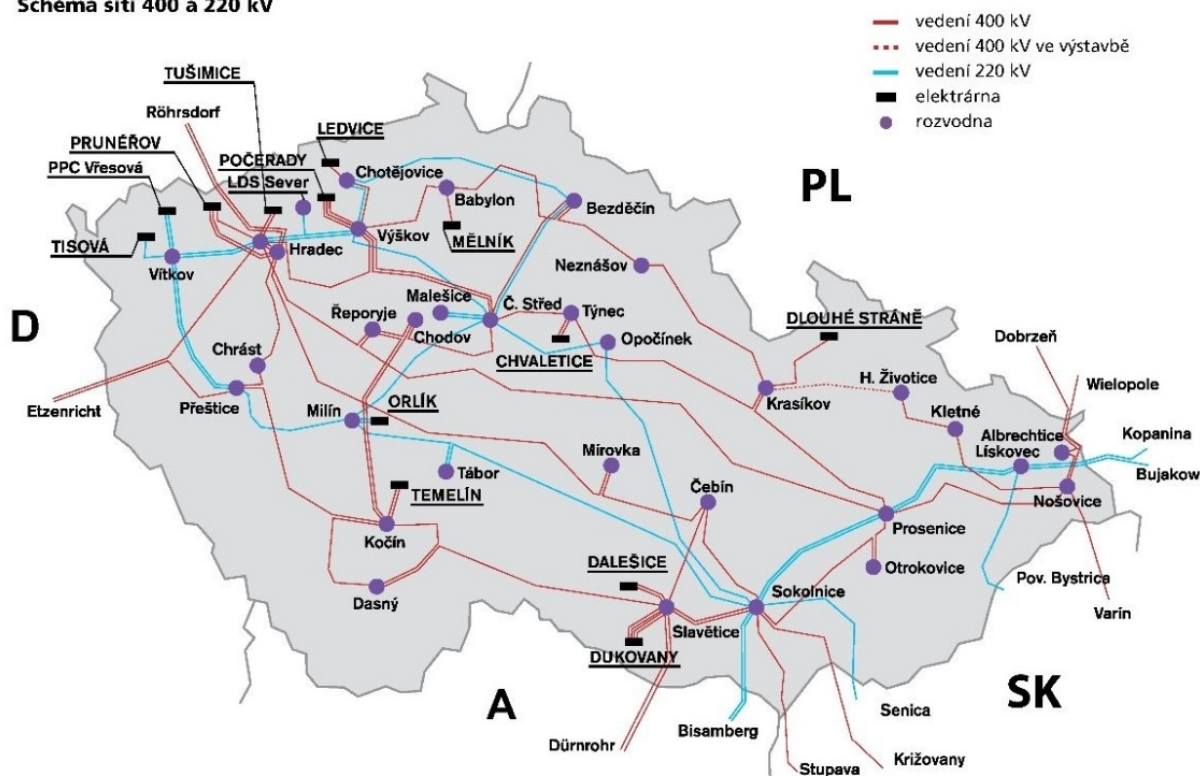
Obr. 30: Přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé stráně.

Zdroj: [Dlouhé stráně - přečerpávací elektrárna / www.dlouhe-strane.cz](http://dlouhe-strane.cz).

2. Přenosová soustava

Dálkový přenos elektrické energie je zajišťován přenosovou sítí, která je tvořena **vedením velmi vysokého napětí**. V ČR zajišťuje provoz této soustavy společnost ČEPS a.s. Přenosové služby spočívají v zajištění přenosu elektrické energie z míst výroby do míst spotřeby, a to jak v rámci ČR (vnitrostátní přenos), tak i do a ze zahraničí (přeshraniční přenos).

Schéma sítě 400 a 220 kV



Obr. 31: Schéma přenosové soustavy ČR, sítě 400 a 220 kV, údaje o přenosové soustavě, stav k 31. 12. 2017.

Zdroj: Česká energetická přenosová soustava / www.ceps.cz.



Obr. 32: Přenosová soustava.

Zdroj: ČEPS / www.ceps.cz.



Obr. 33: Rozvodna.

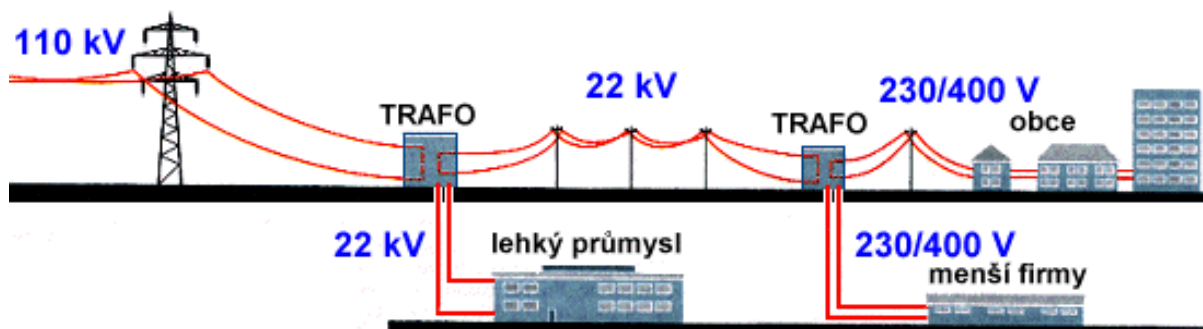
Zdroj: ČEPS / www.ceps.cz.

Spojovacím prvkem mezi *přenosovou* a *distribuční* částí rozvodné sítě jsou **transformační stanice**, kde se velmi vysoké napětí transformuje na vysoké napětí 110 kV.

3. Rozvodná (distribuční) soustava

Je vzájemně propojený soubor vedení a zařízení o napětí 110 kV, s výjimkou vybraných vedení a zařízení o napětí 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy, a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 1,5 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV, 25 kV nebo 35 kV či 60 kV (přetrvávají nestandardní napěťové úrovně VN s tím, že výhledově dojde ke sjednocení na úroveň 22 kV) sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicích, ochranných, řídicích, zabezpečovacích, informačních a telekomunikačních technik včetně elektrických přípojek ve vlastnictví provozovatele distribuční soustavy.

V rámci této soustavy je elektrická energie distribuována ve formě **vysokého napětí** (dále VN), tj. do 35 kV nebo **nízkého napětí** (dále NN), tj. do 500 V.



Obr. 34: Schéma distribuční sítě.

Zdroj: EG.D, a.s. / www.edg.cz

b) Plynárenství

Plynárenskou soustavou se rozumí vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přepravu, distribuci a uskladnění plynu (nadzemní a podzemní zásobníky plynu). Plynárenská soustava je tvořena plynovody, předávacími stanicemi (v ČR 86), kompresními stanicemi, regulačními stanicemi, podzemními zásobníky plynu a dále zařízeními upravujícími a čistícími plyn. Výhradním provozovatelem přepravní soustavy v ČR je společnost NET4GAS, která dopravuje plyn pomocí plynovodů z Ruska a Norska dále do distribučních systémů regionálních distributorů. Společnost NET4GAS provozuje plynovody pro **tranzitní a vnitrostátní přepravu** zemního plynu o celkové délce více než 3 800 km se jmenovitými průměry od DN 80 do DN 1400 a se jmenovitými tlaky od 4 do 8,4 MPa. Požadovaný tlak plynu v plynovodech je zajišťován na kompresních stanicích.



Obr. 35: Přepavní soustava plynu v ČR.

Zdroj: NET4GAS, s. r. o. / www.net4gas.cz

Plynovody:

- **velmi vysokotlaké** (dále VVTL), tj. dálkové, tranzitní; trasa je vedena, pokud možno nejkratším směrem, vyhýbá se souvislé zastavbě, trasám železnic a silnic vyšších kategorií,
- **vysokotlaké** (dále VTL) – trasa je obvykle vedena paralelně s nižšími kategoriemi komunikací,
- **středotlaké** (dále STL) a **nízkotlaké** (dále NTL) vytvářejí rozvody v obcích, případně středotlaké propojky mezi blízko položenými obcemi.

Další konkrétní pojmy lze nalézt v Aktualizované metodické pomůcce pro oblast výkladu pojmů v plynárenství.

c) Teplárenství

Teplárenství je energetické odvětví, jehož účelem je výroba, dodávka a rozvod tepla.

Soustava centralizovaného zásobení teplem (dále CZT) je soubor vzájemně propojených zařízení (potrubí, předávací stanice...) sloužící k rozvodu a dodávce tepla ze samostatně stojících zdrojů tepla (teplárny, výtopny) k vytápěným objektům.

Typy **zdrojů** pro výrobu tepla v rámci CZT:

- teplárna (kombinovaná výroba elektřiny a tepla),
- výtopna (vyrábí pouze teplo),
- kogenerační motor (kombinovaná výroba elektřiny a tepla).²⁷

Podle **media** (teplonosné látky) rozlišujeme sítě:

- vodní (teplonosná a horkovodní – předělem je teplota 110 °C)
- parní.

²⁷ Jedná se o běžný pístový motor, kde jako palivo je použit zemní plyn nebo bioplyn, přičemž vlastní motor slouží k pohonu generátoru vyrábějícího elektřinu a odpadní teplo získané chlazením motoru je použito pro vytápění.

Podle *zákona o životním prostředí*, č. 17/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, mají **obnovitelné přírodní zdroje** schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka. **Neobnovitelné přírodní zdroje** spotřebováváním zanikají.

- Obnovitelné zdroje jsou: sluneční energie, větrná energie, vodní energie, geotermální energie, biomasa v podobě biopaliv a další zdroje jako například energie přílivu.
- Neobnovitelné zdroje jsou především fosilní paliva: uhlí, ropa, zemní plyn a rašelina.

Další pojmy viz **Teplárenské sdružení České republiky**: www.tscr.cz.



Obr. 36: Potrubí soustavy CZT, příklad nadzemní trasy.

Zdroj: OM Solutions s.r.o. / www.oenergetice.cz.



Obr. 37: Kogenerační jednotka Oslavany.

Foto: Z. Kučerová, ÚÚR.

>>> Stav a trendy rozvoje

Ukazuje se, že **zásobování energiemi** (bez ohledu na to, zda z neobnovitelných či obnovitelných zdrojů energie) je oblast, která je velmi citlivá na časté změny v podmínkách řešení (možná nejcitlivější ze všech subsystémů a prvků IS / TI). Energetickou koncepci řešeného zájmového území (jeho energetickou bezpečnost) je tedy v první řadě potřeba podpořit odpovídající **prognózou vývoje** těchto podmínek, včetně kvalitní prognózy potřeb jednotlivých druhů energií. V území, kde jsou již energetické systémy založeny, je v první řadě třeba, vzhledem k jejich stavu a k prognózovaným podmínkám, rozhodnout o jejich možnostech uplatnění i v příštím období, provést nezbytné korektury a celkovou koordinaci. Pro další uplatnění elektrifikace, či plynofikace nebo i teplofikace území jednoznačně hovoří zájem ochránit čistotu ovzduší (v místě užití energie / energií), dále též technické a ekonomické předpoklady, a samozřejmě i zjištěný a event. usměrněný zájem jednak uživatelů sídel či majitelů nemovitostí o uplatnění takovéto služby, ale také nositelů aktivit takovéto služby nabízet. Liberalizace energetického trhu má bezpochyby nezanedbatelný vliv. Předběžně je třeba rozhodnout o zdrojových podílech jednotlivých energetických subsystémů k pokrytí potřeby energií ve výhledovém období v rámci územních energetických generelů (územní energetické koncepce měst), vycházejících ze Státní energetické koncepce (dále SEK), z *Politiky územního rozvoje České republiky* (ve znění závazném od 1. 9. 2021). Její významnou součástí je i program EFEKT - státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie, mj. též v souvislostech na adekvátní řešení energetické bezpečnosti sídel formou instalace **autonomních zdrojů elektrické energie** (malé vodní elektrárny, dieselagregáty, kogenerační jednotky atp.). Nabízí se i řada dalších, v našich podmínkách zatím relativně málo využívaných možností, např. zřizováním bioplynových stanic, či s využitím tepelných čerpadel rozšiřování využívání geotermální energie, nebo využívání tepelné energie odpadních vod v kanalizaci (využitím *dnových výměníků tepla* instalovaných užitím BT) apod. Především pak jsou zatím málo využívány technologie a možnosti uceleného *hospodaření s teplem a chladem*. To lze však prosazovat např. až na základě zpracování tzv. *případových studií* (*Feasibility Study*). Součástí problematiky hospodaření s energiemi je i nesporně problematika **hospodaření s pohonnými hmotami**, tj. například stav a rozšiřování sítě stanic LNG a CNG

(čerpacích stanic kapalného či stlačeného zemního plynu) či elektrických nabíjecích stanic pro elektromobily. Též je třeba sledovat stupeň a rozsah uplatnění fotovoltaických panelů, tepelných čerpadel apod. V případě rodinných či jiných privátních domů a objektů apod.



Obr. 38: Bioplynová stanice v rámci ČOV v Třeboní.

Zdroj: Mapy.cz / www.mapy.cz.

a) Zásobování elektrickou energií (plošná elektrifikace území)

V případě **elektrorozvodných sítí** měst a obcí je třeba prověřit stav a kapacitní možnosti primární sítě VN 22 kV v návaznosti na tzv. napájecí uzly (rozvodny-trafostanice 110/22 kV), stav a kapacitní možnosti stávajících distribučních trafostanic, stav a kapacitní možnosti rozvodné sítě NN a s ohledem na předpokládané výhledové podíly energetické zátěže území navrhnout odpovídající změny a opatření (nejlépe ve variantách s jejich následným vyhodnocením). Podrobně je třeba ověřit (v rámci širších vztahů) stav, kapacitní parametry a možnosti nadřazených prvků rozvodné soustavy, primárních vedení 22 kV a napájecích uzlů (rozvodny-trafostanice 110/22 kV), a opět též adekvátně reagovat návrhem příslušných úprav a opatření.

Tabulka 4: Příklad struktury potřeby energií a jejich pokrytí při návrhu řešení ÚPD.²⁸

Potřeba energie pro:	Krytí potřeby prostřednictvím zdroje (kW)				
	elektrické energie	zemního plynu	SCZT-TV	tuhých paliv	ostatních zdrojů (OZE)
Vytápění					
Větrání					
TUV					
Ostatní nároky					
Vybavenost					
Veřejné osvětlení					
Prům., zeměděl. a servisní areály a ostatní aktivity, TVÚ					
Celkem (kW)					

²⁸ Její vývoj je žádoucí udržet adekvátně pod kontrolou.

Relativně obtížně se rozhodují v rámci územně plánovací činnosti podíly uplatnění obnovitelných zdrojů energie. To je dnes především závislé na místních podmínkách a na podpoře státu a EU. Konkrétní projekty pak musí být prokazatelně technicky a ekonomicky (provozně ekonomicky) reálné a nesmí způsobovat jiné vážné komplikace (např. ve smyslu negativních projevů vůči životnímu a přírodnímu prostředí). Zcela analogická situace panuje i v úseku ucelených programů úspor energií. V obou těchto případech obvykle poměrně účinným způsobem pomáhají různé programy (např. Zelená úsporám) a odborné společnosti (neziskové i privátní), např. Czechinvest. Po vstupu ČR do EU vznikla možnost a současně i povinnost spolupracovat v oblasti programů energetické efektivity (EE), obnovitelných zdrojů energie (OZE) a druhotných zdrojů včetně souvisejících technologií s Mezinárodní energetickou agenturou (*International Energy Agency – IEA*) s cílem naplnit úkoly Energetické charty (prosazovat trendy z ní vyplývající).

Lze současně též očekávat, že si propojené elektrizační soustavy států EU udrží či ještě posílí své postavení v oblasti elektroenergetiky a je tedy nutné se postarat v rámci územně plánovací činnosti o kvalitní koncepci dalšího rozvoje elektrifikace konkrétních zájmových území (v proporcích a koordinovaně na ostatní energetická odvětví a úseky).

Za **rozvojové trendy** pak lze považovat:

- Zkvalitnění / úměrné posilování elektrizační soustavy ČR (včetně řízení jejího provozu a důslednějšího soustředění tras VVN a VN do koridorů IS),
- zkvalitňování prvků přenosové soustavy (ta zatím vykazuje jisté výkonové rezervy i slabá místa v souvislostech na potřeby spolupráce el. soustavy ČR a sousedních států),
- modernizaci a zkvalitňování prvků rozvodné a distribuční soustavy (např. včetně náhrady venkovních vedení VVN 400 či 110 kV a VN 22 kV podzemními kabelovými trasami; tam, kde se venkovní vedení stává problematickým z hlediska dalšího rozvoje sídel i jinak),
- modernizaci a zkvalitňování distribuční části včetně distribučních trafostanic (náhrada venkovních vedení NN podzemními kabelovými trasami, využití modernějších distribučních trafostanic včetně jejich vybavení jako stanic spínacích a vypínacích s jejich dálkovým ovládáním), jejich vybavení propojovacími kabelovými vedeními 22 kV zajišťujícími odpovídající podmínky jejich kvalitnější provozní spolupráce apod.,
- častější uplatňování OZE (včetně uplatnění v případech posilování *energetické bezpečnosti*),
- rozšiřování sítě elektrických nabíjecích stanic pro elektromobily,
- užití a provozování moderních elektrospotřebičů ve všech sférách jejich možné aplikace včetně sítě veřejného osvětlení (dále VO) atp.

b) Zásobování zemním plynem (plošná plynifikace území)

V případě **plošné plynifikace území** je třeba analogicky ověřit technické a technicko-ekonomické podmínky jejího rozvoje (od nadřazených prvků plynárenské soustavy státu až po distribuční síť včetně stavu přípojkových vedení). Absentuje-li plošná plynifikace, pak je její uplatnění závislé na splnění základních technických předpokladů (existence kapacitních rezerv nadřazených prvků či kapacitních rezerv STL rozvodné sítě sídel v jejich blízkém okolí, jejichž program plynifikace zahrnoval i rozvoj této STL sítě do sídel v jejich blízkém okolí) a dále na splnění zpříšňujících se ekonomických podmínek. V situaci, kdy je plošná plynifikace nereálná, je možné prověřit a ev. podpořit uplatnění systémů s lokálními zásobníky zkapalněného propanu či propan-butanu. Relativně samostatnou při rozhodování bývá otázka uplatnění bioplynových stanic (dle příslušných rozvojových projektů opírajících se o podporu rozvoje obnovitelných zdrojů energie). Analogicky relativně samostatnou energetickou problematikou s překryvem do resortu dopravy je problematika výroby, přepravy, skladování a distribuce PHM. Zatím pro účely územně plánovací činnosti není uceleně metodicky zpracováno (absentuje odpovídající podklad, který by mohl a měl nabídnout resort dopravy a průmyslu PHM; převládá regulace/řízení prostřednictvím tržních nástrojů).

Celkový stav plynárenské soustavy ČR a plynárenství v ČR se zdá být zatím uspokojivý s tím, že klíčovým problémem se jeví (jako i v případě ostatních síťových odvětví) obnova ekonomické životnosti jejího IM a jeho modernizace ve všech svých částech. Plynárenská soustava ČR má prakticky srovnatelné parametry s analogickými ve vyspělé části světa, tj. zejména s ostatními v rámci EU i celé Evropy. Došlo k realizaci důležitého programu diverzifikace zdrojů zemního plynu a plynárenská soustava ČR je relativně dobře provozně zajištěna i prostřednictvím odpovídající kapacity podzemních zásobníků zemního plynu (včetně programu jejího zvětšování).

