7

TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA

7·1 FUNKCE

7·2 PROSTOROVÁ OPTIMALIZACE, DESIGN VIDITELNÝCH PRVKŮ

7·3 VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ, OPATŘENÍ PROTI SVĚTELNÉMU SMOGU

7·4 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

7·5 DOPORUČENÍ

7 · 1 FUNKCE

7 · 1 · 1 FUNKCE A ROLE TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY VE VEŘEJNÉM PROSTRANSTVÍ

7 · 1 · 2 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ

Technická infrastruktura tvoří „cévní“ systém organismu města. Zásobuje ho pitnou vodou a energiemi, hospodaří s odpadními i dešťovými vodami. V městském prostředí plní primárně užitnou funkci a nesmí se uplatňovat jako kompoziční prvek. Rozmístění podzemních a nadzemních prvků technické infrastruktury se musí podřídit celkové prostorové koncepci veřejných prostranství s přihlédnutím k prostorovým možnostem místa.

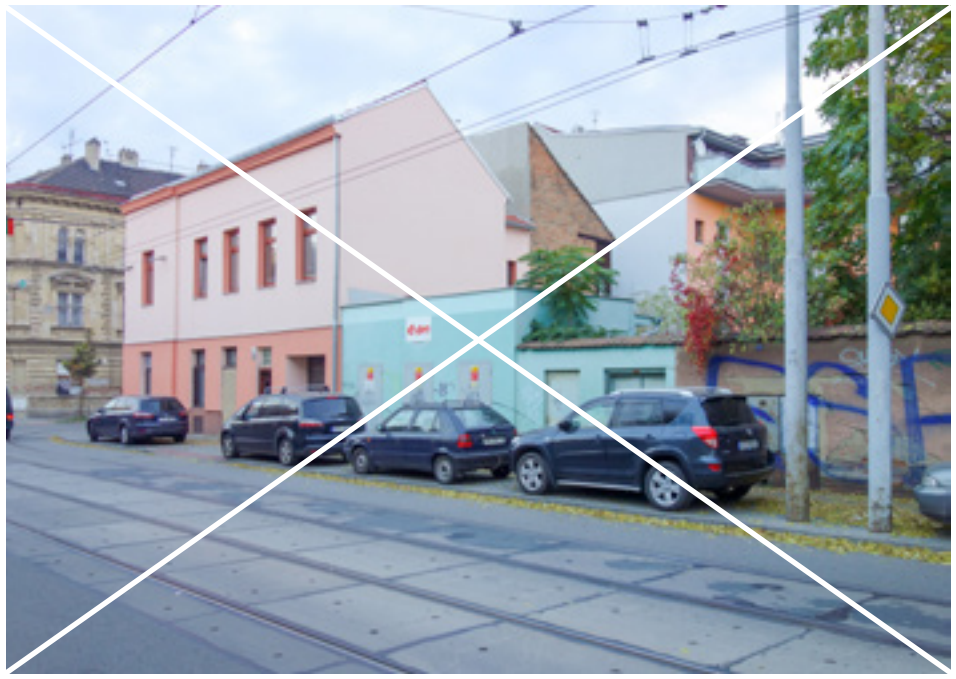
7·1·1 FUNKCE A ROLE TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY VE VEŘEJNÉM PROSTRANSTVÍ

Sítě technické infrastruktury zaručují životaschopnost městského prostředí a ze své podstaty jsou určeny pouze ke svému jedinému účelu. Jejich umístění a podoba koncových prvků však zásadně ovlivňuje charakter veřejných prostranství. Nekoordinované ukládání sítí často znemožňuje další rozvoj místa a jeho úpravu k pohodlnějšímu užívání na povrchu.

Návrh uspořádání sítí technické infrastruktury proto musí následovat a respektovat celkovou prostorovou koncepci veřejného prostranství a tato koncepce musí existovat (viz kap. 4·1). Jde zejména o respekt k urbanistické struktuře a architektuře místa, stromořadím, významným budovám a místům.

