

# SÍŤ TECHNICKÉHO VYBAVENÍ V ULIČNÍM PROSTORU

Ulice jako veřejný prostor, slouží společenským aktivitám, dopravnímu provozu a je i městotvornou funkcí. Dominantní je zejména její využití pro význam z hlediska přepravních vztahů (pěší provoz, automobilový provoz, městská hromadná doprava, parkování ap.). V této souvislosti je třeba zdůraznit, že kvalita již zmíněného provozu je odvislá i od úrovně povrchové úpravy veřejných ploch. Stav, z hlediska takto požadované úrovně, je dán i kromě jiného, kvalitou technické infrastruktury (neboli technickým vybavením).

**Technické vybavení** je soubor vedení, objektů a ploch, který zajišťuje zásobování vodou, energiemi (elektrická energie, plyn, teplo), přenos informací a zabezpečení území před možnými negativními vlivy přírodních sil a činnosti lidí (udržování vodních toků, odvedení dešťových vod, splaškových vod, zneškodnění tuhého domovního odpadu), který podmiňuje rozvoj měst a obcí.

**Sítě technického vybavení** jsou kabely či potrubí včetně armatur a objektů na sítích, zabezpečující napojení území měst, obcí, jejich částí a konkrétních objektů na jednotlivé druhy technického vybavení. Podle územní působnosti, funkčního a kapacitního významu se inženýrské sítě technické infrastruktury dělí na 4 kategorie (ČSN 73 6005 čl. 3.1.1).

Věcná a časová koordinace výstavby technické infrastruktury s následným

provozováním jednotlivých systémů a zásady organizace území, musí být provázány a vyváženy pro všechny urbanistické funkce včetně možností dalšího rozvoje zastavěného území. Technická infrastruktura pomáhá mimo jiné zabezpečovat hygienické podmínky, tepelnou a světelnou pohodu, přenos informací, zneškodňování odpadů pevných a tekutých v urbanizovaném prostředí, ale musí přitom splňovat i pohled ekologický, bezpečnostní a ekonomický. Jedná se o inženýrské stavby (převážně liniové) probíhající pod zemí i nad zemí se souvisejícími zařízeními (uzlovými body), které pomáhají transformovat jednotlivé systémy z vyšších výkonů na nižší a opačně.

Urbanistické řešení uličního prostoru zpravidla respektuje územní a prostorové nároky technického vybavení, ale i naopak řešení technické infrastruktury musí zohlednit nároky urbanistických pohledů na řešené území. Jednotlivé subsystémy musí ve vzájemné koordinaci vyhovovat požadavkům, podmínkám, struktuře a charakteru zástavby tak, aby optimálně a ekonomicky zabezpečovaly fungování obcí včetně udržení kvalitního životního prostředí.

## *Význam inženýrských sítí v uličním prostoru.*

Všechny sítě technického vybavení, které slouží veřejným zájmům, jsou si

rovnocenné. Jejich význam lze spatřovat v zabezpečování:

- obslužnosti jednotlivými systémy, to je doprava médií ke spotřebitelům (obsluhované objekty, provozní areály apod.),
- hygieny prostředí, to je odvádění splaškových vod a zneškodňování komunálního odpadu,
- odvedení dešťových vod,
- přenosu informací,
- tepelné a světelné pohody včetně dalšího komfortu vybavení.

Rozvoj území je umožněn do vyčerpání kapacity zdrojů pro jednotlivá média, v uličním prostoru to jsou dimenze jednotlivých vedení. Šířka ulice mnohdy nemusí umožnit uložení dalších nových inženýrských sítí eventuálně vedení větších dimenzí, což je pochopitelně provázáno na žádoucí rozvoj území. Kvalitní zainvestovanost inženýrských sítí zvyšuje hodnotu území.

## *Způsob ukládání sítí technické infrastruktury v uličním prostoru*

V městském uličním prostoru se jedná zpravidla o ukládání a koordinaci podzemních vedení, a to:

- a) *Ve společné trase*<sup>1)</sup>, to je prostorově koordinované, kdy je třeba akceptovat ČSN 73 6005 - **Prostorové uspořádání sítí technického vybavení** (1994) - včetně změn 1 - 3 (1996 a 1998). Norma se vztahuje k zas-

tavěnému i nezastavěnému území měst a obcí, platí pro koordinaci uspořádání sítí technické infrastruktury v etapě územního plánování a projektování těchto sítí a stanovuje zásady pro uspořádání sítí uložených ve veřejných plochách, v prostoru místních komunikací a v průtahu silnic. Míra její závaznosti má vazbu na kompetence a působnost Ministerstva dopravy a spojů. Dle této ČSN se uvádí: „o povolení výjimky z této normy žádá právě toto ministerstvo v případech, kdy sítě technického vybavení:

- zasahují do hlavního dopravního prostoru,
- do vozovky v přidruženém prostoru<sup>2)</sup>,
- do ochranného pásma tramvajových, trolejbusových a lanových drah“.