Za přiměřené podmínky rozvoje či **rozvojové trendy** lze považovat:

- kapacitní rezervy v nadřazených VTL částech plynárenské soustavy, umožňující další rozvoj plošné plynofikace a posílení energetické bezpečnosti (např. se tak stalo realizací strategického VTL plynovodu *Gaze/a* v Podkrušnohoří),
- rozšiřující se uplatnění progresivních bezvýkopových technologií pro obnovu plynovodních řadů a sítí,
- důsledný přechod na systém STL distribučních sítí (stávající NTL distribuční sítě budou dle potřeby transformovány na středotlaké i v rámci obnovy jejich ekonomické životnosti),
- zkvalitnění řízení provozu plynárenské soustavy ČR a jejich rozhodujících částí včetně důslednějšího soustředění tras VTL plynovodů do koridorů IS,
- prosazování moderních plynových spotřebičů ve všech sférách jejich užití včetně posilování jejich bezpečného provozu,
- další uplatnění kogeneračních jednotek mj. též v rámci rozvoje a uplatnění stanic výroby bioplynu atp.

Plynárenství v ČR i jinde prodělávalo ve svém vývoji jisté vývojové zlomy a vždy prokazovalo schopnosti zvládnout situaci, prokázalo svou odolnost a životaschopnost. Další vývojový zlom lze očekávat s vyčerpáním zdrojů zemního plynu. Paralelně a zřejmě včas se již pracuje na využívání vodíku, produktu elektrolýzy vody (tedy produktu, umožňujícího *specifickou akumulaci elektrické energie* produkované v nočních hodinách, hodinách minimálních odběrů el. energie). Nelze též opomenout již využívané další energetické plyny jako je propan-butan a bioplyn.

c) Systémy centralizovaného zásobování teplem a teplou vodou (SCZT-TV)

Celkový stav stávajících systémů SCZT-TV v ČR a teplárenství, jako energetického oboru stojícího dnes za silnějšími dvěma v pozadí, se zdá být zatím spíše uspokojivý, stabilizovaný. Klíčovým úkolem, jako v případě ostatních síťových odvětví, se jeví obnova jejich IM a jejich další modernizace.

V případě **systémů centralizovaného zásobování teplem a teplou vodou** (SCZT-TV; plošná teplofikace území) je třeba obdobně prověřit stav a kapacitní možnosti jejich stávající rozvodné sítě (primární i sekundární), zdrojů tepla a předávacích stanic s ohledem na předpokládaný výhledový podíl pokrytí energetické zátěže území a navrhnout včas odpovídající změny a opatření (nejlépe ve variantách a na základě jejich vyhodnocení).

V konkurenčním prostředí dalších dvou silných energetických síťových odvětví (odvětví zásobování elektrickou energií a zemním plynem) je schopno teplárenství obhájit své pozice zejména tam, kde využívá dobrých podmínek pro svou existenci a je schopno těžit i ze svých jistých výhod (např. příznivějších ekologických parametrů ve srovnání s plynárenstvím; prosazuje se tam, kde např. nevychází příznivě emisní hodnoty znečištění ovzduší v případě parametru NO_x). V případě velkých tepelných zdrojů SCZT-TV je dnes zatím technicky a technologicky schůdné vyhovět emisním limitům znečištění ovzduší i při spalování méně hodnotných paliv. Efektivním řešením se též ukazuje využití kogeneračních jednotek u zdrojů tepla SCZT-TV (garance autonomní výroby elektrické energie při výrobě tepla). Současně to představuje též důležitý krok k posilování energetické bezpečnosti.

Jistou zaslouženou pozornost je třeba věnovat v našich podmínkách skutečnosti, že s masově uplatňovanou výstavbou panelových sídlišť byla prosazena koncepce tzv. *dvoucestného zásobování*

energiemi realizací plošné elektrifikace a teplofikace (absentovala plošná plynofikace). A právě okolnost nezbytného použití adekvátních ochranných konstrukcí pro vedení tepelných sítí rozhodla o prosazení efektivního řešení užitím kolektorů a technických chodeb nejen pro teplovody.

Za přiměřené podmínky rozvoje či **rozvojové trendy** lze považovat:

- uplatnění dále zdokonalovaných systémů předizolovaných potrubí pro vedení tepelných sítí umožňující tzv. bezkanálové ukládání,²⁹ když rovněž nic nebrání užití předizolovaných potrubí i v případech obnovy teplovodů ve všech uplatňovaných typech jejich ochranných konstrukcí (především při jejich obnově užitím BT),
- uplatnění technicky dokonalejších předávacích stanic (již i na úrovni bytových předávacích stanic; dílčí vnitřní decentralizací prostřednictvím zvětšení počtu předávacích stanic a event. i zdrojů tepla),
- výrazné zkvalitnění provozně technické a provozně ekonomické kontroly a řízení SCZT-TV jako celku i jeho jednotlivých částí,
- další uplatnění tepelných zdrojů typu spalovny odpadů a biomasy, včetně využití takových objektů s kogeneračními jednotkami,
- prosazování horkovodních či teplovodních soustav (na rozdíl od parních; ty je třeba transformovat na teplovodní či horkovodní),
- zvládnutí vyskytujících se situací redukce rozsahu uživatelů SCZT-TV (z pohledu SCZT-TV nežádoucích případů odpojení části objektů-uživatelů služeb SCZT-TV z důvodů využití jiných zdrojů).

>>> Principy řešení v územním plánování

Je nezbytné dbát na zajištění důsledně zkoordinované koncepce rozvoje všech energetických odvětví v závislosti na místních podmínkách a podmínkách daných platnou SEK a platnými energetickými generely regionů a sídel. Nelze opomenout ani problematiku úspor energií a problematiku vlivu resortu energetiky na čistotu ovzduší. Je žádoucí nastavit adekvátní regulativy a systém důsledné kontroly jejich dodržování ze strany subjektů, zodpovídajících za jejich plnění.

a) Zásobování elektrickou energií (plošná elektrifikace území)

Základním principem řešení zásobování energiemi sídel je garance reálného pokrytí všech aktuálních potřeb a výhledových požadavků prostřednictvím v daném území disponibilních energetických subsystémů (energetických zdrojů) včetně zahrnutí konkrétních programů energetických úspor.

Základním **principem řešení** je též zajištění podmínek pro zkoordinovaný a maximálně proporcionální rozvoj hlavních energetických subsystémů včetně subsystémů využívajících obnovitelných zdrojů

²⁹ ČSN EN 13941 Navrhování a instalace bezkanálových předizolovaných sdružených potrubních systémů pro vedení vodních tepelných sítí.

ČSN EN 253 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálová vedení vodních tepelných sítí – Potrubní systém z ocelové teplotnosné trubky polymethanové tepelné izolace a vnějšího opláštění polyethylenem.

ČSN EN 448 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálová vedení vodních tepelných sítí – Tvarovky sestavené z ocelové teplotnosné trubky, polyurethanové tepelné izolace a vnějšího opláštění z polyethylenem.

ČSN EN 488 Vedení vodních trubních sítí – Bezkanálové sdružené konstrukce předvolovaných potrubí – Uzavírací armatury pro ocelové teplotnosné trubky s polyurethanovou tepelnou izolací a vnějším pláštěm z polyethylenem.

ČSN EN 489 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálová vedení vodních tepelných sítí – Spojky pro ocelové teplotnosné trubky, s polyurethanovou tepelnou izolací a vnějším pláštěm z polyethylenem.

ČSN EN 14419 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Systémy kontroly provozu.

TPG 70201 (64 3041) Plynovody a přípojky z polyethylenem.

energie (využívajících přirozeného energetického potenciálu území). Dalším principem je princip liberalizace trhu s energiemi (nabídka trhu musí garantovat odpovídající převis). Úsek energetiky je svým koncepčním technickým řešením v konkrétním zájmovém území značně zakonzervován a zásadní změny mohou být a jsou vyvolány ekonomickými, ekologickými či dalšími důvody (např. opakujícími se havarijními situacemi v trasách vedení VVN či VN či jejich kolizí se zástavbou sídel apod.; užitím BT, lze dnes snáze dostat tyto trasy pod úroveň terénu).

Za jistý problém je dnes též považováno *světelné znečištění (lighting pollution)* způsobované zastaralým řešením veřejného osvětlení, které je však dnes technicky řešitelné.

Z důležitých podkladů, které se výrazněji promítají do ÚPD v úseku zásobování elektrickou energií, to jsou především energetické generely podle *zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií*, ve znění pozdějších předpisů, jsou-li již k dispozici a je-li jejich platnost potvrzena zadáním pro zpracování ÚPD.

Otázka **ochranných pásem** je řešena dle energetického *zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů*. Ochrannými pásmy jsou mimo jiné chráněna nadzemní vedení, podzemní vedení a elektrické stanice přenosové soustavy.³⁰

Ochranné pásmo **nadzemního vedení** je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení, která činí od krajního vodiče vedení na obě jeho strany³¹:

- u nadzemních vedení nad 1 kV do 35 kV vč. 7 m
- u nadzemních vedení nad 35 kV do 110 kV vč. 12 m (15 m)
- pro závěsná kabelová vedení 1 m
- u nadzemních vedení nad 110 kV do 220 kV vč. 15 m (20 m)
- u nadzemních vedení nad 220 kV do 400 kV vč. 20 m (25 m)
- u nadzemních vedení nad 400 kV 30 m
- u elektrických stanic (nad 1 kV do 52 kV) 7 m

Jako reakce na další vývoj řešeného zájmového území (prostřednictvím plánovaných zastavitelných ploch) je nezbytné prověřit **technické podmínky** pro jejich připojení na stávající elektrorozvodná zařízení a podmínky pro rozšíření rozvodné sítě NN do plánovaných zastavitelných ploch a navrhnout odpovídající řešení v podobě uceleného návrhu³². Stanovení parametrů přírůstku nároků řešeného zájmového území na dodávku elektrické energie se pro účely územně plánovací obvykle opírá o bilanční výpočty i odhady či se odvozuje z podílů rozvoje základních energetických subsystémů uplatňujících se aktuálně v zájmovém území (viz *Tabulka 4*), nebo se může taková hodnota po kontrole převzít z již existující projektové dokumentace připravovaného investičního záměru, je-li k dispozici.

Výpočet parametrů potřebných nových příkonů pro **záměry** v zastavěném území a zastavitelných plochách je možné provést pro účely zpracování ÚPD s využitím metodiky opírající se o specifické hodnoty příkonů pro bytové jednotky v závislosti na předpokládaném stupni jejich elektrifikace a na součiniteli současnosti. V případě podnikatelských aktivit lze např. vycházet z orientačních hodnot specifických příkonů 30 W/m² resp. 10 W/m³ vztažených na zastavěnou plochu, resp. obestavěný

³⁰ Podrobněji viz *Vedení PS – Ochranné pásmo zařízení přenosové soustavy*.

Dostupné z: www.ceps.cz/cs/vedeni-ps.

³¹ Protože ochranná pásma stanovená v elektroenergetice a teplárenství podle dosavadních právních předpisů se nemění po nabytí účinnosti tohoto zákona, hodnoty uvedené v závorkách platí pro ochranné pásmo nadzemního vedení, u nichž kolaudační rozhodnutí nabylo právní moci do 31. 12. 1994, tj. před datem účinnosti zákona č. 222/1994 Sb.

³² Např. zrušení části úseků nadzemních primárních vedení 22 kV a jejich náhrady novou podzemní kabelovou trasou, provedení kabelových svodů u stávajících distribučních transformačních stanic při rozvíjení distribuční sítě NN v kabelových podzemních trasách, přebudování stávajících distribučních trafostanic včetně jejich dálkového ovládání a kontroly, návrh nových distribučních trafostanic, návrh nových propojovacích kabelových tras VN 22 kV mezi distribučními trafostanicemi, s menší četností výskytu pak i event. přebudování a posílení tras primárních vedení VN 22 kV atp.

prostor. V některých případech pak jsou k dispozici konkrétní údaje v příslušných informačních systémech, v projektové dokumentaci připravovaných záměrů či jsou tyto postupy suplovány odbornými odhady apod.

Přípojková vedení musí být upravena v souladu s dnešní prosazovanou koncepcí, tj. osazením základního rozvaděče vybaveného elektroměrem na hranici pozemku dané nemovitosti.

Další úkoly a principy jejich řešení jsou obvykle již vázány na konkrétní zadání, konkrétní podmínky. Racionální postup rozhodování pak je možný s využitím dalších dostupných podkladů a příruček. I v tomto případě je též možné hledat řešení formou poptání se u příslušných firem, tj. formou výzvy, aby nabídly svá řešení na základě příslušného jednotného zadání.

Základním principem je též těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů rozvodu a distribuce elektrické energie ve všech fázích zpracování ÚPD.

Zpřehlednění některých příkladů výskytu problémů nebo možností řešení:

- problém tras venkovních vedení VVN 110 kV a VN 22 kV, které se dostávají (dostaly) do těsného kontaktu se stávající i plánovanou zástavbou a do střetu s rozvojovými a dalšími oprávněnými a očekávanými záměry / realizace přeložek těchto vedení do podzemní kabelové trasy / zadat k řešení specialistům (např. též s využitím BT),
- ohrožení elektrozařízení a objektů elektrických stanic lokalizovaných v aktivním či pasivním inundačním území / jejich přemístění mimo zátopové území, jejich vyvýšení nad rizikovou úroveň či další opatření,
- ohrožení elektrozařízení zemními pracemi a terénními úpravami / zajištění odpovídajícího dohledu včetně zachování dostatečného (odpovídajícího) krytí vedení,
- ohrožení elektrozařízení jejich překrytím nerozebíratelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukční vrstvou / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení stability konstrukcí podpěrných bodů elektrozařízení či stožárových trafostanic / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení funkce zařízení sloužících k uzemnění / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení elektrozařízení umístěním skládek materiálu či zeminy nad / pod vedením rozvodu a distribuce elektrické energie / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení nebo omezení volného průjezdu v ochranném pásmu vedení VN a VVN / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření, (odstranění překážek včetně oplocení apod.),
- ohrožení či poškození funkce zařízení zajišťující uzemnění a zařízení aktivní i pasivní protikorozi ochrany apod.

Za součást principů řešení je možné též považovat odpověď na otázku: ***Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o obsahu ÚPD v úseku zásobování energiemi a zásobování elektrickou energií?***

- Předpokládá se, že bude dostatečně charakterizován a zdokladován aktuální stav všech v území zastoupených energetických subsystémů, tj. např. též vyhodnocení úrovně jejich koordinovaného spolupůsobení, dále stav elektrorozvodných zařízení včetně zařazení potřebných výkresových (koordinační situace ve vhodném měřítku) a dalších příloh.
- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické řešení garantující rozvoj území dle ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚPD a územní studie nesmí chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů zařízení a objektů / elektrických stanic a elektrorozvodných zařízení.
- Výsledky prověření bilance kapacitních parametrů distribučních trafostanic a nároků na příkony pro zastavitelné plochy včetně návrhu opatření (přebudování stávajících či vybudování nových trafostanic) v časovém horizontu návrhu.
- Výsledky prověření možností obsluhy (připojení) plánovaných zastavitelných ploch a dosud nepřipojených objektů / areálů formou prostého rozšíření elektrorozvodné sítě (včetně sítě veřejného osvětlení).
- Zpřehlednění širších územních vztahů v úseku energetiky jako celku a v úseku zásobování elektrickou energií (zpřehlednění disponibilních napájecích uzlů představovaných rozvodnami-trafostanicemi 110/22 kV) včetně nezbytných opatření garantujících trvalý územní rozvoj.
- Zpřehlednění záměrů v úseku zásobování elektrickou energií a jejich předpokládané realizace (etapizace), výsledky prověření priorit a programu obnovy a modernizace IM elektrorozvodných zařízení (včetně vymezení koncepce užití BT) ve spolupráci s majitelem, správcem a provozovatelem elektrorozvodných sítí.
- Vymezení ochranných pásem / OP elektroenergetických zařízení (tras vedení a elektrických stanic).
- Základní údaje o způsobu provozu elektrorozvodné sítě (z platného provozního řádu) a o jeho provozovateli / provozovatelské společnosti.
- Výsledky prověření a zpřehlednění stavu náhradních a doplňkových zdrojů elektrické energie a elektrických zařízení a jejich způsobů užívání.
- Výsledky prověření a zpřehlednění náhradního a nouzového (havarijního) zásobování elektrickou energií, zpřehlednění lokálních zdrojů el. energie posilující energetickou bezpečnost zájmového území (OZE typu fotovoltaické zdroje, kogenerační jednotky, malé vodní elektrárny apod.).
- Výsledky prověření a zpřehlednění možností či konkrétních záměrů instalace a provozu elektrických nabíjecích stanic pro elektromobily.
- Zpřehlednění rozsahu instalace elektrorozvodných zařízení a objektů v privátních pozemcích (výsledky kontroly včetně řešení problému alespoň formou věcného břemene).
- Zpřehlednění elektrorozvodných zařízení a objektů, které byly a jsou vyřazeny z provozu a zda jsou určeny k odstranění (zpřehlednění způsobu jejich odstranění).
- Výsledky analýzy rizik v úseku energetiky jako celku a v úseku zásobování elektrickou energií a návrh řešení jejich eliminace.

b) Zásobování zemním plynem (plošná plynifikace území)

Při rozhodování o uplatnění plošné plynifikace zájmového území sídel výrazně spolupůsobí požadavek na dobu ekonomické návratnosti investičních prostředků (dnes limitované obvykle do deseti let; je vyčíslována jako podíl investičních nákladů plus ročních provozních nákladů a ročních výnosů z prodeje zemního plynu).

V rámci reakce na další vývoj řešeného zájmového území (záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách) je nezbytné prověřit technické podmínky pro jejich připojení na stávající distribuční plynovodní STL a NTL sítě (se současnou rekonstrukcí NTL sítě na STL síť) a jejich rozšíření do území rozvojových lokalit a navrhnout ucelené řešení (v případě STL rozvodných sítí je toto obvykle bez komplikací možné zejména tehdy, je-li projektová dokumentace zpracována v návaznosti na studie řešení plošné plynofikace sdružení většího počtu obcí / mikroregionů apod.).

Řešení otázky ochranných (dále OP) a bezpečnostních pásem (dále BP) plynárenských zařízení (objektů a plynovodů) je dáno *zákonem č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)*.

Výpočet parametrů přírůstku potřeby zemního plynu pro řešené zájmové území se obvykle přímo neprovádí s tím, že nepřímě jej lze odvodit z podílů rozvoje základních energetických systémů uplatňujících se v zájmovém území (viz *Tabulka 4*) a z parametrů potřebných nových zdrojových (výkonových) kapacit distribuční plynovodní sítě (kapacit jim příslušných plynových regulačních stanic) pro záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách. V mnoha případech pak bývají k dispozici tyto potřebné údaje, v již existujících generelech plošné plynofikace obcí, sdružení obcí, mikroregionů apod.

Další pracovní program / úkoly a principy jejich řešení jsou obvykle již vázány na konkrétní zadání a podmínky. Racionální postup rozhodování je pak možný např. využitím odborníků, tj. specialistů v daném oboru či dostupných podkladů a příruček.

Do jisté míry lze použít i postupu formou poptání u specializovaných firem na základě jednotného zadání. Základním principem řešení je též těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů pro zásobování zemním plynem (energetickým plynem) ve všech fázích zpracování ÚPD.