Umísťování technických sítí pouze dle ČSN přináší v kompaktním městě mnoho problémů a prakticky znemožňuje výsadbu stromů a realizaci objektů HDV. Ve stísněných podmínkách města je nezřídka nemožné požadavkům na normové odstupy dostát. Je nutné využívat všech technických možností jak normou požadované odstupy snížit a současně je nutné usilovat o revizi normových požadavků na odstupy technických sítí.

Základním principem práce s technickou infrastrukturou je prostorová optimalizace, sdružování vedení, využívání chrániček a podzemních bariér, slučování stožárů, realizace převěsů a umísťování technických skříní mimo pohledově exponovaná místa. Viditelné prvky technické infrastruktury nesmí dominovat a jejich design musí být kultivovaný.



701 Ulice Vranovská, Brno

Příklad objektu technické infrastruktury (trafostanice), který je součástí městské zástavby. Pojetí těchto užitných objektů musí působit střízlivým dojmem bez jakékoliv snahy objekt zvýraznit. Objekty tohoto typu jsou sice ve městě nutností, ale je vhodné je integrovat do běžných budov a omezit tak jejich negativní působení.

702 Ulice Sadová, Brno

Přípojkové skříně nových obytných souborů musí být po realizaci samotných objektů součástí oplocení, nikoli vystaveny jako něco hlavního.

Typizované plastové skříně nesmí být ve veřejném prostranství dominantní.

Krásně designované rodinné domy a ploty jsou shozeny nepromyšleným osazením přípojkových skříní.

Přípojkové skříně vystavené na odiv jsou ponožkami v sandálech českých veřejných prostranství.

703 Kampus MU, ulice Netroufalky, Bohunice, Brno

Zatravněný průleh s podzemní retenční rýhou zadržuje, čistí, vsakuje a vypařuje srážkové vody odtékající z přilehlého parkoviště. Kromě řady environmentálních benefitů snižuje tento způsob přírodě blízkého odvodnění zatížení veřejné kanalizace v průběhu přívalových srážek.

7 · 2 · 1 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ

Z hlediska uspořádání v urbanizovaném městském prostředí členíme sítě technické infrastruktury podle míry zásahu do veřejného prostranství na:
- podzemní vedení technické infrastruktury;
- nadzemní vedení technické infrastruktury.

PODZEMNÍ VEDENÍ
Tvoří neviditelnou část technické infrastruktury.

Technická infrastruktura v zastavěném a zastavitelném území města se umísťuje pod povrch (zpevněný, nezpevněný).
Z hlediska snadnější koordinace je vhodné příbuzná vedení technické infrastruktury sdružovat do společných nebo sdružených tras (např. kabelovody elektro a slaboproud, kolektory atd.).

Zásahy do povrchu po stavebních úpravách a údržbových pracích nesmí být viditelné. V případě zásahu do živičného povrchu se odstraní povrch v celé šířce chodníku, resp. vozovky. Je vhodné také využívat moderních sanačních bezvýkopových technologií při výstavbě a sanaci inženýrských sítí. Práce by měly být z ekonomického a efektivního hlediska koordinovány s ostatními úpravami sítí technické infrastruktury.

Koordinovaný a koncepční přístup při umísťování a rekonstrukcích technické infrastruktury omezuje opakující se uzavírky ulic.

Z hlediska snadnější koordinace a transparentnosti systému je vhodné vytvořit centrální databázi sítí technické infrastruktury, která orientačně zobrazí průběh veškerých sítí technické infrastruktury ve městě Brně a která zefektivní proces plánování (zejména v předprojektové fázi plánování). Pravidelnou aktualizací podkladů bude zaručena správnost průběhu sítí. Orientační průběh sítí technické infrastruktury poskytne na vyžádání dotyčný správce sítě.

Součástí podzemního vedení jsou:
- kabelová vedení (kabelová vedení, HDPE chráničky, multikanály atd.),
- stoky a trubní vedení,
- kolektory (primární, sekundární),
- prvky decentralizovaného systému odvodnění.