Ostatní řešení je na dohodě se správcem a provozovateli jednotlivých systémů technické infrastruktury.

- b) **Ve sdružené trase<sup>3)</sup>**, což je kolektor<sup>4)</sup>, technická chodba<sup>5)</sup>, technický kanál<sup>6)</sup> a forma suterénních rozvodů<sup>7)</sup>. Při volbě tohoto způsobu ukládání inženýrských sítí by měly být respektovány zásady vyplývající z **ČSN 73 7505 - Sdružené trasy městských vedení technického vybavení (1994)** - a změna 1 (1998). Akceptování vybraných článků této normy vychází z působnosti dřívějšího Ministerstva hospodářství, Ministerstva dopravy a spojů, Ministerstva vnitra - Hlavní správa požární ochrany. Zejména tzv. sekundární kolektory, které jsou přípojkami propojeny s obsluhovanými objekty, musí respektovat potřebná zabezpečovací zařízení, což je zejména požární bezpečnost.
- c) **Kombinované ukládání**, to je prostorově koordinované uspořádání sítí ve společné trase a ukládání ve sdružené trase. Volba tohoto způsobu uložení vychází z konkrétních podmínek města (např. v Brně se jedná o Masarykovu třídu a přilehlé ulice - sekundární kolektor a samostatně vedený rozvod plynu), včetně provázanosti na ekonomické podmínky, kterými je i finanční zabezpečení investiční výstavby.

Při ukládání sítí do podzemního prostoru je nutné mít na zřeteli:

- práce spojené s prvotním zřizováním, ale i následné opravy, údržbu a rekon-

strukci sítí, včetně zohlednění hydrogeologických poměrů,

- co nejmenší zásahy do prostoru komunikací včetně dopravního provozu,
- stabilitu objektů okolní zástavby,
- koordinaci s veřejnou zelení,
- ochranu inženýrských sítí před mechanickým poškozením a snížení nežádoucího ovlivňování jednotlivých sítí navzájem, to je při souběhu a křížení potrubí, kabelů, stok a ochranných konstrukcí.

ČSN 73 6005 uvádí nejmenší dovolené vodorovné a svislé vzdálenosti při souběhu a křížení inženýrských sítí, kterými se jednotliví správci a provozovatelé řídí. Pokud vymezený uliční prostor neumožňuje zohlednit doporučené nejmenší vzdálenosti mezi liniovými vedeními, je nutná dohoda správců bezprostředně dotčených sítí s využitím ochranných konstrukcí (např. chráničky), eventuálně zesílených materiálů potrubí. Dalším řešením je sdružená trasa.

#### **Porovnání s vybranými zeměmi EU**

Z EU se nabízí srovnání s nejbližšími sousedními zeměmi:

- německou normou **DIN 1998 - Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen** - Ukládání vedení a zařízení ve veřejných plochách,
- rakouskou normou **ÖNORM B 2533 - Unterirdische Einbauten in Straßen. Planungsrichtlinien für deren Koordinierung** - Podzemní vystrojení v ulicích. Předpisy pro koordinaci - 1988.

Německá norma **DIN 1998 - Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen** - předpis pro plánování - se v rozsahu své platnosti vztahuje na zastavěná území a na ta území, pro něž již existují anebo se připravují zastavovací plány.

Norma slouží k tomu, aby stanovila umístění či ukládání inženýrských sítí včetně stok a dalších zařízení (např. dopravních, napájecích, tramvajových zařízení a vestavěných prvků - vstupních otvorů, šachet, sloupů), které jsou na základě zákonů, smluv dovolujících jejich umístění (to je souhlas majitele nemovitosti nebo provozovatele hlavního zařízení, např. správy silnic) nebo na jiném právním základě jejich zabudování do