Zpřehlednění některých příkladů výskytu problémů / možností řešení:

- ohrožení plynárenských zařízení a objektů lokalizovaných v aktivním či pasivním inundačním území / jejich přemístění mimo zátopové území, jejich vyvýšení nad rizikovou úroveň (naopak též jejich přeložení do podzemní trasy s využitím BT) či další opatření,
- ohrožení citlivých plynárenských zařízení a objektů zemními pracemi a terénními úpravami / zajištění odpovídajícího dohledu včetně zachování dostatečného (odpovídajícího) krytí vedení,
- ohrožení plynárenských zařízení jejich překrytím nerozebíratelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukční vrstvou / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení plynárenských zařízení umístěním skládek materiálu či zeminy nad plynovodním potrubím / odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení či omezení volného průjezdu (podjezdu) a manipulace v ochranném či bezpečnostním pásmu plynovodů / odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- zabezpečení adekvátní kontroly těsnosti plynovodů a plynárenských zařízení (detekce úniku plynu je dnes technologicky na výrazně vyšší úrovni) / odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření, (důsledné dodržování provozních řádů),
- zabezpečení adekvátní kontroly provozu zařízení aktivní protikorozi ochrany kovových úložných zařízení komplexně v kooperaci s ostatními zainteresovanými subjekty / odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření apod.

Je třeba též vnímat, že dnes využívané zdroje zemního plynu jsou vyčerpateľné. Plynárenství však ve své historii vždy dokázalo adekvátně zareagovat na své *vývojové mezníky*. Jistou reálnou variantou řešení se ukazuje (po vyčerpání zdrojů zemního plynu) používat vodík produkovaný užitím elektrolyzy vody (též s cílem využití převisu pohotové kapacity elektrizační soustavy státu v nočních hodinách; současně jde o specifický a efektivní způsob *akumulace elektrické energie*).

Za součást principů řešení je účelné též považovat odpověď na otázku: ***Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o obsahu ÚPD pro úsek zásobování zemním plynem?***

- Předpokládá se, že bude dostatečně charakterizován a zdokladován aktuální stav všech plynárenských zařízení včetně zařazení potřebných výkresových (např. koordinační situace ve vhodném měřítku) a dalších příloh.
- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické řešení garantující udržitelný rozvoj území dle ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚPD a územní studie nesmí chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů plynárenských zařízení (objektů a plynovodů).
- Výsledky prověření bilance kapacitních parametrů napojovacích uzlů a nároků potřeby zemního plynu pro záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách včetně návrhu opatření v návrhovém časovém horizontu.
- Výsledky prověření možností obsluhy (připojení) zastavitelných ploch a dosud nepřipojených objektů / areálů formou prostého rozšíření rozvodné plynovodní STL sítě / NTL sítě (při její současné transformaci na STL úroveň).
- Zpřehlednění širších územních vztahů v úseku zásobování zemním plynem včetně nezbytných opatření garantujících trvalý územní rozvoj.
- Zpřehlednění záměrů v úseku zásobování zemním plynem (plošné plynifikace zájmového území) a jejich předpokládané realizace (etapizace), výsledky prověření priorit a programu obnovy a modernizace IM plynárenských zařízení (včetně vymezení koncepce užití BT) ve spolupráci s majitelem, správcem a provozovatelem plynárenských zařízení a sítí.
- Vymezení ochranných pásem a bezpečnostních pásem plynárenských zařízení (plynárenských objektů a plynovodů).
- Základní údaje o způsobu provozu rozvodné STL / NTL sítě (z platného provozního řádu) a o jeho provozovateli / provozovatelské společnosti.
- Zpřehlednění uplatnění objektů s kogeneračními jednotkami (též např. i OZE typu bioplynové stanice).
- Zpřehlednění rozsahu instalace plynárenských zařízení (plynovodů a objektů) v privátních pozemcích (výsledky kontroly včetně řešení problémů alespoň formou věcného břemene).
- Zpřehlednění plynárenských zařízení a objektů, které byly a jsou vyřazeny z provozu a zda jsou určeny k odstranění (zpřehlednění způsobu jejich odstranění).
- Výsledky analýzy rizik v úseku zásobování zemním plynem a návrh řešení jejich eliminace.

c) Centralizované zásobování teplem a teplou užitkovou vodou (plošná teplofikace území)

Při rozhodování o uplatnění SCZT-TV či jeho rozšiřování v daném zájmovém území spolupůsobí konkurenční schopnost SCZT-TV (cenami a kvalitou poskytovaných služeb) v daném konkrétním případě a dále též ekologické limity (především emisní limity znečištění ovzduší).

V rámci reakce na další vývoj řešeného území (záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách) je nezbytné prověřit **technické podmínky** pro jejich připojení na stávající primární či sekundární distribuční síť (např. i na stávající předávací stanice) a rozšíření subsystému do území plánovaných rozvojových lokalit a navrhnout ucelené konkurenceschopné řešení, které splňuje požadavek garance udržitelného rozvoje.

Stanovení parametrů přírůstku nároků na tepelnou energii řešeného území, zajišťovaného prostřednictvím SCZT-TV, se pro účely územně plánovací obvykle opírá o výsledky průzkumů (viz příloha – dotazník str.) a o odhady či se odvozuje z podílů rozvoje základních energetických subsystémů uplatňujících se aktuálně v zájmovém území (viz *Tabulka 4*), nebo se může taková hodnota po kontrole převzít z již existující projektové dokumentace připravovaného investičního záměru, je-li k dispozici.

Další pracovní program / úkoly a principy jejich řešení jsou obvykle již vázány na konkrétní zadání a podmínky. Efektivní postup rozhodování je pak možný např. využitím odborníků, tj. specialistů v daném oboru či dostupných podkladů (např. i ÚPD jiného území s podobným zadáním zpracované tak, že mohou být metodicky použity) a praktických příruček. Základním principem je též těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitele, správce a provozovatele zařízení a objektů SCZT-TV ve všech fázích zpracování ÚAP / ÚPD. Ve zvláště závažných případech pak lze též využít specializovaných firem a nezávislých expertů.

Zpřehlednění některých příkladů výskytu problémů / možností řešení:

- zabránění či alespoň omezení řešení prosté rekonstrukce stávajících tras v kanálovém provedení (uložené v montážních kanálech) formou náhrady těchto tras zcela novými s užitím prostého ukládání předizolovaných potrubí; za vhodnější je nutné považovat využití stávajících tras montážních kanálů a jejich vystrojení užitím BT a sdružené konstrukce předizolovaných potrubí; důvodem je to, že jde o riskantní improvizaci a neúměrné blokování a zahušťování podzemí ve veřejném prostoru právě liniovými zařízeními SCZT-TV (včetně těmi opuštěnými trasami) obvykle též na úkor ostatních nositelů oprávněných zájmů ve veřejném prostoru) / podřízení se zájmům priority preventivní prostorové a další koordinace ve veřejném prostoru; využití nezávislých expertů oboru městské inženýrství,
- ohrožení zařízení a objektů SCZT-TV lokalizovaných v aktivním či pasivním inundačním území / jejich přemístění mimo zátopové území, jejich vyvýšení nad rizikovou úroveň či další opatření,
- ohrožení zařízení a objektů SCZT-TV zemními pracemi a terénními úpravami / zajištění odpovídajícího dohledu včetně zachování dostatečného (odpovídajícího) krytí vedení,
- ohrožení zařízení SCZT-TV jejich překrytím nerozebíratelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukční vrstvou / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení zařízení SCZT-TV umístěním skládek materiálu či zeminy nad potrubními trasami SCZT-TV / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení či omezení volného průjezdu a manipulace v ochranném pásmu zařízení a objektů SCZT-TV / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- zabezpečení kontroly těsnosti potrubních tras SCZT-TV zaváděním systému účinné kontroly (důsledné dodržování provozních řádů),
- zabezpečení kontroly provozu zařízení aktivní protikorozi ochrany kovových úložných zařízení komplexně v kooperaci s ostatními zainteresovanými subjekty / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- transformace parních soustav na provozně technicky efektivnější / zadat k řešení specialistům, specializovaným firmám,
- preventivně je žádoucí čelit neřízeným aktům redukce struktury uživatelů SCZT-TV, ke kterým dochází v případech dodatečné plošné plynofikace původních panelových sídlišť,
- zabezpečení výsledného celkového efektu programů modernizace SCZT-TV (např. zaváděním dokonalejších systémů měření a regulace), programů zateplování objektů včetně užití moderních odběrových armatur a zařizovacích předmětů TUV a programů kooperace s ostatními energetickými systémy / zavádění dokonalejšího řízení provozu a Facility Management apod.; to též umožňuje skutečnost, že většina vedení tepelných sítí byla v ČR uložena v kolektorech, technických chodbách či v montážních kanálech.

Za součást principů řešení je účelné považovat též odpověď na otázku: ***Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o základním obsahu ÚPD pro úsek centralizovaného zásobování teplem a teplou užitkovou vodou?***

- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické řešení garantující rozvoj území dle ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚPD a územní studie nesmí chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů zařízení SCZT-TV (objektů a potrubních tras).
- Výsledky prověření bilance kapacitních parametrů napojovacích uzlů a nároků potřeby tepla pro záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách včetně návrhu opatření v časovém horizontu návrhu.
- Výsledky prověření možností obsluhy (připojení) zastavitelných ploch a dosud nepřipojených objektů / areálů formou efektivního prostého rozšíření SCZT-TV s žádoucím využitím kapacitních rezerv.
- Zpřehlednění širších vztahů v úseku zásobování teplem a teplou užitkovou vodou prostřednictvím SCZT-TV včetně nezbytných opatření garantujících trvalý územní rozvoj.
- Zpřehlednění záměrů v úseku zásobování teplem a teplou užitkovou vodou prostřednictvím SCZT-TV a jejich předpokládané realizace (etapizace), výsledky prověření priorit a programu obnovy a modernizace IM SCZT-TV (dnes jde též o ucelená koncepční řešení včetně klimatizace či o adekvátní vymezení koncepce užití BT apod.) ve spolupráci s majitelem, správcem a provozovatelem SCZT-TV.
- Zpřehlednění výsledků důsledné kontroly zásobování teplotou užitkovou vodou z hygienického hlediska. Např. eliminace rizik výskytu bakterie Legionelly (např. návrhem adekvátních opatření příslušnými specialisty).
- Vymezení ochranných pásem (OP) zařízení (potrubních tras a objektů SCZT-TV).
- Základní údaje o způsobu provozu SCZT-TV (z platného provozního řádu) a o jeho provozovateli/provozovatelské společnosti.
- Výsledky prověření a zpřehlednění stavu náhradních a doplňkových tepelných zdrojů a dalších zařízení a jejich způsobů užívání (včetně uplatnění objektů s kogeneračními jednotkami; součástí řešení bývá dnes též *zásobování chladem* – klimatizace).
- Výsledky prověření a zpřehlednění náhradního a nouzového (havarijního) zásobování teplem a teplou užitkovou vodou v případech mimořádných provozních situací SCZT-TV (výsledky prověření možného využití jiných energetických subsystémů).
- Zpřehlednění rozsahu instalace zařízení a objektů SCZT-TV v privátních pozemcích (výsledky kontroly včetně řešení problémů alespoň formou věcného břemene).
- Zpřehlednění zařízení a objektů SCZT-TV, které byly a jsou vyřazeny z provozu a zda jsou určeny k odstranění (zpřehlednění způsobu jejich odstranění).
- Výsledky analýzy rizik v úseku zásobování teplem a teplou užitkovou vodou z SCZT-TV a návrh řešení jejich eliminace.
- Zpřehlednění realizovaných a k realizaci doporučených OZE v rámci SCZT-TV (např. typu bioplynové stanice, využití tzv. *dnových výměníků tepla* v kanalizaci atp.).

C.8.2.4 Elektronické komunikace

>>> Základní pojmy

Podle zákona č.127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, jsou **sítě elektronických komunikací** přenosové systémy, popřípadě spojovací nebo směrovací zařízení a jiné prostředky, včetně prvků sítě, které nejsou aktivní, které umožňují přenos signálů po vedení, rádiovými, optickými nebo jinými elektromagnetickými prostředky, včetně družicových sítí, pevných sítí s komutací okruhů nebo paketů a mobilních zemských sítí, sítí pro rozvod elektrické energie v rozsahu, v jakém jsou používány pro přenos signálů, sítí pro rozhlasové a televizní vysílání a sítí kabelové televize, bez ohledu na druh přenášené informace.

Elektronickým komunikačním zařízením je technické zařízení pro vysílání, přenos, směrování, spojování nebo příjem signálů prostřednictvím elektromagnetických vln.

>>> Stav a trendy rozvoje

Na úrovni dnešního stupně urbanizace území je kvalita a rozsah služeb **elektronické komunikační služby** to, co aktuálně nejvíce rozhoduje o provozuschopnosti urbanizovaného území a o jeho prosperitě jako celku. Současný stav lze však v ČR hodnotit jako ne zcela uspokojivý a plošně značně heterogenní ve srovnání s vyspělými státy. Přestože došlo k silnému zainvestování do této sféry³³, přesto nelze hodnotit situaci z dlouhodobého hlediska jako zcela uspokojivou (např. též z důvodů stále relativně malého zastoupení optických kabelů v přenosových cestách i v místních sítích ve srovnání s vyspělými státy).

V případě **telekomunikačních zařízení** jde současně o zařízení značně zranitelná, což je relativně znevýhodňuje oproti ostatním zařízením technické služby území. Řešením pravděpodobně není ani hrozba přísnějších postihů za případná poškození, zejména proto, že samotný resort (majitelé a provozovatelé telekomunikačních zařízení) např. neposkytuje a negarantuje kvalitní, tj. přesné informace o jejich poloze a negarantuje zatím (moderní, aktualizovanou) databázi všech těchto zařízení. Živelná (často i nekorektní) instalace telekomunikačních vedení, zejména v dřívějším období, pak přináší problémy všem zainteresovaným. Ukazuje se rovněž, že některé stávající trasy dálkových telekomunikačních kabelů jsou značně konfliktní. Jdou exponovanými místy se značnou hustotou inženýrských sítí s jejich častými opravami, a tudíž i zvýšeným rizikem mechanického poškození těchto dálkových telekomunikačních kabelů. Za jistou nevýhodu tohoto síťového odvětví lze též považovat stupňovitou radiální geometrickou strukturu místních telekomunikačních sítí. Navíc jde o síťové odvětví silně ovlivněné liberalizací trhu těchto služeb.

Paralelní intenzivní rozvoj a prosazování radiotelekomunikačních systémů představuje sice alternativu pro uživatele komunikačních služeb, nikoliv však výlučně (např. lze připomenout problém rozsahu a kvality pokrytí zájmového území operátorů mobilních sítí, související mj. i s relativně nízkou koordinací při rozhodování o umístění základnových stanic apod.).

Za přiměřené podmínky rozvoje či **rozvojové trendy** lze považovat:

- okolnost, že na rozdíl od služeb ostatních síťových odvětví, lze relativně snáze v případě komunikačních služeb (technicky a zřejmě i ekonomicky) zvládnout situaci při prosazování

³³ Velký podíl tras vedení místních telekomunikačních sítí má již podobu podzemní kabelové trasy, došlo k radikální modernizaci telekomunikačních ústředen a podústředen v souvislosti s digitalizací přenosu informací, paralelně nastal i bouřlivý rozvoj v aplikacích optických kabelových tras dálkových i optických tras přístupových sítí a prosazení radiokomunikačních systémů provozně kompatibilních s klasickými

liberalizace trhu těchto služeb (koordinační procesy technického rázu se však při správě území stávají náročnější),

- neochabující úsilí o modernizaci komunikačních systémů a zařízení (viz program *Digitální Česko* s cílem zvětšování rozsahu a kvality poskytovaných služeb hovorového i nehovorového charakteru,
- snahu o posílení odolnosti (redukci zranitelnosti) komunikačních zařízení ve větším rozsahu aplikací ochranných konstrukcí a dalších opatření (chrániček optických kabelů, multikanálů, ochranných desek, výstražných fólií atd.),
- snahu o uplatnění bezvýkopových technologií - operativní instalace optických kabelů typu *MCS-Road* (pokládka optického kabelu do mělké drážky ve vozovce či chodníku pod úroveň jejich obrusné vrstvy), *MCS-Drain* (instalace optických kabelů jejich napínáním u stropu stok prostřednictvím vstupních a revizních kanalizačních šachet), *S.L.I.M.* (analogicky upevňováním optických kabelů ke stropu stok pomocí robotů), *TROLINING* (instalace optických kabelů či chrániček optických kabelů do meziprostoru mezi prelinerem a inlinerem před vyplněním tohoto prostoru injektážní směsí při obnově kanalizačních řadů), *Kabel-X* (využití vnitřního prostoru z provozu vyřazených metalických kabelů po vytlačení metalických prvků k zatažení optických kabelů) atp.; existují rovněž technologie na instalaci optických kabelů či chrániček optických kabelů do plynovodních a vodovodních řadů za jejich plného provozu; ve všech těchto případech jde o operativní budování tzv. metropolitních komunikačních sítí či koncových úseků (last mile) k obsluze náročných uživatelů komunikačních služeb,
- další neochabující rozvoj technologií zabezpečujících odpovídající spektrum komunikačních služeb kombinací radiokomunikačních a klasických komunikačních systémů,
- uplatnění technologie typu *ADL* (all dielectric lasted cables) k instalaci speciálních dálkových optických kabelů jejich navíjením na vedení venkovní trasy VVN (jen na nulová vedení) a VN (na nulová i fázová vedení),
- uplatnění kontrolních a dispečerských komunikačních systémů v exponovaných částech urbanizovaného území (zajištění bezpečnosti veřejného prostoru a ochrany majetku) a pro řízení provozu složitých systémů technické obsluhy urbanizovaného území (zabezpečení základních podmínek programu *Smart City*) apod.

>>> Principy řešení v územním plánování

V rámci reakce na další vývoj v řešeném území (záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách) je třeba prověřit **technické podmínky** pro jejich připojení na stávající místní (účastnické, přístupové) komunikační sítě a jejich rozšíření do území rozvojových lokalit a navrhnout ucelené řešení.

Stanovení nárůstu účastnických stanic se dnes již obvykle neprovádí. Pouze se předpokládá, že musí být (a je žádoucí, aby byla) k dispozici taková rezerva v kapacitě telekomunikačních ústředen a podústředen (traťových, síťových a účastnických rozvaděčů), která umožní napojení bytových objektů s kapacitou 2 x 2 páry na jednu bytovou jednotku či rodinný dům a objekty či areály podnikatelských aktivit dle dohody analogicky (přímým napojením, pomocí pobočkové ústředny, kombinovaně) tak, že způsob připojení bude adekvátní pro zajištění odpovídajících úzkopásmových komunikačních služeb hovorového i nehovorového charakteru. Na kabelové telekomunikační sítě je třeba počítat s osazením úměrného počtu účastnických rozvaděčů.

V případě radiokomunikačních služeb je situace technicky relativně jednodušší vzhledem k současné nabídce a dostupnosti těchto služeb.

Další pracovní program / úkoly a **principy** jejich řešení jsou obvykle již vázány na konkrétní zadání a podmínky (aktuálně se nabízí využití příležitostí programu *Digitální Česko*). Efektivní postup rozhodování je pak možný např. využitím odborníků, tj. specialistů v daném oboru či dostupných

podkladů a příruček. Do jisté míry lze použít i postupu formou poptávání u specializovaných firem a v území již fungujících či potenciálních operátorů komunikační obsluhy na základě jednotného zadání. Základním principem je též těsná spolupráce s kompetentními pracovníky majitelů, správců a provozovatelů (operátorů) zařízení komunikační obsluhy zájmového území ve všech fázích zpracování ÚPD.