704 Multikanál pro sdružené podzemní kabelové trasy

Použitím odolných tvarovek pro umístění čtyř až devíti různých kabelových vedení je možné snížit zábor podzemního prostoru a současně eliminovat výkopové práce.

Pro komplexně řešené ulice v kompaktním městě, ať už nové nebo rekonstruované, by měly být multikanály standardem.

705 Podzemní kolektor

Primární kolektory jsou ražené, kruhového průřezu. Sekundární kolektory mohou být ražené nebo hloubené. Tam, kde kolektory existují, je nutné jejich využívání.

706 Kamenná čtvrť, Brno

Distribuční nadzemní vedení v zastavěném území Brna je spíše výjimkou. Jedná se zpravidla o okrajové části města venkovského charakteru nebo bývalé nouzové kolonie.

NADZEMNÍ VEDENÍ

Ve starší zástavbě nebo u stávajícího vedení a křížení významných vedení (VN, VVN, ZVN, VTL, VVTL, dálkové produktovody atd.) sítí technické infrastruktury v intravilánu či vnitroareálových vedeních průmyslových areálů bývají řešena v nadzemním provedení. Pro technická řešení (navrhování a montáž) platí příslušné předpisy ČSN a zpravidla tato vedení mívají větší ochranná a bezpečnostní pásma, která v území vytvářejí nežádoucí limity.

Při realizaci nové zástavby nebo při rekonstrukci stávajícího stavu musí být prioritně tato vedení umisťována v podzemním provedení, aby v městském intravilánu nevytvářela pohledovou bariéru i bariéru v prostupnosti území a jeho rozvoji.

Ve střetu s vodními toky je v případě mimoúrovňového řešení vhodné vedení sdružovat do objektů mostů či lávek. Samostatné technické lávky přes vodní toky jsou pohledově exponované a působí v říčním korytě rušivě. Dalším možným řešením je podzemní provedení pod vodním tokem.

Samostatnou kapitolu nadzemního vedení technické infrastruktury tvoří trakční vedení. Nosné prvky trakčního vedení musí být v městském prostředí prioritně kombinovány s venkovním osvětlením, tj. umísťovány na společné stožáry.

VIDITELNÉ PRVKY

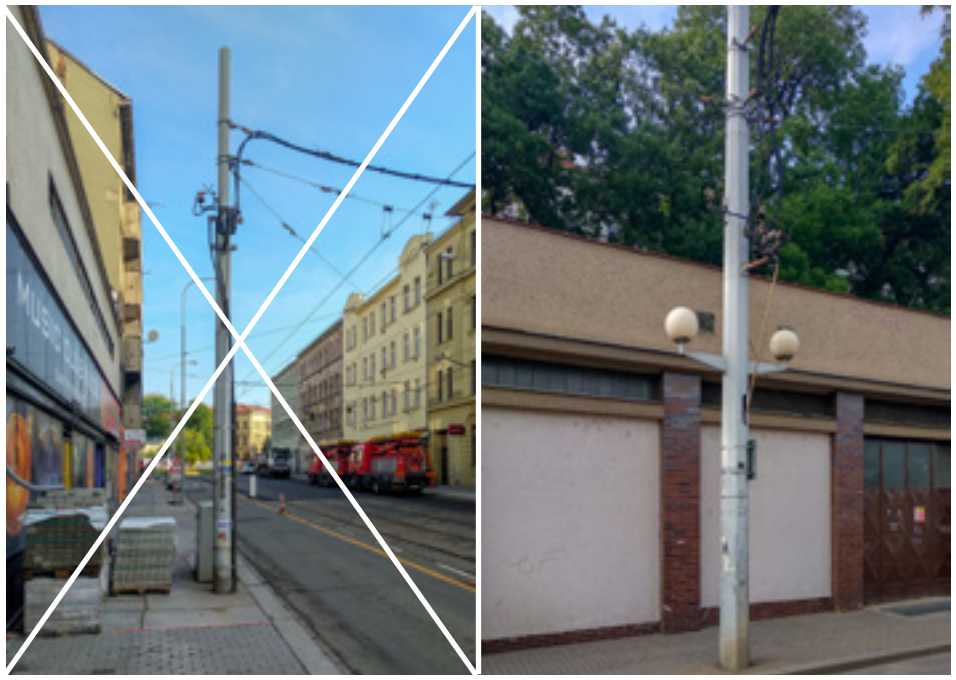
Jedná se o všechny koncové prvky viditelné ve veřejných prostranstvích. Tyto prvky už nelze chápat jako ryze technické objekty, protože výrazným způsobem spoluvytváří charakter městského interiéru. Proto je nutné jejich umístění a designu věnovat péči odpovídající návrhu ostatních částí veřejných prostranství.