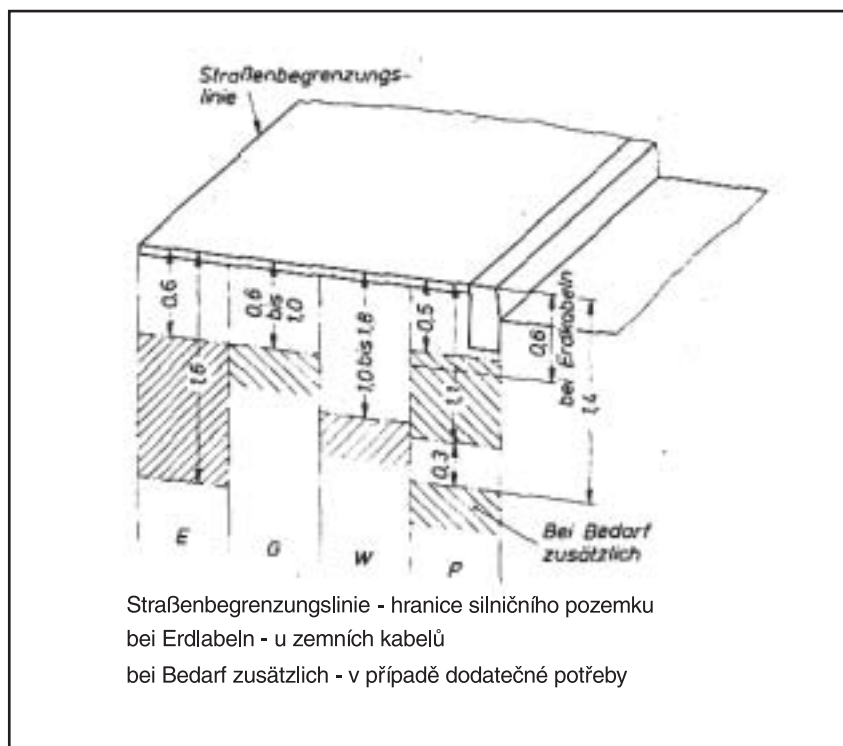
veřejných ploch tak, aby bylo dosaženo ekonomicky a technicky optimálního řešení.

Norma platí a je využívána:

- a) pro ukládání či umístění veřejně prospěšných napájecích/zásobovacích zařízení včetně jejich příslušenství; je třeba pamatovat na jejich co nejvýhodnější situační a výškové uspořádání, které bude vyhovovat z hlediska výstavby a provozování jak vedení technického vybavení, tak vozovky (to je potřeb dopravy);
- b) při vzájemném omezování různých druhů zařízení ve veřejném prostoru ulice; omezování by mělo být pokud možno vyloučeno;
- c) při pokládání a údržbě vedení; omezení provozu na jízdnicích pružích vozovky a chodnicích je přípustné jen v nejnútnejší a ekonomicky únosné míře.

DIN 1998 je určena pro výstavbu nových zařízení, doporučuje se však její dodržování i při rekonstrukci stávajících systémů technické infrastruktury. **Ustanovení vydaná v této normě** jsou vzhledem k velkému okruhu zúčastněných, jejichž zájmy jsou velmi rozdílné, a zčásti i protichůdné, **příznivým kompromísem pro celé hospodářství**. Problémy správců sítí bylo nutno uvést do souladu zvláště s potřebami a požadavky obcí, což **norma splňuje a je pomůckou při technickém řešení**. Současně umožňuje orientaci v problematice, a to i v situaci neustálých změn v technických a právních předpisech.

**DIN 1998 obdobně jako ČSN 73 6005 doporučuje pro ukládání sítí zpravidla veřejné prostory mimo vozovku** (chodníky, cyklistické stezky, parkovací plochy přilehlé k vozovkám, dělící pásy se zelení, ale bez výsadby stromů apod.), **pouze stoky je možné ukládat do tělesa komunikace a výjimečně dálková vedení**. Německá norma doporučuje dodržovat předepsané minimální vzdálenosti mezi vedeními a nezbytný manipulační prostor pro montáž a údržbu technické infrastruktury. Vzdálenosti jsou uvedeny včetně minimálního krytí a vymezení jednotlivých zón v chodnicích pro ukládání rozvodů elektrické energie, plynu, vody a potrubní pošty, což je srovnatelné s našimi zájmovými pásmy podzemních vedení v přidruženém prostoru. Zmíněná **německá norma nemá specifikovány nejmenší vzdálenosti - vodorovné a svislé - při souběhu**



**Obr. 1: Prostorové uspořádání pásem podzemních vedení v chodnících**

**a křížení sítí tak jako ČSN 73 6005 - viz obr. 1.**

Koordinace technického vybavení a veřejné zeleně je vztažena ke stromům, které lze dle německé normy vysazovat pouze tehdy, nebude-li narušeno stávající vedení. Při novém plánování a přeložkách sítí je nutná harmonizace požadavků mezi oběma funkcemi.