Zpřehlednění některých příkladů výskytu problémů/možností řešení:

- ohrožení komunikačních zařízení a objektů lokalizovaných v aktivním či pasivním inundačním území / jejich přemístění mimo zátopové území, nad rizikovou úroveň či uplatnění i dalších opatření,
- ohrožení komunikačních zařízení a objektů zemními pracemi a terénními úpravami / zajištění odpovídajícího dohledu včetně zachování dostatečného (odpovídajícího) krytí vedení,
- ohrožení komunikačních zařízení jejich překrytím nerozebíratelnou či obtížně rozebíratelnou konstrukční vrstvou / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení stability konstrukcí podpěrných bodů komunikačních zařízení / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení funkce zařízení sloužících k uzemnění komunikačních objektů / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení komunikačních zařízení umístěním skládek materiálu či zeminy nad / pod vedením rozvodu komunikací / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření,
- ohrožení či omezení průjezdu (podjezdu) a manipulace v ochranném pásmu komunikačních vedení / zajištění odpovídajícího dohledu včetně uplatnění potřebných opatření (odstranění překážek včetně oplocení apod.),
- problém udržení provozu (a rozvoje) či zrušení systému potrubní pošty / zadat k řešení specialistům, specializovaným firmám,
- problém nedostatečného pokrytí signálem mobilních operátorů, TV signálem apod. / přísluší k řešení Českému telekomunikačnímu úřadu, specialistům, specializovaným firmám,
- problém ochrany dálkových komunikačních kabelů (kabelů přenosové sítě) / problém zpřesnění polohy jejich tras zadat specializovaným firmám,
- problém rozvoje sítě místního (obecního) rozhlasu (případného uplatnění místních radiokomunikačních systémů) / zadat k řešení specialistům, specializovaným firmám,
- problém vymístění již neprovozovaných komunikačních kabelů z veřejného prostoru včetně eliminace plumbosolve v případě starých kabelů s olověnými plášti,
- problém nízkého zastoupení optických kabelů v místních komunikačních sítích v porovnání s vyspělými státy / problém má charakter nikoli technický ale ekonomický (je tedy řešitelný především postupy označenými jako Facility Management),
- nutnost respektování (zohlednění) existujících a výhledových radioreleových tras a podmínek jejich provozu / většinou bezproblémové / jinak zadat k řešení specialistům, specializovaným firmám apod.
- problém podpory konkrétních záměrů v případě realizace tzv. *metropolitních sítí*.

Řešení otázky **ochranných pásem**, komunikačních zařízení je dáno **zákonem č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích**, ve znění pozdějších předpisů:

- OP podzemního komunikačního vedení činí 0,5 m po stranách krajního vedení,
- OP komunikačního vedení v ochranné konstrukci činí 1,5 m od okrajů výkopové rýhy,
- OP dálkových kabelů (kabelů transportní sítě) stanovuje jejich provozovatel,
- OP radiotelekomunikačních zařízení a radiotelekomunikačních směrových spojů (včetně objektů vysílačů, základnových stanic apod.).

Za součást principů řešení je možné též považovat odpověď na otázku: ***Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o obsahu ÚPD pro úsek telekomunikační obsluhy území?***

- Předpokládá se, že bude dostatečně charakterizován a zdokladován aktuální stav všech komunikačních systémů a zařízení včetně zařazení potřebných výkresových (např. koordinační situace ve vhodném měřítku) a dalších příloh.
- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické řešení garantující udržitelný rozvoj území dle ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚPD a územní studie nesmí chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů zařízení a objektů komunikační obsluhy území.
- Výsledky prověření bilance kapacitních parametrů komunikačních ústředen a podústředen včetně prověření jejich potřebné kapacity pro záměry v zastavěném území a zastavitelných plochách a dále včetně případného návrhu nezbytných opatření v časovém horizontu návrhu.
- Výsledky prověření možností obsluhy (připojení) zastavitelných ploch a dosud nepřipojených objektů / areálů formou prostého rozšíření místní komunikační sítě.
- Zpřehlednění širších vztahů v úseku komunikační obsluhy území včetně návrhu nezbytných opatření garantujících trvalý územní rozvoj.
- Zpřehlednění záměrů v úseku komunikační obsluhy území a jejich předpokládané realizace (etapizace), výsledky prověření priorit a programu obnovy a modernizace IM komunikačních zařízení a objektů (včetně vymezení koncepce užití BT) ve spolupráci s aktuálně i výhledově v zájmovém území fungujícím (fungujícími) majitelem (majiteli), správcem / správci a provozovatelem (provozovateli) – operátorem (operátory). Stav využití možností nabízených prostřednictvím programu *Digitální Česko*.
- Vymezení ochranných pásem komunikačních zařízení a objektů.
- Základní údaje o způsobu provozu místní komunikační sítě (z platného provozního řádu) a o jeho provozovatelích / provozovatelských společnostech (operátorech).
- Výsledky prověření a zpřehlednění stavu a dalšího vývoje sítě místního rozhlasu či i dalších nástrojů místní komunikace.
- Zpřehlednění rozsahu instalace komunikačních zařízení a objektů v privátních pozemcích (výsledky kontroly včetně řešení problémů alespoň formou věcného břemene).
- Zpřehlednění komunikačních zařízení a objektů, které byly a jsou vyřazeny z provozu a zda jsou určeny k odstranění (zpřehlednění způsobu jejich odstranění).
- Výsledky prověření pokrytí zájmového území signálem operátorů mobilních sítí, signálem-TV a návrh opatření.
- Výsledky prověření respektování radioreleových tras a podmínek jejich provozu.
- Výsledky analýzy rizik v úseku elektronických komunikací a návrh řešení jejich eliminace.
- Výsledky prověření úrovně (rozsahu a kvality) využívání technologií *Smart City* v zájmovém území apod.

C.8.2.5 Odpadové hospodářství, nakládání s odpady

>>> Základní pojmy a rozdělení

Podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, je **odpad** každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.

Odpadovým hospodářstvím je činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady, na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností. V rámci odpadového hospodářství musí být dodržována tato hierarchie způsobů nakládání s odpady:

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- e) ekologické odstranění odpadů (skládání odpadů by nemělo být brzy možné).

Od hierarchie způsobů nakládání s odpady je možno se odchýlit v případě odpadů, u nichž je to podle posouzení celkových dopadů životního cyklu zahrnujícího vznik odpadu a nakládání s ním vhodné s ohledem na nejlepší celkový výsledek z hlediska ochrany životního prostředí.

Nebezpečným odpadem je odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů.³⁴

Komunálním odpadem je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, a který je uveden jako komunální odpad v **Katalogu odpadů**,³⁵ s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Třídící kontejnery – žlutý (plasty), modrý (papír), zelený (barevné sklo), bílý (čiré sklo), oranžový (nápojové kartony), černý a stříbrný (směsný odpad), hnědý (bioodpad), červený (nebezpečný odpad).



Obr. 39: Barevné rozlišení kontejnerů k třídění odpadu.

Zdroj: [de Wolf GROUP s.r.o. / www.dewolf.cz](http://deWolf GROUP s.r.o. / www.dewolf.cz), upraveno ÚÚR

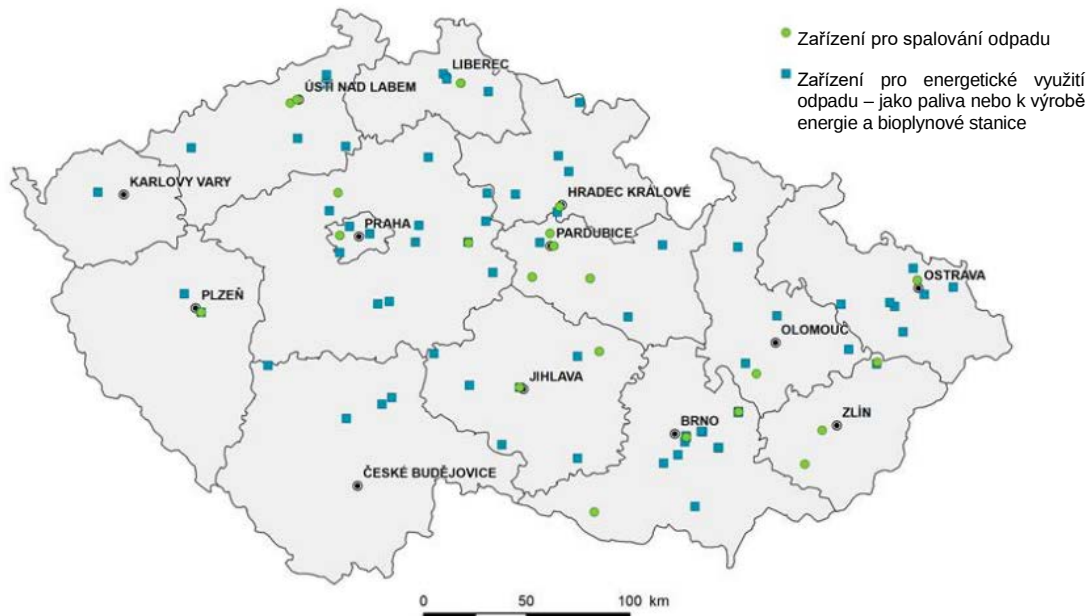
³⁴ Nařízení komise (EU) č. 1357/2014 ze dne 18. prosince 2014, kterým se nahrazuje příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech a o zrušení některých směrnic.

³⁵ Více viz vyhláška č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů, ve znění pozdějších předpisů. Katalog odpadů rozlišuje 20 skupin odpadů.

>>> Stav a trendy rozvoje

Je všeobecně známo, že v tomto případě je nejlepším řešením prevence, tj. minimalizace produkce odpadů prosazováním **bezodpadových technologií**. Dále je pak třeba důsledně prosazovat recyklaci surovin získaných (získatelných) z komunálního odpadu (dále KO) jejich tříděním a úpravou (již na samém začátku, tj. při jejich sběru, či v dalším průběhu manipulace/zpracování). Rozumným se jeví i prosazování **ekologického spalování** takového odpadu, který lze spálit. Pouze minimalizované zbytkové množství odpadů by mělo být spolehlivě uloženo na řízených **skládkách**. Do popředí však vstupují jiné trendy prosazováním přechodu na *oběhové hospodářství a uzavírání cyklů průmyslových materiálových toků*. V současné době se vyskytuje skládkování neredukovaného, tj. netříděného KO do dobře či relativně dobře ekologicky zabezpečených a technicky dostatečně vybavených řízených skládek, což se již jeví jako málo hospodárné.

I tak stále ještě zůstávají k dořešení další problémy (dodatečná sanace nevyhovujících skládek, dodatečné zabezpečení nedokonalých skládek z minulého období, dnes již nevyužívaných a svým způsobem nedokonale zabezpečených, nezrekultivovaných; představují obvykle staré ekologické zátěže a rizika, v lepších případech jde o tzv. brownfields apod.). Zlepšování hospodaření s KO bude postupem času ještě více podněcováno ekonomickými stimuly (např. jednotkovými cenami za zneškodnění 1 t odpadu, dopravními náklady, sankcemi apod.) či přísnějšími stimuly legislativními.



Pozn.: V mapě jsou uvedena evidovaná zařízení s uděleným

Z důvodu legislativních změn (platnost nových zákonů a prováděcích předpisů v oblasti odpadového hospodářství) a následnému opožděnému zadání úprav informačního systému ISOH – Registru zařízení, obchodníků a spisů (Registr zařízení) majitelem systému Ministerstvem životního prostředí neměly krajské úřady možnost během většiny roku 2021 vkládat do systému údaje o nových zařízeních a změnách zařízení stávajících. Z tohoto důvodu jsou data v mapě stažena k 2.11.2021, nekompletní a neaktuální.

Obr. 40: Rozmístění spaloven odpadů nakládajících s odpady v technologickém procesu

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2020 / www.cenia.cz

Významným faktorem pro snížení množství odpadů je přeměna vytápění s využíváním fosilních paliv na vytápění využívající paliva ušlechtilá a dále proces separace jednotlivých druhů odpadů. Množství produkováných odpadů se vyjadřuje v závislosti na počtu obyvatel v kilotunách za 1 rok s tím, že u nás má tento ukazatel zatím stoupající tendenci.

Stavební aktivita rovněž přináší vznik poměrně značného množství **stavebních odpadů** (přebytečná zemina, stavební suť, aj.). Návrh na jejich využití, popř. zneškodnění, má již být součástí projektové

dokumentace jednotlivých staveb. V případě podnikatelských aktivit množství a druh odpadů odpovídá jejich zaměření (výrobnímu sortimentu, užitým materiálům, technologiím atp.). Rozvoj podnikání při produkci *čistých zátěží* by měl být zvýhodňován a upřednostňován.

Řešení problémů s KO je obvykle prezentováno formou programů nakládání s odpady (odpadového hospodářství včetně uplatnění **separace a recyklace**) dle *zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech*, ve znění pozdějších předpisů, vč. navazujících prováděcích vyhlášek. Mohou být též uplatňovány osvědčené postupy a zkušenosti, z nichž lze uvést například tyto:

- zavedenou separaci bílého a barevného skla a papíru včetně sběru plastů je možné dále rozšířit i o bioodpad (systém separovaného sběru nevyžaduje výrazné plošné nároky na umístění sběrných nádob),
- černé skládkování lze omezit pravidelnou (odzkoušenou) instalací velkoobjemových kontejnerů pro sběr objemného odpadu z domácností a z dalších objektů či areálů v intravilánu (chladničky, televizory, zářivky, baterie, ...) či analogicky zorganizovaným mobilním sběrem je často řešen sběr produkovaných nebezpečných odpadů.

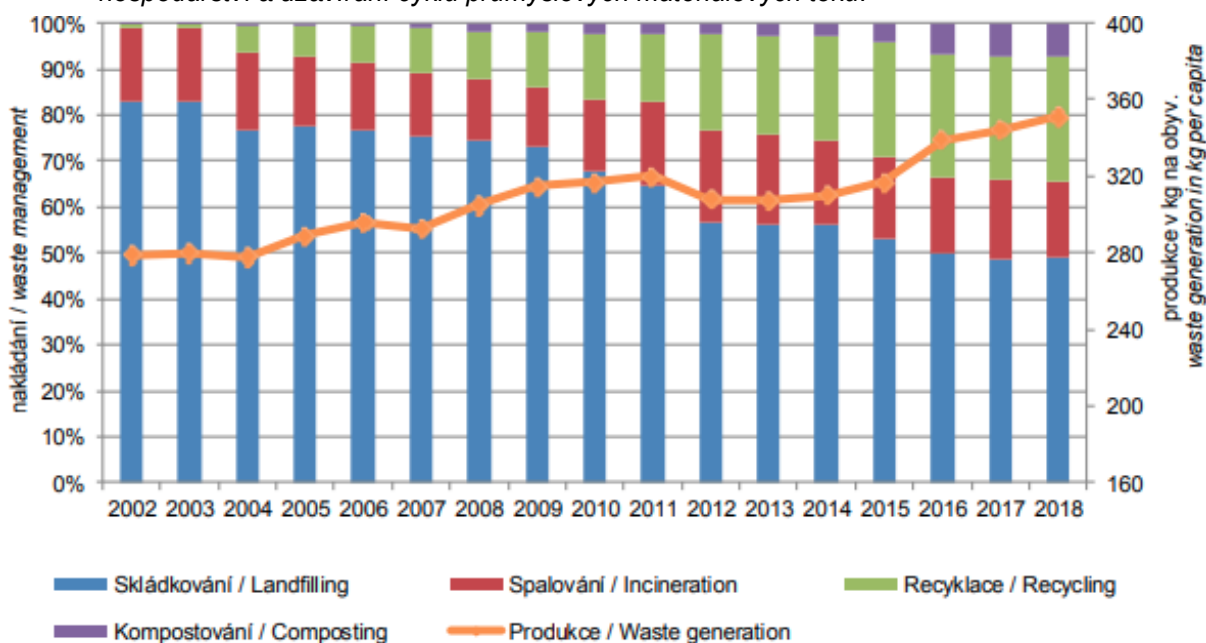
Současný stav hospodaření / nakládání s odpady v ČR je plošně značně různorodý, relativně příznivější ve velkých a větších městech (obvykle nad cca 5 000 obyvatel) a méně přehledný a kontrolovatelný ve venkovských sídlech. Nakládání s odpady (odstraňování, hospodaření s odpady) je obvykle zabezpečováno formou smluvních vztahů obce / města s příslušnými společnostmi oprávněnými provádět tuto činnost. Jde tedy o kvalitu těchto smluv a kontrolu jejich dodržování / naplňování včetně zabezpečení odpovídající požadované dokumentace (programy nakládání s odpady, evidence produkce odpadů, provozní řády pro nakládání s odpady, obecní či městské vyhlášky apod.). Extrémní situace pak vznikají v případech nelegálního tranzitu, dovozu a vývozu odpadů (to však již obvykle zachází za rámec územně plánovací činnosti).

V podmínkách celé ČR jde též o stav využívání surovin (druhotných surovin jako součásti udržitelného rozvoje, o stav surovinové politiky ČR v oblasti druhotných surovin, o stav bezpečnosti práce při nakládání s odpady, o stav řešení havárií v odpadovém hospodářství, o fungování České inspekce životního prostředí a odborů životního prostředí krajských úřadů, ORP atp.). Prakticky ve sféře všech těchto činností lze zatím, ve srovnání se standardem v EU, registrovat větší či menší rezervy, tj. existující možnosti ke zlepšování, a v tomto ohledu to lze i chápat jako jistou výzvu: takovouto úroveň v brzké době dosáhnout je ve vlastním zájmu a ku vlastnímu prospěchu konkrétního zájmového území.

Za pozitivní nástroje či podmínky řízení **vývoje nakládání s odpady** lze v ČR považovat:

- princip udržitelného rozvoje, platný v EU, je závazný též pro ČR;
- zavedení pořádku v této oblasti legislativními normami a jejich postupné, rychlé a důsledné prosazování do praxe – vymezováním základních pravidel chování při manipulaci s odpady jde o zavedení přísně sledovaného a kontrolovaného režimu od okamžiku vzniku odpadu až po jeho předání subjektu oprávněnému odpad odstranit (při souběžném uplatňovaném úsilí po minimalizaci jeho objemu či úsilí preferovat jeho opětovné využití jako druhotné suroviny);
- vymezení a realizaci úkolů výstavby infrastruktury bezpečného sběru, třídění a odstraňování odpadů včetně zajištění trhu pro recyklované materiály na úrovni krajů;
- novou legislativní úpravu řešení problematiky výrobků a obalů, které se po využití a ztrátě užité hodnoty stávají odpady;
- úsilí o naplnění záměrů zákonodárce vytvářením odpovídajících podmínek a prostoru řešení existujících problémů (např. prosazování záměru *od řízených skládek ke spalovnám, nelze-li odpad využít jinak*, musí mít konkrétní reálný základ; přesto to není již dnes považováno za nejlepší řešení);
- zákonné opatření – zákaz dovozu odpadu za účelem jeho zpracování/odstranění;

- důsledná kontrola dodržování zavedených mezinárodně platných podmínek pro přepravu nebezpečných látek a odpadů (upraveno Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) a Řádem pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID));
- prosazení efektivnějších řešení shromažďování KO v centrálních částech velkých měst s jejich následnou přepravou (užitečně též např. v lázeňských zónách velkých lázeňských měst apod.) užitím švédského systému CENTRALSUG (jde o využití zvláštního potrubního systému pro sběr a transport KO do míst jeho shromáždění, vytřídění, nasměrování k recyklaci a zbytku k odstranění); jinou variantou inovativního řešení sběrných míst separovaného odpadu je řešení s lokalizací kontejnerů pod úroveň terénu ve veřejném prostoru, viz příklad níže.
- opětovně pak lze připomenout prosazovaný trend EU spočívající v přijetí *principů oběhového hospodářství a uzavírání cyklů průmyslových materiálových toků*.