Zatímco například prvky veřejného osvětlení i odvodnění byly v minulosti mnohokrát esteticky kultivovány a k dispozici je celá řada designově kvalitních výrobků, tak u rozvodných a přípojkových skříní tomu tak není a většina těchto prvků veřejná prostranství esteticky degraduje.

707 **Řeka Svitava, Brno**

Nadzemní vedení technické infrastruktury reprezentují elektrická vedení a také významná dálková potrubní vedení a potrubní vedení v místech křížení s vodními toky.

Vzhledem k proměně širšího centra města z průmyslové na městskou čtvrť je tento způsob vedení energií v tomto novém kontextu nevhodné.



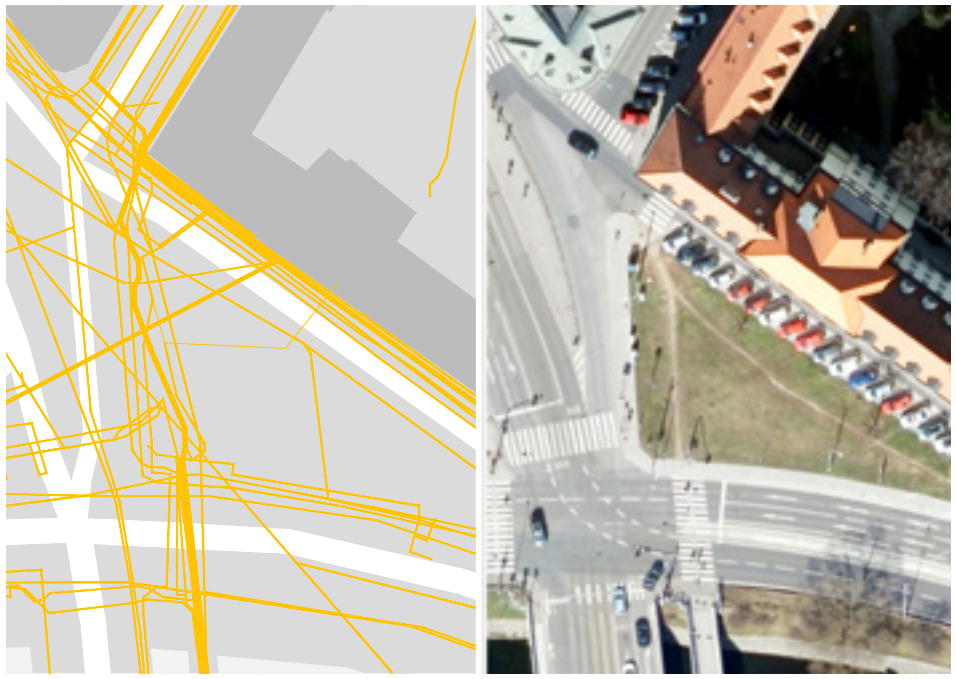
Integrace příslušenství trakčního vedení dovnitř stožáru

Nezbytné součásti trakčních vedení je možné integrovat dovnitř stožáru a zmírnit tak počet různorodých prvků zejména ve spodní části stožáru.

708 Vranovská, Brno

709 Nádražní, Brno

708 | 709



710 **Schéma vedení inženýrských sítí ve veřejném prostranství**

Ze schématu, které zobrazuje podzemní vedení technické infrastruktury, je zřejmé, jaký je rozdíl ve vedení technických sítí ve velmi omezeném prostoru pod chodníkem podél budovy a ve vedení ve „volném“ prostoru zatravněné plochy.