Další obdobnou zahraniční normou pro uspořádání sítí technického vybavení je rakouská **ÖNORM B 2533 - Unterirdische Einbauten in Straßen. Planungsrichtlinien für deren Koordinierung** - Podzemní vystrojení v ulicích. Předpisy pro koordinaci - 1988.

Rakouské normy je třeba použít při místním a časovém uspořádání podzemních (především liniových) staveb, jako jsou zařízení na odstraňování odpadních vod, na zásobování vodou, plynem, elektřinou a dálkové vytápění, osvětlení, řízení dopravy, dále pošt a telekomunikací apod., dopravních zařízení (např. tramvaj) a všech ostatních stavebních objektů (např. základů, šachet) a výsadbu stromů v ulicích a na plochách veřejné zeleně, a to na zastavěných i k zastavění určených plochách. I mimo tato území je nutno se snažit o koordinaci podzemních (především liniových) staveb ve smyslu této normy.

ÖNORM ve svých ustanoveních zrovnoprávňuje všechna zařízení, a to i liniová, sloužící veřejným zájmům, ta mají přednost před soukromými zařízeními. Dále z normy vyplývá, že **liniová vedení je nutno plánovat a zřizovat ve shodě mezi všemi institucemi, to je i správci sítí.** Koordinace podzemních (především liniových) staveb musí být prováděna účelně plánováním průběhů jednotlivých tras společně, a to i tehdy, není-li zamýšlena současná stavební realizace více podzemních (především liniových) staveb.

Při plánování stavební realizace podzemních (především liniových) staveb je nutné **respektování technických a ekonomických možností a prověřování, zda lze uložit několik vedení do jednoho společného výkopu nebo kolektoru.**

**Používání společných výkopů vyžaduje velký stavební prostor a přesné zharmonizování postupu** při stavbě jednotlivých podzemních staveb. **Použitím kolektorů se redukuje nebo ušetří pozdější výkopy na ulicích,** snižují se omezení dopravy při stavbě, přestavbě a údržbě podzemních (především liniových) staveb a je umožněno jejich lepší udržování. Je však třeba mít na zřeteli **nezbytnost větších investic při stavbě kolektorů a možné technické obtíže v důsledku společného ukládání různorodých vedení.**

Dle rakouské normy při řešení ulic je zpravidla nutno brát ohled na možnost prostorového uspořádání inženýrských sítí a norma doporučuje počítat s chodníkem o minimální šířce 1,5 m alespoň na jedné straně ulice. Při nutnosti zabudování sloupů, osazení hydrantů je vhodnější dodržet šířku chodníku minimálně 2 m. **Při zpracování zastavovacích plánů je účelné vypracovat zásady pro napojení na infrastrukturu.** Doporučení v normě je vztaženo i ke krytí jednotlivých vedení včetně respektování příslušných právních předpisů a norem platných pro jednotlivé liniové stavby, což platí i v ČR.

ÖNORM má zakomponovanou tabulku pro **nejmenší vzdálenosti - vodorovné** (viz obr. 2) a **svíslé - při souběhu a křížení sítí tak jako ČSN 73 6005. Do tělesa komunikace je možné ukládat stoky** (do středu vozovky), což je možné i v ČR, do osy jízdních pruhů. **V rakouských městech je možné ukládat do vozovky i vedení plynovodu** (tlak nad 4 bary) a vodovodu. U plynovodu se doporučuje nejdříve využití (pokud jsou) vedlejších jízdních pruhů, zelených nebo odstavných pásů bez stromů.

Dostatečnou pozornost rakouská norma věnuje zeleným plochám se **stromy**, ale i jednotlivým stromům, které je třeba **chránit dostatečným odstupem od liniových staveb, aby při výkopu rýh nebo pozdějších opravách nedocházelo k poškození stromů.** Volný prostor pro kořeny nesmí být menší, než odpovídá poloměru (od osy stromu ke stěně kynety) min. 2,5 m u stromů s velkou korunou, nebo 2,25 u stromů s malou korunou. Pokud tyto odstupy od plánované výsadby stromů nelze dodržet, musí být kořeny stromů chráněny technickým opatřením, např. přesuvnou rourou nebo dělicí stěnou. Při použití přesuvné roury o průměru max. 0,30 m je třeba bezpodmínečně dodržet pro výsadbu volný poloměr 1 m a volnou hloubku 0,80 m. Délka přesuvné roury činí u stromů s velkými korunami nejméně 5 m, s malými korunami 4,50 m, pokud při eventuálních pozdějších výkopech lze učinit opatření, jimiž by se zabránilo porušení zeminy v okolí přesuvné roury. Jinak je třeba délku přesuvné roury zvětšit podle přirozeného úhlu sklonitosti okolní zeminy. **Nad liniovými stavbami je možno při krytí min. 1,50 m vysazovat stromy.**