Obr. 41: Graf vývoje produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR v letech 2002–2018.

Zdroj: Český statistický úřad / www.czso.cz

>>> Principy řešení v územním plánování

Nesporná značná závislost kvality řešení v tomto úseku je obvykle dána kvalitou smluvního vztahu města / obce se subjekty působícími v jejich okolí jako subjekty certifikované pro nakládání s odpady, vlastně kvalitou těchto certifikovaných podnikatelských subjektů. Zaznamenat lze též v tomto ohledu i závislost na velikosti obce (menší obce jsou relativně v jisté nevýhodě). Další pracovní program / úkoly a principy jejich řešení jsou obvykle již vázány na konkrétní zadání a podmínky. Racionální postup rozhodování je pak možný např. využitím odborníků, tj. specialistů v daném oboru či dostupných podkladů a příruček.

Zpřehlednění některých příkladů výskytu problémů / možností řešení:

- problém starých ekologických zátěží a jejich sanace / zadat k řešení specialistům, specializovaným firmám,
- problém kvalitních (a důsledných) kontrolních mechanismů (včetně monitoringu skládek KO a vyhodnocování výsledků) pro naplnění vymezeného programu nakládání s odpady v konkrétním zájmovém území / zadat k řešení nezávislým expertům,

- problém přípravy sanace všech, zejména nebezpečných skládek komunálního odpadu KO / zadat k řešení odborníkům specializovaných firem,
- problém kvalitní realizace sanace skládek KO včetně jejich monitoringu / zadat k řešení nezávislým expertům,
- problém nakládání s odpady na hranici či za hranicí trestné činnosti / zadání podnětů orgánům činným v oblasti trestné činnosti (problém importu odpadů a jejich nedostatečné kontroly),
- problém realizace sběru separovaného bioodpadu,
- problém soustavné a důsledné evidence produkce a nakládání s odpady / zatím snaha po systémovém řešení není adekvátně naplněna; lze očekávat zlepšení převzetím postupů obvyklých ve vyspělých státech EU; problém importu odpadů a jeho nedostatečné kontroly atp.

Výpočet parametrů (bilance) produkce KO a budoucí nárůst (kg/r) se provádí na základě zadání včetně vyhodnocení evidovaných dat či jiným podkladem potvrzených specifických hodnot vztažených na jednoho obyvatele či další účelové jednotky za rok. V případě výrobních areálů a podnikatelských subjektů jsou obvykle k dispozici jimi zjišťované, evidované a garantované hodnoty.

Stavební aktivita v zájmovém území nese paralelně produkci značného množství odpadů (přebytečné zeminy, stavebního rumu apod.). Jejich odstranění, resp. využití musí být již důsledně ošetřeno projektovou dokumentací jednotlivých staveb ve smyslu bezpečného a hospodárného nakládání s tímto materiálem.

Prvotním nástrojem řešení problematiky nakládání s KO je zřízení stanovišť snadno dostupných kontejnerů pro separovaný KO (též bioodpad). V rámci reakce na další vývoj řešeného zájmového území jde o prověření počtu a vhodnosti polohy stávajících stanovišť (případný návrh změn a úprav) a dále návrh zřízení dalších stanovišť pro zastavitelné plochy. Prověření s návrhem změn a opatření se týká též analogicky sběrných dvorů (systému sběru) velkoobjemového odpadu a nebezpečného odpadu a jeho odstranění.

Řešení ochranných pásem, prvků systémů nakládání s odpady je zejména v komplikovanějších případech upraveno speciálními předpisy a obvyklé je zadat takové vymezení OP příslušným specialistům.

Za součást principů řešení je účelné považovat odpověď na otázku: ***Jak má vypadat výstup řešení, jaké jsou představy o obsahu ÚPD na úseku nakládání s odpady?***

- Předpokládá se, že bude dostatečně charakterizován a zdokladován aktuální stav v úseku nakládání s odpady v daném řešeném území (např. též likvidace kalů ČOV) včetně zařazení potřebných výkresových a dalších příloh.
- Analogicky pak musí být charakterizováno a zdokumentováno technické, organizační (smluvní apod.) řešení v tomto úseku, garantující trvale udržitelný rozvoj území ve vazbě na návrh urbanistické části ÚPD pro časový horizont návrhu (v případě konceptu ÚPD a územní studie nesmí příp. chybět varianty řešení a jejich vyhodnocení).
- Rekapitulace důležitých parametrů produkce KO a dalších odpadů a parametrů prvků, které jsou součástí systému nakládání s odpady pro časový horizont návrhu.
- Výsledky prověření nakládání s odpady po realizaci záměrů v zastavěném území a v zastavitelných plochách.
- Zpřehlednění širších územních vztahů v úseku nakládání s odpady (včetně vazeb do úseků souvisejících, např. dopravy).
- Zpřehlednění významných záměrů v úseku nakládání s odpady (včetně prověření priorit).
- Vymezení ochranných pásem prvků systémů nakládání s odpady.
- Základní údaje o způsobu provozu systémů nakládání s odpady a o jeho provozovateli / provozovatelských společnostech (včetně zpřehlednění příslušných smluvních vztahů).
- Výsledky analýzy rizik v úseku nakládání s odpady a návrh řešení jejich eliminace.

C.8.3 Rekonstrukce inženýrských sítí

Cílem **obnovy** sítí je obnovení jejich původních parametrů, nebo dosažení lepších parametrů, než byly ty původní. Obnova zahrnuje jak dílčí (lokální) opravy, tak celkové rekonstrukce sítí.

Sítě mohou být budovány ve **stávající** nebo **nové trase**, použít se mohou jak **otevřené výkopy**, tak **bezvýkopové technologie**.

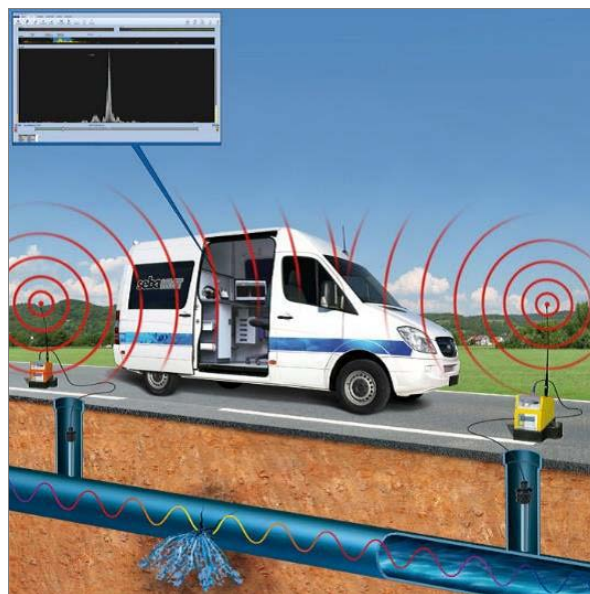
C.8.3.1 Technologie průzkumů IS

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, korelátoři pro zjišťování míst netěsností tlakových potrubí vodovodů, tlakové zkoušky potrubí, zkoušky těsnosti kanalizace, detekce korozních úbytků ocelových potrubí „chytrým ježkem“ apod.



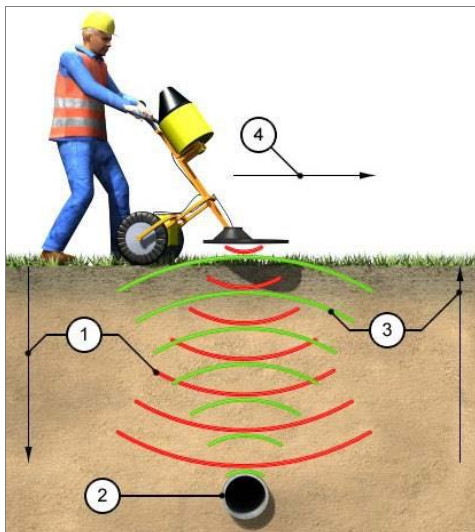
Obr. 42: Příklad kamery pro kamerový průzkum potrubí.



Obr. 43: Příklad zjišťování míst netěsností tlakových potrubí vodovodů korelátořem.

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

Detektory se dají použít samostatně na lokalizaci vedení.



Obr. 44: Princip technologie GPR:
1 - vysílané radarové vlny, 2 - objekt, vedení potrubí, 3 - odražené vlny, 4 - směr pohybu.

Zdroj: www.unionearchitetti.com



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

Zdroj: www.mappingtheunderworld.ac.uk

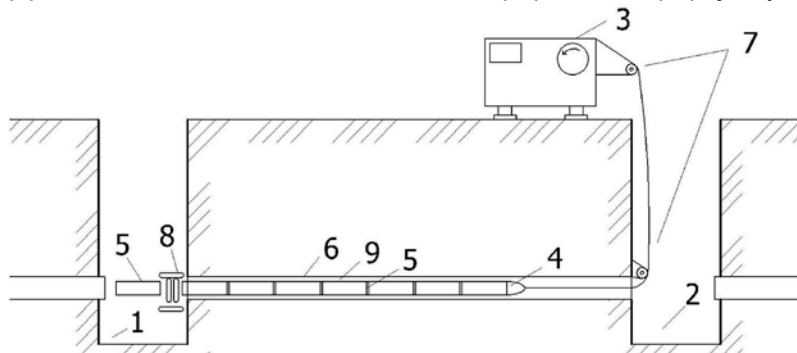
C.8.3.2 Bezvýkopové technologie

Problematika způsobů ukládání IS zcela jednoznačně těsně souvisí s problematikou bezvýkopových technologií a naopak, mj. již také proto, že některé varianty BT rovněž představují samostatné varianty způsobů ukládání IS (z důvodů zachování přehlednosti však nebyly tyto informace zařazeny do *Tabulky 2*).

>>> Zpřehlednění základních nepoužívanějších variant BT v praxi

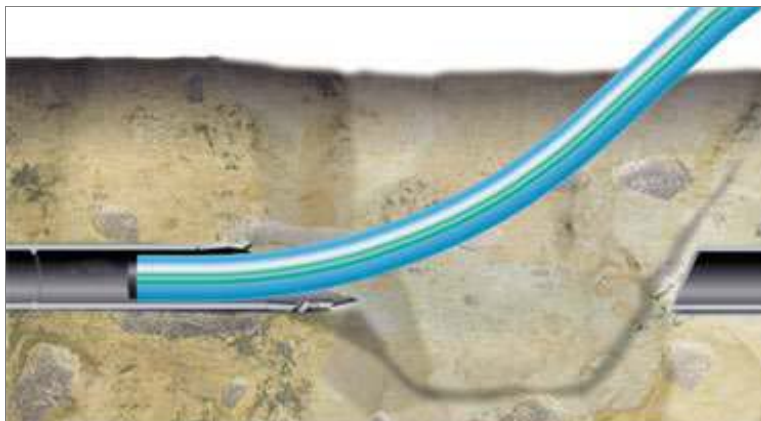
Není obvykle možné nabídnout existující úplný rozsah variant a subvariant BT, mj. i proto, že se BT dále rychle vyvíjejí. Je tedy též např. nutné vnímat i důležitost nemalého počtu existujících *firemních subvariant* konstrukčního, materiálového, technologického, typového či atypického i unikátního řešení základních variant BT (některé z nich jsou též již historické a v praxi již nejsou používány). Je však možné učinit alespoň odkazy především na veřejné informační zdroje, kde si lze další údaje vyhledat: www.czstt.cz, www.istt.com, dále též webové stránky společností – nositelů BT (kde se lze např. přesvědčit, že se *vývoj BT nezastavil*).

a) Prostý relining (Live Insertion), instalace nových PE HD potrubí do původního potrubí (podmínkou je možnost redukce DN), které souží jako ochranná trubka je použitelný zejména pro obnovu plynovodních a vodovodních řadů 3. kat., případně též přípojkových řadů 4. kat. dle ČSN 73 6005.



Obr. 46: Technologie obnovy prostým reliningem potrubí, *Live Insertion*, zatahovat lze většinou potrubní svařenec větší délky připravený na povrchu terénu.

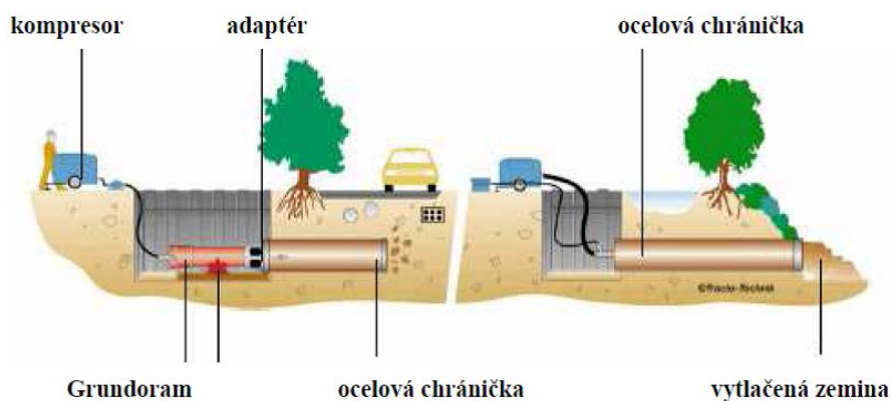
1 - startovací jáma, 2 - cílová jáma, 3 - vrátek/naviják, 4 - tažná hlava, 5 - zatahované potrubí, 6 - stávající očištěné a zkontrolované potrubí, 7 - usměrňovací/vodící kladky, 8 - svařovací zařízení/agregát, 9 - volný prostor mezikruží zůstává obvykle volný/nevyplněn.



Obr. 47a, 47b: Prostý relining.

Zdroj: www.cvut.cz a www.egeplast.de.

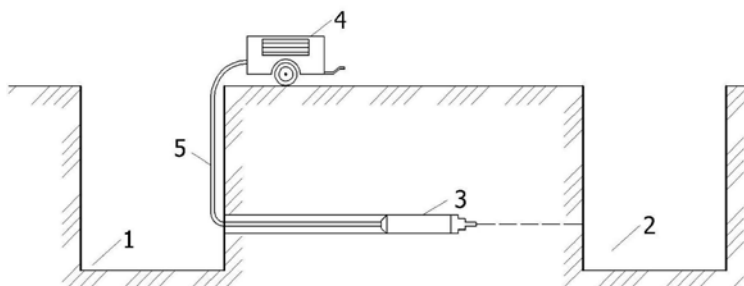
b) Technologie beranění (Pipe Ramming), tato BT umožňuje instalaci nových potrubních propojovacích vodovodních, plynovodních i kanalizačních řadů 3., event i 2. a 1. kat. dle ČSN 73 6005, případně včetně chráničky/ochranné trubky větší dimenze DN (do samostatné chráničky lze instalovat též kabely), zejména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



Obr. 48: Schéma provádění protlaku beraněním.

Zdroj: www.interglobal.cz

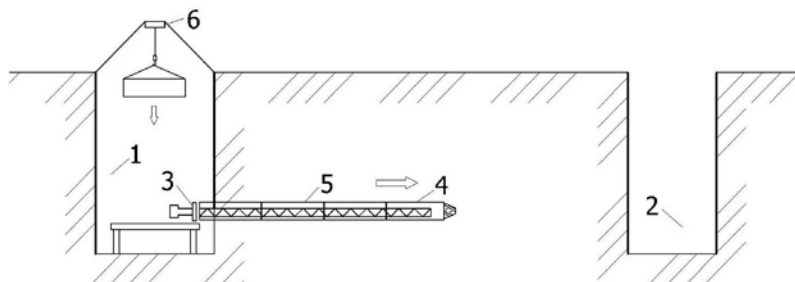
c) Technologie průpichu – neřízeného protlaku (Percussive Moling); BT pro instalaci nových potrubních vodovodních či plynovodních řadů a kabelů (příp. chráničky pro optické kabely) 4. či 3. kat. dle ČSN 73 6005.



Obr. 49: Technologie rázového průpichu, krtkování, Percussive Moling.

1 - startovací jáma, 2 - cílová jáma, 3 - pneumatické rázové kladivo, 4 - kompresor; schéma přemístění a stlačení zeminy působením pneumatického rázového kladiva, viz níže.

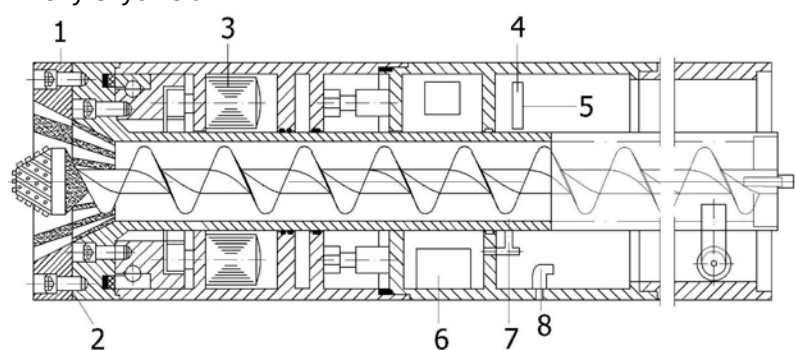
d) Technologie protlačování trub s využitím prostého štítování (Pipejacking System); BT pro instalaci nových kanalizačních řadů a ochranných konstrukcí, zejména též ochranných konstrukcí pro jisté vhodné typy sružených tras inženýrských sítí.



Obr. 50: Technologie protlačování trub s využitím prostého štítování, *Pipejacking Systém*.

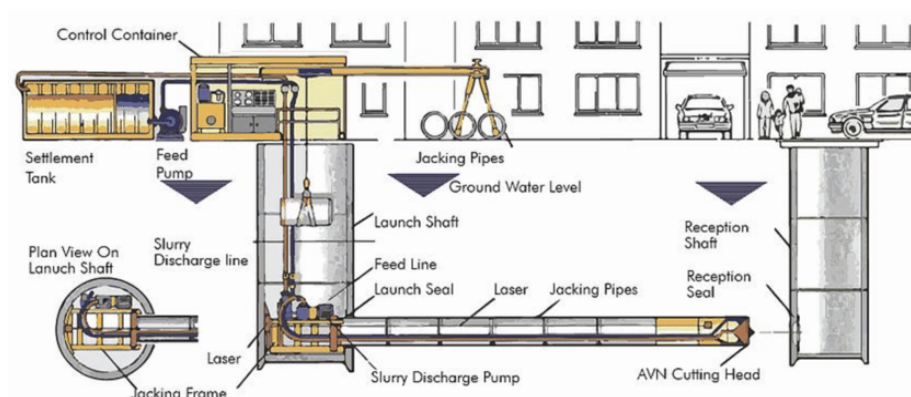
1 - startovací jáma, 2 - cílová jáma, 3 - hydraulický motor, 4 - ocelový štít s vrtnou hlavou a cílovou destičkou/terčem ke kontrole směru trasy, 5 - zatlačované trouby/trubní elementy s dokonalými spoji, 6 - doprava trub.

e) Technologie mikrotunelování/plně mechanizovaného štítování (Microtunnelling System); BT pro instalaci nových kanalizačních řadů a pro vhodné typy ochranných konstrukcí sdružených tras inženýrských sítí.