Volné prostranství svádí ke zkratkám, které ve svém důsledku vytvářejí chaotickou síť vedení. Tato síť, a zejména její souhrnné ochranné pásmo, poté znemožňuje výsadbu stromů a realizaci objektů hospodaření s dešťovou vodou. Současně zahlcuje veřejná prostranství vizuálním smogem technických prvků – viz obr. 113.

Je zřejmé, že kompaktní město představuje vždy velmi stísněné podmínky, a každý volný prostor je příliš cenný na to, aby zůstal ladem z důvodu nekoordinovaného umístění technických sítí.

7 · 2 PROSTOROVÁ OPTIMALIZACE, DESIGN VIDITELNÝCH PRVKŮ

7 · 2 · 1 NOSNÉ PRVKY VENKOVNÍHO OSVĚTLENÍ, TRAKČNÍHO VEDENÍ, SVĚTELNÝCH A SIGNALIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

7 · 2 · 2 POVRCHOVÉ ZNAKY

7 · 2 · 3 SKŘÍNĚ A OBJEKTY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY

7 · 2 · 4 VZOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ VE STÁVAJÍCÍ KOMPAKTNÍ MĚSTSKÉ ZÁSTAVBĚ

7 · 2 · 5 VZOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ V NOVÉ KOMPAKTNÍ MĚSTSKÉ ZÁSTAVBĚ

7 · 2 · 6 VZOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ V ZÁSTAVBĚ VENKOVSKÉHO CHARAKTERU

7 · 2 · 7 VZOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ V SÍDLIŠTNÍ ZÁSTAVBĚ

7 · 2 · 1 NOSNÉ PRVKY VENKOVNÍHO OSVĚTLENÍ, TRAKČNÍHO VEDENÍ A SVĚTELNÝCH SIGNALIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

Jedná se o nosné prvky hlavních koncových prvků sítí technické infrastruktury, které se viditelně podílejí na utváření veřejného prostoru.

Tyto prvky nejsou kompozičním prvkem veřejného prostoru, v žádném případě nesmí zastiňovat významné průhledy, pohledy ani stavby. Nemají prostoru dominovat.

NOSNÉ PRVKY
Svítidla venkovního osvětlení, trakční vedení a světelná signalizační zařízení jsou ve veřejném prostranství vynášena pomocí převěsů, výložníků a stožárů.

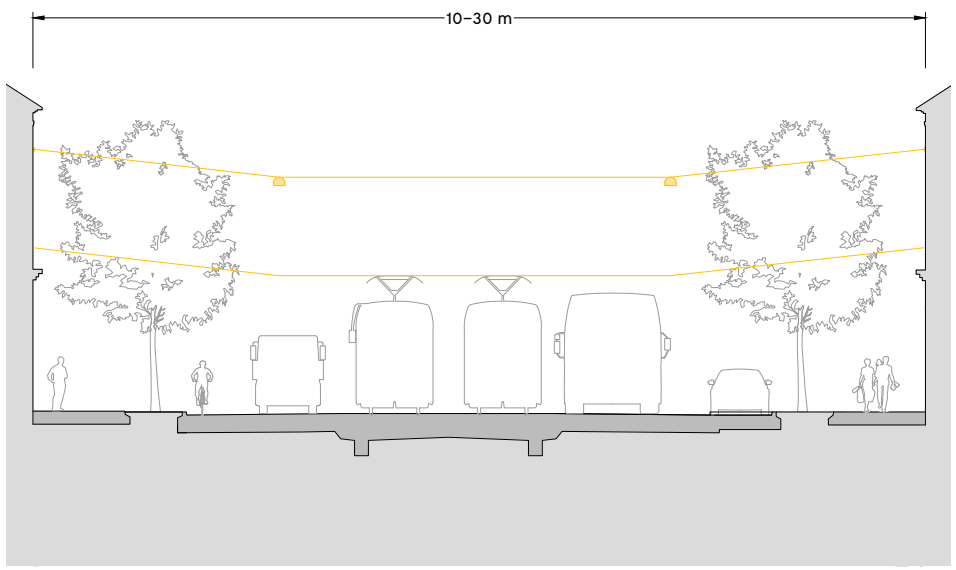
Podrobný popis způsobu umístění stožárů, jejich specifikace, popis vybavení, údržby a provozních požadavků je uveden v Městských standardech pro veřejné osvětlení města Brna.