*Koordinace sítí s veřejnou zelení*

Je nutné vycházet ze sítě technického vybavení soustředěných ve sdružené trase nebo ve společné trase, a to při:

- navrhování nového uličního prostoru,
- rekonstrukci ve stávající ulici.

Další důvod je v zohlednění:

- vzrostlé zeleně,
- keřové zeleně,
- „kontejnerové“ zeleně ap.

Podmínky pro vztah sítě a stromů v stávajícím uličním prostoru s ohledem na sítě technické infrastruktury, komunikaci a zástavbu jsou značně limitované. Je nutné vycházet z právních předpisů a souvisejících norem.

ČSN 73 6005 (čl. 4.1.7) uvádí, že **ukládat sítě pod stromy není povoleno**. Při navrhování podzemních sítí nebo výsadby stromů musí být vzájemná vzdálenost povrchu sítí nebo ochranné konstrukce volena tak, aby nedošlo k vzájemnému ohrožení provozu sítě a vegetačních podmínek stromů.

ČSN 73 7505 (čl. 3.2.6) u vytýčení trasy cituje, že **trasa podpovrchového kolektoru a technického kanálu musí respektovat výsadbu stromů** a musí být navržena tak, aby neomezovala růst stromů včetně kořenů, a to ani v budoucnu. **Vzájemná vzdálenost** bližšího lince kolektoru od kmene stromu **nemá být v půdorysném průmětu menší než 1, 50 m**.

ČSN DIN 18 920 (čl. 6) doporučuje **neprovádět hloubené výkopy v kořenovém systému**. Pokud se tomu nelze v jednotlivých případech vyhnout, musí být výkop veden **minimálně 2,5 m od paty kmene**. Tuto vzdálenost lze považovat za **minimální odstup stromů a volně uložených sítí**. V případě, že není možné z prostorových důvodů dodržet minimální odstup, je možné (v souladu s ustanoveními předpisů o ochranných pásmech sítí pro jednotlivá média) tento odstup zmenšit. Je však nezbytné provést aktivní ochranu kořenového systému nebo sítí.

Stromy se mohou vysazovat v zastavěném území do přidružených prostorů místních komunikací - zpravidla jen chodník - v pásu vyhrazeném pro stožáry. Při vysazování stromů je třeba zohlednit potřeby inženýrských sítí a povrchová zařízení. Vzrostlé stromy by neměly narušit intenzitu veřejného osvětlení, a to i venkovních elektrických vedení, měly by umožňovat údržbu, opravy a spolehlivou funkci sítí. Tolerovány mohou být keře, pokud nebrání

dálkový telekom. kabel, kabel FM a koaxiální kabel	— <sup>1)</sup>									
uzemňovací kabel (kroměbleskosvodu)	0,3	— <sup>1)</sup>								
silový kabel (až do 30 kV), kabel signalačního zařízení, kabel měřicího zařízení	0,3 <sup>2)6)</sup>	— <sup>1)</sup>	1 <sup>6)7)</sup>							
silový kabel (nad 30 kV)	0,5 <sup>5)</sup>	0,5 <sup>5)</sup>	0,1 <sup>1)</sup>	0,5 <sup>5)</sup>						
základy stožárů (nosné konstrukční prvky)	0,8 <sup>6)</sup>	—	0,8 <sup>6)</sup>	0,8 <sup>6)</sup>	—					
plynovod z kovových trub	0,3 <sup>3)</sup>	0,3	0,3 <sup>3)6)</sup>	0,5 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>3)</sup>	0,3 <sup>3)</sup>				
plynovod z nekovových trub	0,3	0,3	0,3 <sup>3)</sup>	0,5 <sup>5)</sup>	0,3	0,3	0,3			
vodovod	0,6 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	0,4 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>		
dálkové vedení tepla	0,3 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>5)</sup>	0,5 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>5)</sup>	0,4 <sup>5)</sup>	0,4 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>6)5)</sup>	— <sup>1)</sup>	
stoka	0,3 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>5)</sup>	0,5 <sup>5)</sup>	0,3 <sup>5)</sup>	0,4 <sup>5)</sup>	0,4 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	0,6 <sup>5)</sup>	— <sup>1)</sup>
odstup od kolejiště (od vnější hrany koleje tramvaje a měst. dráhy)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	telek. kabel	uzemění	silov. kabel do 30 V	silov. kabel nad 30 V	stožáry	plyn kov. mat.	plyn nekov. mat.	vodovod	dálk. teplo	stoka