Obr. 51: Technologie mikrotunelování užitím plně mechanizovaného razícího štítu, *Microtunnelling Systém*.

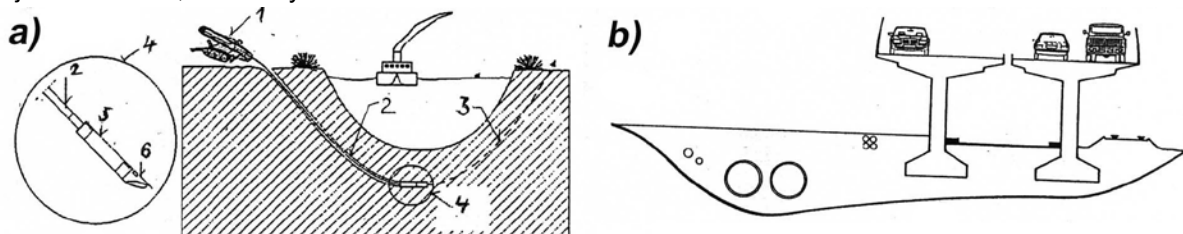
1 - vyměnitelné řezné prvky, 2 - řezný kotouč, 3 - hydraulický motor, 4 - cílová destička/terč, 5 - laserový paprsek, 6 - řídicí ventil, 7 - připojení přívodu/hadice tlakového vzduchu, 8 - trysky pro dávkování bentonitové směsi.



Obr. 52: Schéma mikrotunelování

Zdroj: www.researchgate.net/

f) Řízené vrtání, HDD (Horizontal Directional Drilling/ přímé řízené vrtání); BT pro realizaci nových propojovacích potrubních a kabelových tras 1., 2., 3. či 4. kat. dle ČSN 73 6005 včetně dálkovodů (či i jejich chrániček, ochranných trubek).



Obr. 53: Technologie přímého řízeného vrtání, Horizontal Directional Drilling/HDD

a) principiální schéma, 1 - vrtná souprava, 2 - vrtné trubní soutyčí, 3 - trasa vrtu, 4 - vrtná hlava/dláto s vysílačem, 5 - pouzdro s vysílačem, 6 - vrtná hlava/dláto;

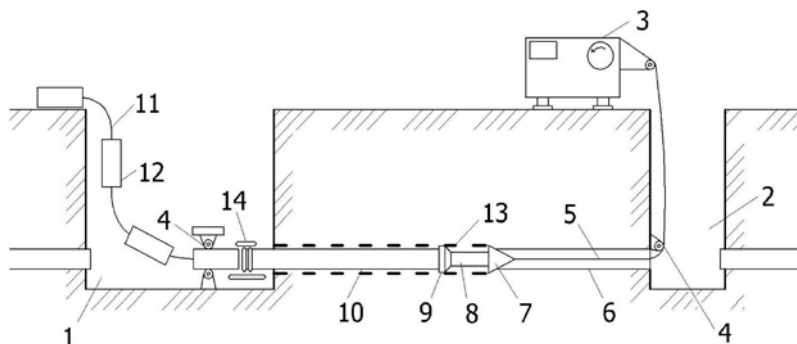
b) trasa řízeného vrtu pod překážkami, 3 - trasa vrtu.



Obr. 54: Přímé řízené vrtání.

Zdroj: www.drillpipesupply.com.

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



Obr. 55: Technologie destruktivní spřažené výměny potrubí vibračním trháním stávajících trub/trubek s jejich zatlačením do stran, Percussive Pipebursting

1 - startovací jáma, 2 - cílová jáma, 3 - kompresor s navijákem, 4 - usměrňovací/vodící kladka, 5 - tažné lano, 6 - úsek stávajícího potrubí před roztlačením, 7 - řezná hlava, 8 - vibrační propichovací hlava, 9 - rozšiřovací hlava, 10 - nově, zatažením, instalované potrubí, 11 - pancéřovaná hadice se stlačeným vzduchem, 12 - trubní komponenty k obnově potrubního úseku, 13 - obnovované/staré potrubí po roztlačení, 14 - svařovací agregát.



Obr. 56: Dynamická varianta berstliningu.

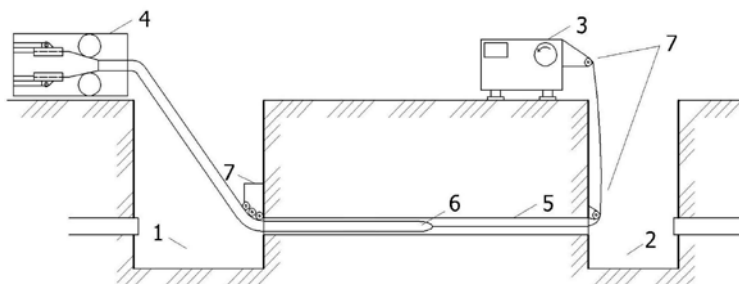
Zdroj: www.egeplast.de.



Obr. 57: Statická varianta berstliningu.

Zdroj: www.egeplast.de

h) Technologie instalace nového potrubí do starého bez výrazné redukce DN, technologie výstelky/vložky natěsno (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 (při technologii Close-Fit Lining je vtažováno „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).



Obr. 58: Technologie s aplikací vložky vtažené po stlačení/zúžení Roll-down.

1 - startovací jáma, 2 - cílová jáma, 3 - vrátek/naviják, 4 - podávací a tvarovací zařízení, 5 - stávající očištěné potrubí, 6 - zatahované potrubí, 7 - usměrňovací/vodící kladky.



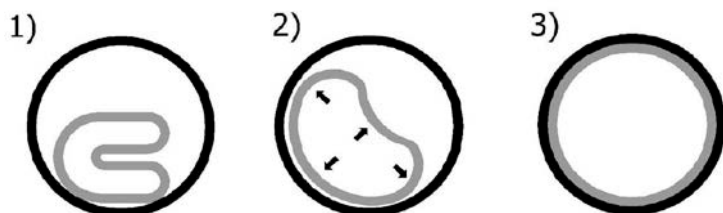
Obr. 59: Swagelining.

Zdroj: www.egeplast.de



Obr. 60: Compact Pipe.

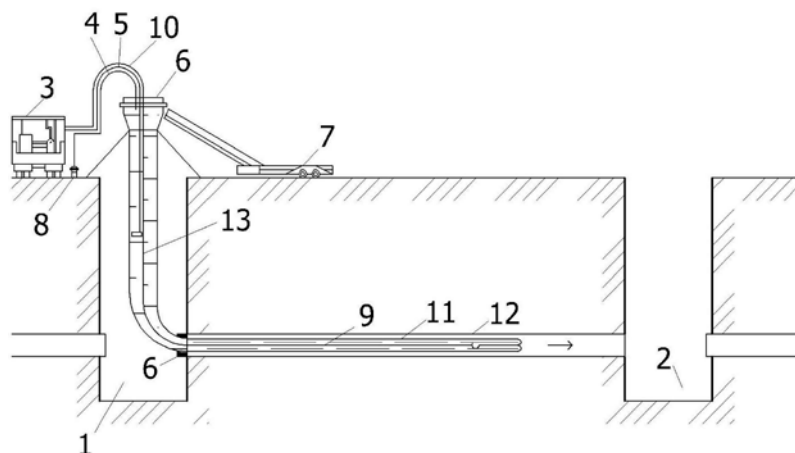
Zdroj: www.wavin.com.



Obr. 61: Technologie s aplikací vložky vtažené po složení Close-Fit Lining, princip technologie (např. Compact Pipe):

1) tvar příčného profilu vložky/inlineru ve fázi jejího zatahování, 2) ve fázi opětovného roztahování, 3) ve fázi narovnání do původního tvaru *memoryefektem*.

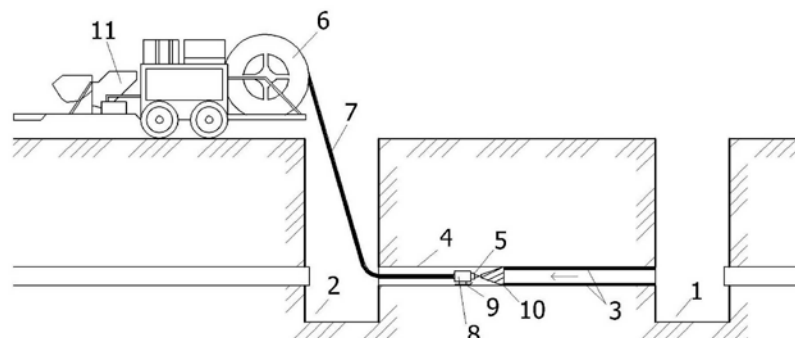
i) Technologie rukávcového reliningu (Cured-in-Place Pipe/CIPP); BT pro obnovu kanalizačního, vodovodního a plynovodního potrubí 3.kat. dle ČSN 73 6005 s užitím nových konstrukčních prvků finálně vyrobených až na stavbě (BT typu vložky/rukávce, „rukávcový relining“, BT s užitím speciálních, pryskyřicí nasycených rukávů vytvrzovaných v místě aplikace, tj. na stavbě).



Obr. 62: Technologie s aplikací vložky/rukávce vytvrzovaného na stavbě, Cured-in-Place Pipe /CIPP

1 - startovací šachta/jáma, 2 - cílová šachta/jáma, 3 - ohřívací a čerpací zařízení/agregát, 4 - hadice se studenou vodou, 5 - sací potrubí, 6 - horní a spodní manipulační a úchytný nástavec, 7 - návěs pro dopravu vložky/rukávce, 8 - nejbližší hydrant/zdroj pro odběr potřebného množství vody, 9 - naplňování studenou vodou, 10 - hadice pro horkou vodu, 11 - stávající obnovované potrubí, 12 - zatahovaný rukávec nasycený pryskyřicí, 13 - vodící trouba pro inverzování vložky/rukávce.

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



Obr. 63: Příklad BT technologie výstelky nástřikem materiálové směsí, Spray Lining

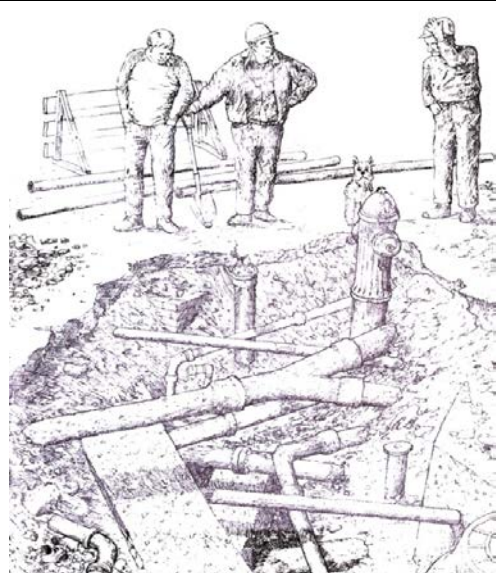
1 - startovací jáma, 2 - cílová jáma, 3 - vrstva nástřikového materiálu, 4 - stávající očištěné potrubí, 5 - rotační tryska, 6 - buben se sdruženým vedením a hadicí pro dopravu *nástřikové materiálové směsi*, 7 - sdružené vedení s hadicí, 8 - omítací stroj, 9 - kluzné sáně, 10 - nástavec s hladícím kuželem, 11 - míchačka s čerpadlem *nástřikové materiálové směsi*

C.8.3.3 Výkopové technologie

V současné vyspělé společnosti by mělo být samozřejmostí zabezpečit odběratelům kvalitní napojení na inženýrské sítě. Jednotliví správci sítí provádí údržbu průběžně, případně provádějí rekonstrukci podle jejich technického stavu. V zastavěných územích jsou situace uložení IS velmi komplikované a nepřehledné. Dlouhodobě a opakovaně vyvolávaný zmatek ve veřejném prostoru s užitím výkopových technologií je již dnes nežádoucí. V zájmu vytvoření optimálního systému v podzemí veřejného prostoru je nutné, aby rekonstrukce proběhly koordinovaně ve spolupráci všech dotčených správců sítí. S celkovou rekonstrukcí jsou spojena také dopravní a jiná omezení. V rámci celkových rekonstrukcí by měly být vyřešeny i problémy týkající se telekomunikačních a silových kabelů – nefunkční „mrtvé“ kabely zůstávají uloženy v podzemním prostoru.

C.8.3.4 Příklady provádění výstavby nebo rekonstrukce vedení technické infrastruktury

Podzemí veřejného prostoru



Příklad historického a nevhodného řešení.

Přejeme si nebezpečný zmatek ve veřejném prostoru dál?

zdroj: MUCULAY, D.

Foto: doc. Ing. Petr Šrytr

Zásobování vodou



Rekonstrukce stávajících vodovodních řadů se provádí bez přerušení dodávky vody, během výstavby jsou přípojky napojeny na provizorní vodovodní řad.

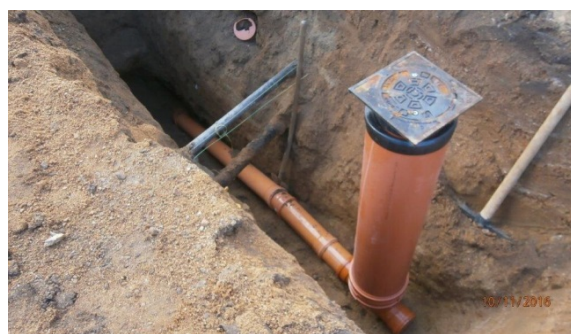
Foto: Zdena Kučerová

Odvádění odpadních vod



V rámci celkové rekonstrukce inženýrských sítí ulice v Brně – Králově poli jsou postupně ukládány jednotlivé druhy sítí.

Foto: Zdena Kučerová



Rekonstrukce stávající kanalizace výkopem vyžaduje většinou zábor celého uličního prostoru. Objekty jsou napojeny na starou kanalizaci a po vybudování nových stok přepojeny. Medlov, okr. Brno-venkov.

Foto: Michal Kvapilík.



Budování kanalizačních řadů na „zelené louce“ je jednodušší, oddílná kanalizace je opatřena revizními šachtami. Inženýrské sítě jsou budovány v předstihu před realizací zástavby. Brno – Sadová.

Foto: Zdena Kučerová

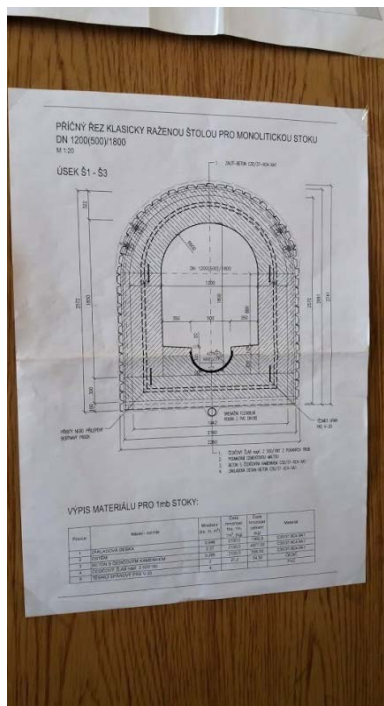


Tato technologie je volena především za situace, kdy není možno zajistit stabilitu jam a rýh, kde spleť inženýrských sítí brání otevřenému výkopu nebo není možné zastavit, či jinak omezit provoz na důležitých dopravních tepnách

Rekonstrukce kanalizačního sběrače vyžaduje velké výkopy, kanalizační sběrač je obvykle uložen ve velké hloubce. z obrázku vpravo je patrná závěrečná fáze budování stoky bezvýkopovou technologií. V místě napojení dalšího sběrače nebo lomu řadu je vybudována monolitická revizní šachta odpovídající velikosti a hloubce uložení stoky. Brno, ul. Milady Horákové.

Foto: Zdena Kučerová

Budování hlavních kanalizačních stok bezvýkopovou technologií



Rekonstrukce kanalizace hornickým způsobem. Tam, kde běžné metody oprav kanalizace selhávají a nové metody nejsou dostupné nebo dostatečně použitelné, přichází tradiční technologie prováděná hornickým způsobem. Tato technologie je volena především za situace, kdy není možno zajistit stabilitu jam a rýh, kde spleť inženýrských sítí brání otevřenému výkopu nebo není možné zastavit, či jinak omezit provoz na důležitých dopravních tepnách. Hlavní kanalizační sběrače svou kapacitou přesahují možnosti budování otevřeným výkopem ve stávající zástavbě, hloubka uložení je až 11 m pod stávajícím povrchem. V místě napojení dalších stok nebo lomu je budována revizí monolitická šachta, která po dobu výstavby slouží jako těžební stavební jáma. Brno, ul. Koliště.

Foto: Zdena Kučerová

Čištění odpadních vod



Nově budované čistírny odpadních vod do cca 1200 EO jsou obvykle situovány pod obcí. Odpadní voda je přivedena přes česle a sedimentaci pevných částic do nádrže, ve které probíhá aktivace a pak následně dosazení. Vyčištěná voda je z této nádrže odvedena do recipientu. Odsazený kal je shromažďován v kalové jímce a k dalšímu zpracování odvážen na větší ČOV s možností odvodnění kalu. Medlov, okr. Brno-venkov.

Foto: Zdena Kučerová

Odpadové hospodářství



Odpadové hospodářství v nově budované městské čtvrti a na vesnici má odlišný charakter. Ani jeden ze způsobů provedení však není příliš estetický. Brno, Sadová.

Foto: Zdena Kučerová

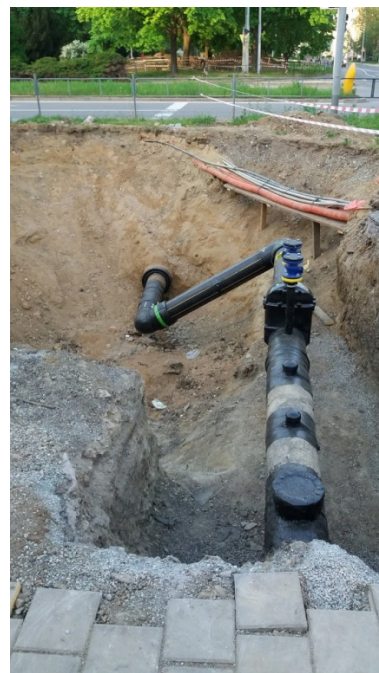
Zásobování zájmového území – centrální zásobování teplem



Rekonstrukce parovodního systému CZT na horkovodní je velkým zásahem, systémy nemusí být uloženy hluboko, ale vyžadují velké nároky na podzemní prostor. Všechny ostatní sítě musí být během výstavby funkční a ochráněny před poškozením. Při rekonstrukcích je nutné dbát na prostorové uspořádání ostatních inženýrských sítí. Brno, ul. Milady Horákové.

Foto: Zdena Kučerová

Zásobování zájmového území plynem



Plynovody jsou vyhrazená zařízení (zvýšené bezpečnostní podmínky). Ukládání plynovodů je vyžadováno podle zvláštních předpisů, proto při jejich pokládce probíhá několikanásobná kontrola. Plynovodní řady nevyžadují uložení ve velkých hloubkách, v místech se souběhem či křížením s ostatními inženýrskými sítěmi je nutno dbát zvýšené bezpečnosti, často jsou osazeny chráničky. Podchod pod komunikací je obvykle prováděn bezvýkopovou technologií. Brno, ul. Botanická.