Pro trakční vedení se použije příslušný předpis (ČSN 33 3516).

PŘEVĚSY - UMÍSTĚNÍ
- Provádět v souvislé kompaktní zástavbě, kde je nedostatek místa s chodníky užšími než 2,5 m.
- Provádět mezi dvěma budovami, mezi dvěma stožáry nebo mezi budovou a stožárem, při délce převěsu v rozmezí 10 až 30 m.
- Jmenovitá výška svítidel na převěsech musí být stejná jako při uchycení na stožáru.
- V souvislé kompaktní zástavbě přednostně umísťovat VO a trakční vedení na převěsy z hlediska úspory prostoru na veřejném prostranství a eliminace nežádoucích překážek v podobě stožárů.
- Při použití převěsů přiměřeně postupovat podle Městských standardů pro veřejné osvětlení města Brna.

711 Ulice Rašínova, Brno

Při denním provozu jsou převěsy pro normálního uživatele veřejného prostranství téměř nepostřehnutelné. Prvky zavěšené na převěsech pak působí dojmem, že se vznášejí v prostoru. Díky tomuto řešení nejsou v prostoru téměř žádné stožáry.



712 Použití převěsů

Optimální vzdálenost fasád pro uchycení svítidel na převěsy se pohybuje v rozmezí od 10 do 30 m. Uchycování svítidel na převěsy v kompaktní zástavbě, která má potřebnou výšku, musí být prioritou. Připevňování převěsů pro svítidla na jiné konstrukce v kompaktní zástavbě (stožáry) není žádoucí.

713 Ulice Milady Horákové, Brno

Umístění veřejného osvětlení na fasádní výložníky je alternativou k použití převěsů. Výhodou fasádních výložníků je lepší osvětlení chodníků podél budov, přičemž zbytkové světlo dopadá na vozovky, které slouží vozidlům. Ta jsou na rozdíl od chodců vybavena vlastním zdrojem světla. Jejich nevýhodou je, že svítí do oken budov.

V souvislé zástavbě se fasádní výložníky, popř. převěsy, použijí přednostně před stožáry, zvláště v případě stísněných podmínek pro chodce.

VÝLOŽNÍKY - UMÍSTĚNÍ

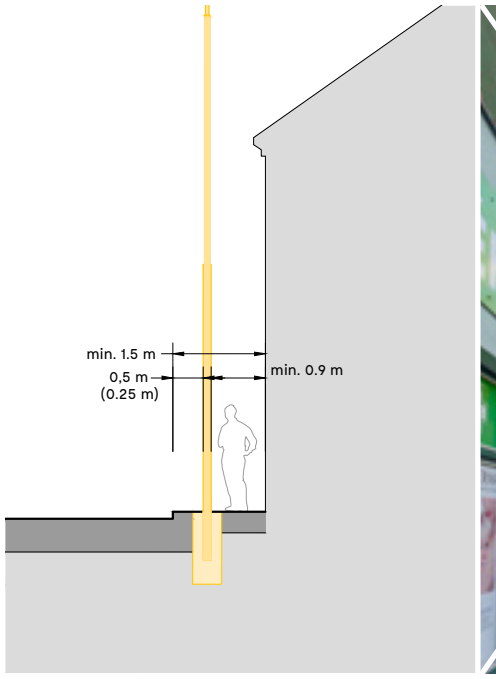
- Pro upevnění svítidla přímo na fasádu budovy používat fasádní výložník.
- Fasádní výložníky prioritně umísťovat na rozhraní budov a předcházet nežádoucímu oslnění interiérů budov.
- Jmenovitá výška výložníků odpovídá výšce stožárů.