1) v případě zařízení podobného charakteru, ale různých správců je třeba odstup vzájemně dohodnout,

2) ze stavebně technických důvodů se doporučuje 0,5 m,

3) u plynovodů o jmenovité světlosti 250 mm a větší - nejméně 0,4 m,

4) u dálkového vedení tepla v betonových kanálech 1,0 m,

5) nutně ze stavebně technických důvodů,

6) při překročení těchto odstupů je třeba provést zvláštní opatření mechanické ochrany (viz příslušné normy).. Při nedodržení ochranného krytí mezi vedeními uloženými v různých hloubkách je třeba, aby se na potřebných opatřeních dohodli provozovatelé vedení a kabelů.

7) kabel do 1000 V musí být oddělen od kabelu o napětí nad 1 kV svtlým odstupem min. 0,1 m.

#### Obr. 2: Minimální vodorovné vzdálenosti (v m) při souběhu podzemních vedení

rozhledu při dopravním provozu. **Při navrhování výsadeb stromů je žádoucí pro konkrétní lokalitu ověřit existenci inženýrských sítí a dohodnout s příslušným správcem a provozovatelem podmínky pro výsadbu.**

#### Závěr

Koordinace prostorového uspořádání inženýrských sítí včetně veřejné zeleně je vždy žádoucí zejména ve stávající zástavbě, přičemž je žádoucí se přizpůsobit dimenzím z hlediska zatížení ulic a rovněž by bylo vhodné respektování šířky: vozovky (ev. těleso pro MHD vč. zastávek a jejich vybavení - přístřešky), dále šířky chodníků, pásů veřejné zeleně - přidružené prostory - včetně nároků na parkovací stání a městský mobiliář.

Ing. Marie Polešáková, Ph.D.

ÚÚR Brno

#### Poznámka:

1) **Společná trasa:** směrově a výškově koordinované sjednocení podzemních sítí technického vedení, ukládaných do společného výkopu.

2) **Přidružený prostor:** část dopravního prostoru mezi hlavním dopravním prostorem a přilehlou zástavbou; v nezastavěném území přiléhá k dopravnímu prostoru a na druhé straně je omezen hranicí přidruženého dopravního prostoru.

3) **Sdružená trasa:** směrově a výškově koordinované sjednocení podzemních sítí uložených do kolektoru, technické chodby, technického kanálu nebo formou suterénních rozvodů.

4) **Kolektor:** objekt, zpravidla podzemní, realizovaný jako samostatná průchozí liniová stavba. Jeho využití je možné pro všechny kategorie vedení technického vybavení.

5) **Technická chodba:** průchozí prostor v budově, stavebně související s konstrukcí budovy, ale provozně od ní oddělený a zpravidla umožňující průchozí

propojení mezi sousedními, navzájem přilehlými budovami.

6) **Technický kanál:** samostatná, stavebně od ostatních staveb oddělená, neprůlezná liniová stavba, jejíž stropní desky mohou být až v úrovni komunikace či upraveného veřejného prostoru.

7) **Suterénní rozvod:** ukládání inženýrských sítí do vymezeného průchozího prostoru v suterénu objektu, který je bezpečně stavebně oddělený od

ostatního suterénního prostoru alespoň mříží, nebo drátěným pletivem apod.; mezi objekty se souvisejícími rozvody nemusí být průchod pro obsluhu.

Použitá literatura:

- ČSN DIN 18 920 (83 9061)-Sadovnictví a krajinářství. Ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavební činnosti, 1997.
- ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, 1994.

- ČSN 73 7505 - Sdružené trasy městských vedení technického vybavení, 1994.
- DIN 1998 - Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen, 1978.
- ÖNORM B 2533 - Unterirdische Einbauten in Straßen. Planungsrichtlinien für deren Koordinierung, 1988.
- P. Šrytr a kol., Městské inženýrství, ACADEMIA, 1998.