Foto: Zdena Kučerová

Zásobování zájmového území elektrickou energií

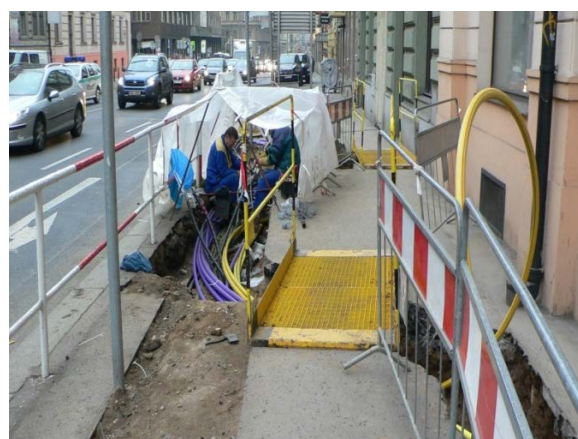


Foto: Zdena Kučerová

Foto: doc. Petr Šrytr

Kabely silových a telekomunikačních vedení včetně veřejného osvětlení jsou uloženy v malých hloubkách, je třeba dbát zvýšené opatrnosti, zvláště při výkopových pracích. Situaci komplikují odpojené nefunkční kabely, které ale zůstávají na původním místě uložení a zabírají i tak malý prostor. Obr. Vlevo: Brno, ul. Milady Horákové, obr. Vpravo: Praha.

Elektronické komunikace



V nově budované infrastruktuře je už v projektu pamatováno na rozvody sdělovacích sítí, také na optické kabely. Brno, Sadová.

Foto: Zdena Kučerová



Ve stávající zástavbě je občas nutno udělat zásah do chodníku. V chodníku musely být dodatečně osazeny sloupky, na kterých je zavěšeno elektrické vedení městské hromadné dopravy. Vlastník budovy žádal odstranění závěsů z budovy. Tímto zásahem se však zmenšila průchozí šířka chodníku a znepřehlednil se veřejný prostor. Brno, ul. Nerudova.

Foto: Zdena Kučerová

C.8.4 Zdroje a podklady

C.8.4.1 Příloha

Dotazník (příklad)

Struktura podkladu pro **průzkum stavu a vývoje energetické náročnosti sídla a jeho nemovitostí** (struktura nároků na energie a jejich pokrytí zdroji, struktura a stupeň využívání obnovitelných zdrojů energie; stav a program hospodaření s energiemi, energetická bezpečnost sídla a jeho jednotlivých částí včetně zřehlednění autonomních/vlastních zdrojů energie atp.)

- A) dotazník pro nemovitosti s bytovými a rodinnými domy**
- B) dotazník pro nemovitosti typu výrobní a servisní areály**
- C) dotazník pro nemovitosti s objekty státní správy, občanské, městské a technické vybavenosti apod.**
- D) dotazník pro nemovitosti jiného typu, včetně nemovitostí kombinovaného typu**

Dále je rámcově zřehledněno, jak sestavit potřebné dotazníky ad A) až ad D), aby to adekvátně odpovídalo podmínkám zkoumaného zájmového území (informace, o jaké typy nemovitostí jde včetně jejich základních parametrů; nesmí chybět např. vymezení způsobu měření a vyhodnocování číselných hodnot příslušných parametrů a veličin a odkazů na informační zdroje, např. příslušnou provozní dokumentaci, provozní řád, projektovou dokumentaci atd.). Žadoucí je získat u každé položky vždy dvě hodnoty: hodnotu aktuální (současný stav) a hodnotu výhledovou (s charakterizováním časového horizontu). Předpokládá se též získání a tím i doplnění zatím chybějících dat pro zřehlednění energetické náročnosti sídla, jeho jednotlivých částí včetně zřehlednění disponibilních a plánovaných zdrojů energií. Analogicky pak se předpokládá získání dat o provedených záměrech programu úspor energií (stav zateplování objektů, stav existujících, získaných či plánovaných energetických štítků budov, stav a výhled autonomních zdrojů energií apod.).

Označení nemovitosti/objektu/areálu:

- vlastník/provozovatel, adresa/adresy, k. ú., parcelní č. apod.
- charakteristiky způsobů využívání nemovitosti/objektu (i s ohledem na energetickou náročnost její/jeho obsluhy)
- bytový objekt (počet byt. Jednotek, počet nadzemních podlaží:*)
- zemědělská usedlost (*)
- areál s podnikatelskými aktivitami (označení aktivity, *)
- jiné objekty/areály (označení; *)

* **Pozn:** V případě, že dotazník neumožňuje zaznamenat oba stavy (současný a výhledový), je žádoucí ten druhý uvést na zvláštní, příslušně označenou stranu listu, včetně uvedení časového horizontu.

Ad A) Stupeň vybavení nemovitosti/bytového objektu:

- koupelna (počet).....
- WC (počet).....
- kuchyně (počet).....
- prádelna (počet).....
- garáž (počet stání).....
- ostatní (př. Bazén, označení základních parametrů)

Počet uživatelů nemovitosti/objektu (kapacita objektu, režim užití):

.....

Rozsah drobné podnikatelské, např. chovatelské činnosti apod.:

.....

ZPŮSOB a ROZSAH ZAJIŠTĚNÍ OBJEKTU ENERGIEMI:

Rozsah (m³ obestavěného prostoru) a **způsob vytápění objektu** (lokální, ústřední apod.)

Průměrná roční spotřeba paliv na vytápění:

uhlí (q/rok).....
koks (q/rok).....
dříví (m³/rok).....
elektrická energie (kWh/rok).....
zemní plyn (m³/rok; kWh/rok).....
propan – butan (kg/rok; kWh/rok).....
lehké topné oleje (kg/rok; kWh/rok).....
těžké topné oleje (kg/rok; kWh/rok).....
jiné (nafta apod. – uveďte měrnou jednotku).....

Roční spotřeba elektrické energie (kWh/rok):.....

Roční spotřeba zemního plynu (m³/rok; kWh/rok):.....

Roční spotřeba tepla prostřednictvím SCZT-TV (kWh/rok):.....

Využití obnovitelných zdrojů energie (kWh/rok) (solární, větrné, nízkopotenciální, další);
charakteristika, parametry:

Charakteristika tepelně-izolačních vlastností objektu (dobrá, vyhovující, špatná; zateplení objektu
provedeno v r.; objekt má/nemá energetický štítek?;):

(další zpřesňující informace prostřednictvím přílohy)

Charakteristika programu úspor energií (charakteristika konkrétních kroků, konkrétních opatření atd.):

(další zpřesňující informace prostřednictvím přílohy)

Stanovisko k možnosti využívat zemní plyn (k plynofikaci města/obce, absentuje-li):

Počítáme s připojením nemovitosti na veřejnou plynovodní síť (zřízení plynovodní přípojky v případě
existence plošné plynofikace sídla): **ANO** **NE**

V případě, že **ANO**, využiji možnosti užití plynu k:

vaření **přípravě teplé užitkové vody** **vytápění** (zaškrtněte)

či jinak – uveďte jak:.....

Elektrospotřebiče (počet ks, hodnoty příkonů v kW):

Název spotřebiče	současný stav	výhledový stav
automatická pračka		
myčka na nádobí		
elektrický sporák, trouba		
elektrická mikrovlnná trouba		
elektrická přímotopná tělesa		
elektrické akumulární vytápění (tělesa)		
elektrický přímotopný kotel		
elektrický průtokový/akumulární ohřívač vody		

klimatizační zařízení (event. použijte zpráhlednění formou přílohy)		
Doplňková zařízení:		
okružní pila		
elektrická svářečka		
elektrická hoblovka (event. použijte zpráhlednění formou přílohy)		
Jiné větší spotřebiče (event. použijte zpráhlednění formou přílohy)		

Parametry elektrické přípojky včetně jističů:

.....

Umístění elektroměru (schéma na zadní stranu):

.....

Parametry plynovodní STL/NTL přípojky:

.....

Jiné další důležité doplňující údaje (včetně doplnění formou příloh, fotodokumentace apod.):

.....

ad B), ad C), ad D): strukturu dotazníku je žádoucí adekvátně přizpůsobit typu a velikosti nemovitosti/objektu/areálu; v případě větších objektů, obchodních center a výrobních či servisních areálů lze předpokládat již vyšší úroveň jejich správy včetně adekvátního FM (Facility Management); v takových případech by pak měl být k dispozici ucelený dokument s hodnocením současného stavu hospodaření s energiemi dané nemovitosti a dále též dokument vymezující energetickou koncepci nemovitosti v souladu s nastavenými trendy, tj. trendy v souladu s legislativními a dalšími podklady, zejména pak podporující zavádění inovativních technologií, ucelených inovativních řešení s respektováním širších územních vztahů a prokazující splnění požadavku garance udržitelného rozvoje.

Pozn.: Je též žádoucí současně sledovat a evidovat (vyhodnocovat) vyskytující se poruchy, závady, nedostatky, rizika zásobování a hospodaření s energiemi v daném zájmovém území, v sídle, jeho částech, jednotlivých ulicích či veřejných prostranstvích apod. Totéž pak platí i pro ostatní sektory TI.

C.8.4.2 Zdroje obrázků

Hlavním zdrojem obrázků a technických schémat je kniha: ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1998.

Další použité zdroje jsou uváděny u příslušných obrázků.

C.8.4.3 Literatura, právní a technické předpisy

Aktualizace kapitoly *Technická infrastruktura* byla vytvořena na základě podkladů platných v době jejího zpracovávání.

BENEŠ, B. a kol. *Praktická pomůcka odpadového hospodářství*. Svazek 1 a 2. Praha: Verlag Dashöfer, 1999. ISBN 80-902247-9-2.

BERAN V., DLASK P. *Management udržitelného rozvoje regionů, sídel a obcí*. ACADEMIA, 2005, ISBN 80-200-1201-X.

BERÁNEK J. a kol. *Inženýrské sítě*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2004.

Bezvýkopové technologie při výstavbě a rekonstrukci inženýrských sítí, Stavební informace, CzSTT, 2005, monotematické č. 5. ISSN 1211-2259.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ. *Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury*. Praha: 2016.

DEVÁTÝ B. *Vybrané problémy koordinace inženýrských sítí se zaměřením na ochranná a bezpečnostní pásma, studie* (diplomová práce, FSv-ČVUT v Praze, ved. DP doc. P. Štytr, 1998).

Dohoda o technických zásadách spolupráce při ochraně, obnově a tvorbě stromořadí včetně podmínek pro ukládání inženýrských sítí ve vztahu k zeleni v hl. m. Praze. Praha: Magistrát hl. m. Prahy, odbor životního prostředí, 1999.

DOS.T 09: *Způsoby ukládání inženýrských sítí*. Doporučený standard technický. Praha: ČKAIT, 1998.

GRÜNWARD, A. – MACEK, L. – ŠRYTR, P. – ČIHÁKOVÁ, I. *Vodárenství*. TK 11. Praha: ČKAIT, 1998. ISBN 80-902460-7-9.

HAYWARD, P.: *Ground investigation and utility detection*. NODIG – Zpravodaj CzSTT (časopis), 02/2008, s. 7 -10. ISSN 1214-5033.

HLAVÍNEK, P. – MIČÍN, J. – PRAX, P. *Příručka stokování a čištění*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2001. ISBN 80-86020-30-4.

Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku (překlad *Praxisratgeber Regenwasserversickerung-Gestaltung von Wegen und Plätzen*, Ústav pro ekopolitiku, o.p.s., www.ekopolitika.cz, 2009, ISBN 978-80-87099-06-3).

JOHNSTONE, A. *The latest in pipe and cable locator technology*. NODIG – Zpravodaj CzSTT (časopis), 01/2011, s. 18. ISSN 1214-5033.

KAROUS M. *Průzkum okolního horninového prostředí jako podmínka pro kvalifikované rozhodnutí o aplikaci BT* (kap. 2. Monotematického časopisu podnikatelů ve stavebnictví *Stavební informace*, květen 2005).

Kolektiv autorů. *Sdružené trasy inženýrských sítí z hlediska udržitelného rozvoje* (ČVUT v Praze, FSv, K126, 2010, ISBN 978-80-01-04706-4).

Kolektiv autorů. *Udržitelný rozvoj regionů* (ČVUT v Praze, FSv, K126, 2012, ISBN 978-80-01-05017-0).

Koordinace zájmů ve veřejném prostoru měst a obcí, In Sborník semináře SYS 104. Odborný garant Doc. P. Šrytr. Praha: 2001.

KREJČÍ, V. a kol. *Odvodnění urbanizovaných území, koncepční přístup*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2002. ISBN 80-86020-39-8.

KROČOVÁ Š. *Strategie územního plánování v technické infrastruktuře*, SPBI Spektrum, Ostrava, 2013, ISBN 978-80-7385-128-6.

MELICHAR T. *Koordinace technického a prostorového řešení dálkovodů* (diplomová práce, FSv-ČVUT v Praze, ved. DP doc.P.Štytr, 1986).

Městské standardy vodárenských a kanalizačních zařízení hl. m. Prahy. Praha: PVS a. s., PVK a. s., HDP a. s., D-plus s. r. o., 2001.

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ. *Aktualizovaná metodická pomůcka pro oblast výkladu pojmů v plynárenství a vztahu mezi zákonem č. 458/2000 Sb., energetický zákon a zákonem č. 183/2006 Sb., stavební zákon*. Praha: 2014.

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ. *Územní studie veřejného prostranství*. Metodický návod na pořízení a zpracování. Praha: 2015.

POSPÍŠIL A. *Prostorová úprava vnitroareálových inženýrských sítí/VTTV v průmyslových závodech* (diplomová práce, FSv-ČVUT v Praze, ved. DP doc.P.Štytr, 1986).

RATAJ J. *Možnosti efektivní obsluhy sídlištní zástavby užitím technicko-komunikačního koridoru* (Kandidátská disertační práce, ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra staveb silničních a leteckých, školitel prof.J.Rojan, 1974).

RACLAVSKÝ, J; POSPÍŠIL, P.; MÍČA, L.; SCOTT, H. *Projekt ORFEUS – optimalizovaný georadar pro vyhledávání podzemních inženýrských sítí*. NODIG – Zpravodaj CzSTT (časopis), 02/2007, s. 9 - 11. ISSN 1214-5033.

ŘIHOŠEK, M. *Inženýrský urbanismus*. Praha: ČVUT v Praze, 1981.

Stavební kniha 2011- *Městské inženýrství* (ČKAIT, kol. autorů, Šrytr P.- kap. 1.1, 2.2, 3., Praha, 2011, ISBN 978-80-87438-09-1).

STEIN D., NIEDEREHE W. *Instandhaltung von Kanalisationen* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Ernst & Sohn, Berlin, 1992, ISBN 3-433-01177-X).

STEIN, D. *Trenchless Technology for Installation of Cables and Pipelines*. Bochum: Stein & Partners, 2005, ISBN 3-00-014955-4.

STEIN, R. *Entwicklung und Erprobung eines Leitungskanalsystem mit integrierten Ver- und Entsorgungsleitungen*, 24. Rohrleitungsforum Oldenburg 2010 (11. – 12.2 2010).

ŠRYTR, P. *Výpadky (poruchy, havárie) inženýrských sítí z hlediska udržitelného rozvoje* (ČVUT v Praze, FSv, K126, 2009, ISBN 978-80-01-04289-2).

ŠRYTR, P. *Digitalizace jako zcela nezbytná součást strategie budoucnosti*, Zpravodaj CzSTT, roč. 23, č.1/2017, ISSN 1214-5033.

ŠRYTR, P.: *Městský mobiliář z pohledu městského inženýrství*, Architektura & stavitelství, 2002, ročník X, č. 4, s. 20–25. ISBN 1211-5975.

ŠRYTR P. a kol. *Městské inženýrství* (FAST VŠB-TU Ostrava, 2012, ISBN 978-80-248-2828-2).

ŠRYTR P. a kol. *Rekonstrukce inženýrských sítí – uplatnění nových technologií*, Situační zpráva IG/FSv-ČVUT č. 1141. Praha 1992.

ŠRYTR P., BERAN V. a kol. *Posouzení vlivu technického vybavení území na přírodní prostředí* (závěrečná zpráva řešení úkolu technického rozvoje Ministerstva lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČR a FSv ČVUT v Praze, 1990).

ŠRYTR P., KRATOCHVÍL K. *Normalizace a typizace inženýrských sítí* (Ediční středisko ČVUT, Praha 1990).

ŠRYTR, P. *Technická infrastruktura sídel na rozcestí svého vývoje. Jak dále?* (Urbanismus a územní rozvoj, MMR ČR, ÚÚR Brno, 5/2013, ISSN 1212-0855, MK ČR E 7021, www.uur.cz).

ŠRYTR P., MARTINEK T. *Konverze výrobních, servisních a jiných areálů podmiňuje jejich spolehlivá technická obsluha* (sborník referátů mezinárodní konference *Městské inženýrství*, Karlovy Vary, 2016, ISBN 978-80-87438-52-7).

ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. a 2. díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1999 a 2001. ISBN 80-200-0663-X a ISBN 80-200-0440-8.

TECHNOLOGICKÁ AGENTURA ČESKÉ REPUBLIKY. *Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury*. Praha: ČVUT, prosinec 2016.

TP 103 *Navrhování obytných a pěších zón: Technické podmínky*. Praha: MDS ČR – OPK, vyd. KAURA publishing, 2008, resp. 2010, ISBN 80-902527-0-2.

Trenchless Technology Guidelines (ISTT, London, 1989).

TRUPL, J. *Intensita krátkodobých dešťů v povodích Labe, Odry a Moravy*. Praha: VÚV, 1958. Práce a studie, sešit 97.

Uložení sítí technického vedení v uličním profilu. Plzeň: Útvar koncepce a rozvoje města Plzně, 1997.

WAUMUND, V. *Technicko ekonomická problematika investiční výstavby inženýrských sítí na území hl. m. Prahy*, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební: 1983, kandidátská disertační práce (školitel Prof. Ing. Volf, DrSc.).

WERNER D. u. a. *Verkehrs- und Tiefbau*, Band 2, Stadttechnische Versorgungsnetze (VEB Verlag für Bauwesen, Berlin, 1980).

Zásady a pravidla územního plánování, Brno VÚVA, URBION, 1984.

ZAVADIL J. *Zkoumání změn odtokových poměrů v urbanizovaném území způsobených dopravními stavbami* (Doktorská disertační práce, VŠB-TU Ostrava, Katedra městského inženýrství, školitel doc. Ing. P. Šrytr, CSc., červen 2014, autoreferát ISBN 978-80-248-3451-1).

MUCULAY, D. *Unter einer Stadt* (Varlag GmbH & Co, KG, München, 1988, ISBN 3-423-795107).

Soubor legislativních, technických normativních a dalších podkladů a veřejných informačních zdrojů (např. www.czstt.cz, www.upv.gov.cz, www.uur.cz, www.sitel.cz, www.druckrohrsanierung.com, www.birco.de, www.herrenknecht.com, www.wavin.com, www.relineuvgroup.com, www.tracto.com, atd.)

C.8.4.4 Podklady k jednotlivým kapitolám

Aktualizace kapitoly *Technická infrastruktura* byla vytvořena na základě podkladů platných v době jejího zpracovávání.

1 Zásobování vodou

Základní příručka

- GRÜNWARD, A. – MACEK, L. – ŠRYTR, P. – ČIHÁKOVÁ, I. *Vodárenství*. TK 11. Praha: ČKAIT, 1998. ISBN 80-902460-7-9.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice o vodách).