VÝLOŽNÍKY - DESIGN A MATERIÁLY

- Podle situace navrhovat stožárový výložník jednoramenný, dvouramenný nebo víceramenný.
- K dříku stožáru musí být připojen odnímatelně.
- Úhel zalomení výložníku musí být v rozmezí 90° až 95°.
- Výložníky musí mít stejnou povrchovou úpravu jako stožáry.

STOŽÁRY - UMÍSTĚNÍ

- Umísťovat pouze v místech, kde nelze uchytit požadovaný prvek na převěs nebo výložník.
- Jednotlivé prvky (VO, trakční vedení) sdružovat a nevytvářet tzv. „les sloupů".
- Umísťovat do jedné řady (v ose parkovacích míst, v ose stromořadí, při hraně mezi vozovkou a chodníkem).
- Rozmístění stožárů nesmí zužovat minimální průchozí šířku pěšího prostoru chodníků. Minimální průchozí šířka chodníku je 1,5 m, místně může být zúžena na 0,9 m v odůvodněných případech pro potřeby osazení technického vybavení komunikací.
- Stožáry VO umísťovat do přidružených prostorů komunikace, tj. do chodníků, do zeleného pásu.
- Vzdálenost vnější strany stožáru od okraje obrubníku je minimálně 0,5 m.
- Ve vztahu k nově vysazovaným stromům musí být dodržena minimální vzdálenost 3 m od jednotlivých světelných míst.
- Vzdálenost stožárové rozvodnice od vzrostlých keřů je min. 0,8 m.
- Příslušný správce zeleně musí zaručit zachování světelného toku svítidla.
- Trakční vedení v kompaktním městě prioritně umisťovat buď na stožáry společně se svítidly VO, nebo na převěsy.
- V rozvolněné zástavbě, kde není možné umístit trakční vedení na stožáry VO, uchytit trakční vedení na samostatné stožáry.
- Kombinovat stožáry pro umístění návěstidel, kamerového systému, detekce a dopravního značení.
- Návěstidla umístěná na výložníku provádět na významných vícepruhových komunikacích.

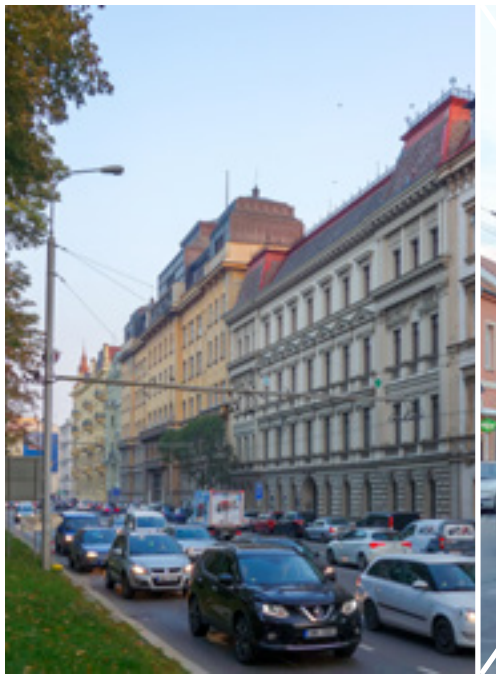


714 **Schéma průchozího profilu**
715 **Ulice Milady Horákové, Brno**

Umístěním stožáru nesmí dojít ke zúžení minimální průchozí šířky a vytváření bariér pro pěší provoz.

Stožáry silničního veřejného osvětlení musí být umístěny buď co nejblíže vozovce (500 mm od hrany obrubníku), nebo ve zvlášť stísněných podmínkách před fasádou přilehlých objektů (nikoli však přímo před vstupem).

714 | 715



716 **Ulice Koliště, Brno**
717 **Ulice Vranovská, Brno**

Duplikování stožárů pro trakční a veřejné osvětlení je nežádoucí. Musí být zvolen takový typ stožáru, který umožňuje uchycení svítidla i trakčního vedení na jeden prvek, pokud situace neumožňuje jiný způsob řešení (uchycení na fasádu).