Směrnice č. 76/160/EHS o jakosti vod ke koupání, ve znění směrnice č. 91/692/EHS ke standardizaci a racionalizaci zpráv o zavádění určitých směrnic vztahujících se k životnímu prostředí.

Směrnice č. 80/778/EHS o jakosti vody určené k lidské spotřebě.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon, ve znění pozdějších předpisů).

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MZe ČR č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MZ ČR č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů.

Technické podklady:

Technické doporučení MZe ČR I-F-22: Ekonomické meze veřejného zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod. Praha: HDP, 1996.

ČSN ISO 24510 – Služby pro dodávku pitné vody a zneškodňování odpadních vod – Směrnice pro posuzování a zlepšování služeb poskytovaných zákazníkům.

ČSN ISO 24511 – Služby pro dodávku pitné vody a zneškodňování odpadních vod – Směrnice pro management subjektů poskytujících služby spojené s odváděním a zneškodňováním odpadních vod a pro posuzování těchto služeb.

ČSN ISO 24512 – Služby pro dodávku pitné vody a zneškodňování odpadních vod – Směrnice pro management subjektů poskytujících služby spojené s dodávkou pitné vody a pro posuzování těchto služeb.

ČSN 01 3462 Výkresy inženýrských staveb: Výkresy vodovodu.

ČSN EN 805 (75 5011) Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti.

ČSN EN 15975-1 (75 5030) Zabezpečení dodávky pitné vody – Pravidla pro rizikový a krizový management.

ČSN IEC (010675) Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA), 2007.

ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou.

ČSN 73 6650 Vodojemy.

ČSN 75 0150 Vodní hospodářství. Terminologie vodárenství.

ČSN ISO 6107 (75 0175) Jakost vod. Slovník. Část 1 až 9.

ČSN 75 5040 Vodárenství. Nouzové zásobování vodou.

ČSN 75 5115 Jímání podzemní vody.

ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí.

ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky.

ČSN 75 5630 Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací.

ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí.

ČSN 83 7130 Pravidla výběru a hodnocení vodních zdrojů pro hromadné zásobování pitnou a užitkovou vodou.

ČSN 83 0916 Ochrana vody před ropnými látkami. Doprava ropných látek potrubím.

TNV 75 5402 Výstavba vodovodního potrubí.

TNV 75 5405 Sanace vodovodního potrubí.

TNV 75 5922 Obsluha a údržba vodovodních potrubí veřejných vodovodů.

TNV 75 5950 Provozní řád vodovodu.

TNV 75 7121 Jakost vod. Požadavky na jakost vody dopravované potrubím.

TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami

TP 1.20 Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech

2 Odvodnění území

Základní příručky

- HLAVÍNEK, P. – MIČÍN, J. – PRAX, P. *Příručka stokování a čištění*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2001. ISBN 80-86020-30-4.
- KREJČÍ, V. a kol. *Odvodnění urbanizovaných území, koncepční přístup*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000 s. r. o., 2002. ISBN 80-86020-39-8.
- Technické doporučení MZe ČR I-F-22: Ekonomické meze veřejného zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod. Praha: HDP, 1996.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice o vodách).

Směrnice Rady č.91/271/EHS o čištění městských odpadních vod.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MZe ČR č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády ČR č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády ČR č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.

Technické podklady:

ČSN ISO 24510 – Služby pro dodávku pitné vody a zneškodňování odpadních vod – Směrnice pro posuzování a zlepšování služeb poskytovaných zákazníkům.

ČSN ISO 24511 – Služby pro dodávku pitné vody a zneškodňování odpadních vod – Směrnice pro management subjektů poskytujících služby spojené s odváděním a zneškodňováním odpadních vod a pro posuzování těchto služeb.

ČSN ISO 24512 – Služby pro dodávku pitné vody a zneškodňování odpadních vod – Směrnice pro management subjektů poskytujících služby spojené s dodávkou pitné vody a pro posuzování těchto služeb.

ČSN EN 752 Odvodňovací systém vně budov.

ČSN EN 1091 Venkovní podtlakové systémy stokových sítí.

ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

ČSN EN 1671 Venkovní tlakové systémy stokových sítí.

ČSN EN 12255 Čistírný odpadních vod. Část 1, a 3 až 16.

ČSN EN 12889 Bezvýkopové provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

ČSN IEC (010675) Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA), 2007.

ČSN 01 3463 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy kanalizace.

ČSN 75 0170 Vodní hospodářství – Názvosloví jakosti vod.

ČSN 75 6230 Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací.

ČSN 75 6261 Dešťové nádrže.

ČSN 75 6909 Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek.

ČSN 83 0901 Ochrana povrchových vod před znečištěním. Všeobecné požadavky.

TNV 75 0161 Vodní hospodářství: Názvosloví kanalizací.

TNV 75 6011 Ochrana prostředí kolem kanalizačních zařízení.

TNV 75 6925 Obsluha a údržba stok.

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod).

ČSN 83 0916 Ochrana vody před ropnými látkami. Doprava ropných látek potrubím.

TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami.

DWA–A138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versicherung von Niederschlagwasser.

DWA–A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen; případně i další podklady.

TP 1.20 Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech.

Hospodaření se srážkovými vodami

STRÁNSKÝ, D.; BAREŠ, V.; VÍTEK, J.; PLOTĚNÝ, K.; PÍREK, O.; KUK, R.; KABELKOVÁ, I. *Účel a zásady návrhu hospodaření s dešťovou vodou*. ČKAIT, 2010.

DVOŘÁKOVÁ, D. *Využívání dešťové vody (I, II)*. 2007, dostupný z WWW: www.tzb-info.cz

KABELKOVÁ, I.; STRÁNSKÝ, D.; VALENTOVÁ, M.; BENEŠ, R. *Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku*. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2009. ISBN 978-80-87099-06-3

GLYNWED s.r.o. *Dešťová voda-vsakování*. [cit. 2011-05-02]. Dostupný z WWW: www.glynwed.cz,

KREJČÍ, V. *Odvodnění urbanizovaných území – koncepční přístup*. Vyd. 1. Brno, vyd. Noel 2000, 2002, ISBN 80-860-2039-8.

3 Zásobování energiemi

a) elektrická energie

Základní příručka

- ŠRYTR, P. a kol. *Městské inženýrství*. 1. a 2. díl. Praha: Academia, ČMT, ČKAIT, 1999 a 2001. ISBN 80-200-0663-X a ISBN 80-200-0440-8.

Směrnice rady EP a EHS o liberalizaci trhu s energiemi.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 96/92/ES o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou.

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce.

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 232/2015 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci.

Teplotní normál (reprezentativní dlouhodobá průměrná teplota na území ČR pro konkrétní periody roku), ČHMÚ, 2017.

Technické podklady:

ČSN EN 50443 (33 2165) *Účinky elektromagnetické interference na potrubí způsobené AC vysokonapěťovými elektrickými trakčními soustavami a/nebo AC vysokonapěťovými napájecími soustavami.*

ČSN EN 50341-1 ed. 2 (33 3300) *Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV – Část 1: Obecné požadavky – Společné specifikace.*

ČSN EN 50341-2-19 (33 3300) *Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV – Část 2-19: Národní normativní aspekty (NNA) pro Českou republiku.*

ČSN IEC (010675) *Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA), 2007.*

ČSN IEC 60050-614 (33 0050) *Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 614: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie – Provoz.*

ČSN 33 2000-1 *Elektrické instalace budov: Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska.*

ČSN 33 2000-3 *Elektrotechnické předpisy: Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.*

ČSN 33 2000-4 *Elektrotechnické předpisy: Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost.*

ČSN 33 2000-5 *Elektrotechnické předpisy: Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení.*

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy.*

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení.*

ČSN 33 2165 *Elektrotechnické předpisy. Zásady pro ochranu ocelových izolovaných potrubí uložených v zemi před nebezpečnými vlivy venkovních trojfázových vedení a stanic VVN a ZVN.*

ČSN 33 3210 *Elektrotechnické předpisy: Rozvodná zařízení. Společná ustanovení.*

ČSN 33 3220 *Elektrotechnické předpisy: Společná ustanovení pro elektrické stanice.*

ČSN 34 1090 *Elektrotechnické předpisy ČSN: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení.*

ČSN 38 2153 *Kladení silových kabelů v tvárnících.*

ČSN 38 2156 *Kabelové kanály, šachty, mosty a prostory.*

PNE 33 3300 *Navrhování a stavba venkovních vedení nad AC 1 kV.*

PNE 33 3301 *Elektrická venkovní vedení s napětím nad 1 kV AC do 45 kV včetně.*

PNE 33 3302 *Elektrická venkovní vedení s napětím do 1 kV AC.*

PNE 34 1050 *Kladení kabelů NN, VN a 110 kV v distribučních sítích energetiky.*

POZNÁMKA: Tyto podnikové normy energetiky (PNE) jsou dostupné na adrese České sdružení regulovaných elektroenergetických společností, Na Hroudě 19/2149 110 00, Praha 10 – Strašnice nebo též na internetové adrese www.csres.cz.

b) zemní plyn

Základní příručka

- *Plynárenská příručka.* Praha: GAS s. r. o., 1997.

Směrnice rady EHS o liberalizaci trhu s energiemi.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/73 ES, o společných pravidlech pro vnitřní trh se zemním plynem a o zrušení směrnice 2003/55 ES.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 715/2009, o podmínkách přístupu k plynárenským přepravním soustavám a o zrušení nařízení č. 1775/2005.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 994/2010, o opatřeních na zajištění bezpečnosti dodávek zemního plynu a o zrušení Směrnice Rady 2004/07 ES.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 98/30/ES o společných pravidlech pro vnitřní trh se zemním plynem.

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce.

Nařízení vlády č. 232/2015 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci.

Vyhláška ČÚBP č. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení, ve znění vyhlášky č. 352/2000 Sb.

Vyhláška č. 344/2012 Sb., o výjimečných stavech v plynárenství a o způsobech zajištění bezpečnosti zásobování.

Vyhláška č. 349/2015 Sb., o pravidlech trhu s plynem.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 347/2013, kterým se stanoví hlavní směry pro transevropské energetické sítě/TES a ruší rozhodnutí č. 1384/2008 a mění nařízení č. 713/2009, č. 714/2009 a č. 715/2009.

Nařízení Komise č. 2018/89, upravené k 18. 11. 2015, o unijním seznamu projektů společného zájmu TES.

Technické podklady:

Výnos FMPE č. 1/79 Pravidla o bezpečnosti práce a ochrany zdraví v plynárenství.

Výnos FMH č.j. 93 071/90 Pravidla pro provoz plynárenských zařízení.

Desetiletý plán rozvoje přepravní soustavy v ČR 2017-2026 resp. 2018-2027.

ČSN EN 1594 Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 barů, Funkční požadavky.

ČSN EN 12007 Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně.

ČSN IEC (010675) Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA), 2007.

ČSN 01 3464 Výkresy inženýrských staveb. Výkresy vnějšího plynovodu.

ČSN 65 0208 Dálkovody hořlavých zkapalněných uhlovodíkových plynů.

ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu.

ČSN 10 5190 Kompresorové stanice pro nebezpečné plyny.

ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plyná paliva.

ČSN 73 5120 Objekty kotelen o výkonu 3,5 MW a větším. Společná ustanovení.

ČSN 38 6462 Zásobování plynem - LPG - Tlakové stanice, rozvod a použití.

TPG 702 01 Plynovody a přípojky z polyethylenu.

TPG 702 04 Plynovody a přípojky z oceli s nejvyšším provozním tlakem do 100 barů včetně.

TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plyná paliva v budovách.

POZNÁMKA: Technická pravidla (TPG) jsou dostupná na adrese Český plynárenský svaz, u Plynárny 223/42, 140 21 Praha 4 – Michle nebo též na internetové adrese www.cgoa.cz. Jejich seznam a aktuální platnost lze nalézt na internetové adrese www.gasinfo.cz nebo GAS sro, u Plynárny 223/42, 140 21 Praha 4.

c) centralizované zásobování energiemi a teplou užitkovou vodou

Základní příručky

- *Topenářská příručka. Svazek 1 a 2. Praha: GAS s. r. o., 2001.*
- *Rekonstrukce zásobování sídlišť teplem. Praha: Společnost pro techniku prostředí, 1998.*

Směrnice rady EHS o liberalizaci trhu s energiemi.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce.

Nařízení vlády č. 232/2015 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci.

Technické podklady:

ČSN EN 253 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sružené potrubní systémy pro bezkanálová vedení vodních tepelných sítí – Potrubní systém z ocelové teplotnosné trubky polymethanové tepelné izolace a vnějšího opláštění polyethylenu.

ČSN EN 448 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sružené potrubní systémy pro bezkanálová vedení vodních tepelných sítí – Tvarovky sestavené z ocelové teplotnosné trubky, polyurethanové tepelné izolace a vnějšího opláštění z polyethylenu.

ČSN EN 489 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sružené potrubní systémy pro bezkanálová vedení vodních tepelných sítí – Spojky pro ocelové teplotnosné trubky, s polyurethanovou tepelnou izolací a vnějšího pláště z polyethylenu.

ČSN EN 13941 – Navrhování a instalace bezkanálových předizolovaných sružených potrubních systémů pro vedení vodních tepelných sítí.

ČSN EN 14419 Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Systémy kontroly provozu.

ČSN IEC (010675) *Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA)*, 2007.

ČSN 01 3613 *Značky pro energetická schémata – Základní zařízení a potrubí.*

ČSN 06 0310 *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž.*

ČSN 06 0320 *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody. Navrhování a projektování.*

ČSN 06 1008 *Požární bezpečnost tepelných zařízení.*

ČSN 07 0703 *Plynové kotelny.*

ČSN 13 0108 *Potrubí. Provoz a údržba potrubí. Technické předpisy.*

ČSN 38 3350 *Zásobování teplem.*

4 Elektronické komunikace

Nařízení Evropského parlamentu a Rady týkající se elektronických komunikací.

Zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 194/2017 Sb., o opatřeních ke snížení nákladů na zavádění vysokorychlostních sítí elektronických komunikací a o změně některých souvisejících zákonů.

Technické podklady:

ČSN EN 50173-1 ed. 3 (36 7253) *Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy – Část 1: Všeobecné požadavky.*

ČSN EN 50174-3 ed. 2 (36 9071) *Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov.*

ČSN EN 50288-1 ed. 3 (34 7818) *Víceprvkové metalické kabely pro analogovou a digitální komunikaci a řízení – Část 1: Kmenová specifikace.*

ČSN IEC (010675) *Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA)*, 2007.

ČSN 03 8371 *Protikorozní ochrana v zemi uložených sdělovacích kabelů s olověnými, hliníkovými a ocelovými obaly.*

ČSN 33 2160 *Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.*

ČSN 34 2040 *Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými a rušivými vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz.*

ČSN 34 2100 *Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro nadzemní sdělovací vedení.*

DOS-T 07.15.01.001 *Telekomunikační sítě optických kabelů (ČKAIT, 12/1998).*

TPP 2001–2003 *Technický předpis pro pokládku úložných kabelů (Český Telecom a.s.).*

5 Odpadové hospodářství, nakládání s odpady

Základní příručka

- *Odpadové fórum* (odborný měsíčník pro průmyslovou a komunální ekologii, České ekologické a manažerské centrum, z. s., www.odpadoveforum.cz).

Směrnice Rady č. 75/442/EHS, o odpadech, ve znění směrnice Rady č. 91/156/EHS, směrnice Rady č. 91/692/EHS a rozhodnutí Komise 96/350/ES.

Směrnice Rady č. 86/278/EHS, o ochraně životního prostředí a zejména půdy při používání kalů z čistíren odpadních vod v zemědělství.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 94/62/ES, o obalech a obalových odpadech.

Směrnice Rady č. 96/82/ES, o prevenci závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2003/105/ES, kterou se mění směrnice Rady č. 96/82/ES o prevenci závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MŽP č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění vyhlášky č. 502/2004 Sb.

Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů.

Technické podklady:

ČSN EN 13 965 (83 8001) Charakterizace odpadů. Názvosloví. Část 1 a 2.

ČSN EN 13965 (83 8002 až 83 8029) Charakterizace odpadů. – Zkoušení; např. 83 8017 Stanovení spalného tepla a výpočet výhřevnosti.

ČSN IEC (010675) Metody analýzy spolehlivosti systému. Postupy analýzy příčin a důsledků poruch (FMEA), 2007.

ČSN 07 7001 Popelové hospodářství: Základní požadavky.

ČSN 07 7002 Likvidace tuhých zbytků po spalování uhlí.

ČSN 83 8030 Skládkování odpadů – Základní podmínky pro navrhování a výstavbu.

ČSN 83 8035 Skládkování odpadů – Uzavírání a rekultivace skládek.

6 Další

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 99/1992 Sb., o zřizování, provozu, zajištění a likvidaci zařízení pro ukládání odpadů v podzemních prostorech, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nařízení vlády č. 342/2010 Sb., o Zásadách urbánní politiky ČR, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 117/2014 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení

ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení inženýrských sítí.

ČSN 73 7505 Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí.

ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

ČSN DIN 18920 Ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavebních činnostech.

SPPK Standard péče o přírodu a krajinu: Ochrana dřevin při stavební činnosti SPPK A01 002:2014-09-29

C.8.4.5 Použité zkratky

AT-stanice	stanice pro zvětšení tlaku vody, hydroforová stanice, Buster Station
BP	bezpečnostní pásmo
BT	bezvýkopové technologie (Trenchless Technologies)
CzSTT	Česká společnost pro bezvýkopové technologie (Czech Society for Trenchless Technology)
ČD	České dráhy
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných v investiční výstavbě
ČMT	Česká matice technická
ČOV/MČOV	čistírna odpadních vod/malá čistírna odpadních vod
EO	ekvivalentní obyvatel (veličina znečištění odpadních vod)
EU	Evropská unie
FM	Facility Management
IEA	Mezinárodní energetická agentura (<i>International Energy Agency</i>)
IM	investiční majetek
IS	inženýrské sítě, vedení a objekty inženýrských sítí
ISTT	Mezinárodní společnost pro bezvýkopové technologie (<i>International Society for Trenchless Technology</i>)
KO	komunální odpady
MaR	měření a regulace
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MPP	méně příznivé podmínky
MZe ČR	Ministerstvo zemědělství ČR
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NN, VN, VVN, ZVN	vedení nízkého napětí, vedení vysokého napětí, vedení velmi vysokého napětí, vedení zvláště vysokého napětí
NLT, STL, VTL	nízkotlaké plynovody, středotlaké plynovody, vysokotlaké plynovody,
OP	ochranné pásmo
ORP	obec s rozšířenou působností
OZE	obnovitelný/é zdroj/e energie
PHM	pohonné hmoty
PRKVK ÚK	Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů
RP	regulační plán
SCZT-TV	systém centralizovaného zásobování teplem a teplou vodou
SZ	stavební zákon
TEN-E	transevropské energetické sítě (Trans-European Networks for Energy)
TI	technická infrastruktura
TNV	odvětvová technická norma vodního hospodářství MZe ČR
TPG	technická pravidla GAS Českého plynárenského svazu
TV	televize, televizní (signál)
TUV, TV	teplá užitková voda, teplá voda
ÚAP	územně analytické podklady
ÚNMZ	Úřad normalizace, měření a zkušebnictví
ÚP	územní plán
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ÚPP	územně plánovací podklady
VTV	vedení technického vybavení
ZÚR	zásady územního rozvoje