716 | 717

718 **Ulice Jilemnického, Brno**
719 **Ulice Plynárenská, Brno**

Stožáry veřejného osvětlení by neměly nahrazovat výsadbu stromů v místech, kde ji prostorové možnosti dovolují.

718 | 719

STOŽÁRY - DESIGN A MATERIÁL

- Dle použitého neseného prvku rozlišujeme stožáry venkovního osvětlení, stožáry trakčního vedení, stožáry světelných signalizačních zařízení.
- Stožáry by měly odpovídat charakteru dané lokality a měly by přispívat k identifikaci s danou lokalitou.
- Používat tzv. „utopené“ základy.
- V případě odstranění stožárů demontovat ze země původní základy.
- Používat typy s vnitřním uložením. Odpojovače s motorovým pohonem, napínací závaží a kabelové vývody trakčních vedení umísťovat uvnitř stožárů.
- Využívat stožáry k umístění návěstidel pro automobilovou dopravu, MHD, pěší dopravu a cyklodopravu.
- Signalizační zařízení přechodu pro chodce vybavovat ručním řízením s detekčním tlačítkem ve výšce umožňující bezbariérové užívání (max. 1,2 m).
- Při umístění v hlavním komunikačním prostoru, a zvláště v průchozím prostoru podél vodicí linie, musí být konstrukce stožárů vizuálně kontrastní oproti okolí.

STOŽÁRY - BAREVNOST

- V kontextu historických budov města, v MPR a v blízkosti zeleně doporučujeme používat tmavé odstíny šedé barvy.
- Pro standardní aplikace je přípustné použití pozinkované oceli bez nátěru nebo světle šedý nátěr.
- Barevné odstíny, jako je modrá nebo zelená, mimo autorsky řešená či jinak specifická prostranství nedoporučujeme.
- V běžném městském prostředí nepoužívat výstražné pruhy.
- Použití různých barev je blíže popsáno v kapitole 9 · 1 · 1.

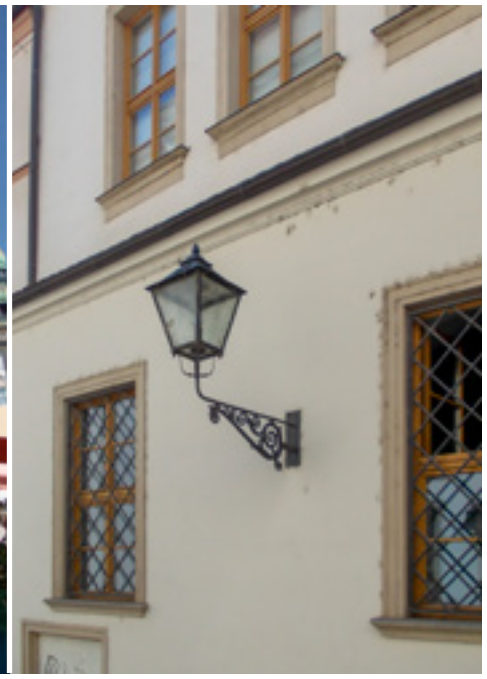
720 721

720 Park Špilberk, Brno

Historizující veřejné osvětlení nenápadně splývá s okolím.

721 Ulice Údolní, Brno

Moderní, lehce nakloněný stožár je vhodný pro novou moderní výstavbu, nikoli pro historickou část města. Nepřípustné je umístění stožáru doprostřed chodníku. Nevhodné je vedení kabelu po stožáru, a nikoli uvnitř stožáru.



722 723

722 Zelný trh, Brno
723 Ulice Dominikánská, Brno

Historizující stožáry, výložníky a svítidla veřejného osvětlení v historickém centru města v tmavě šedé barvě. Jde o barvu, která není výrazná, a současně na ní není příliš vidět ušpinění.

724 725

724 Náměstí Svobody, Brno

Moderní stožáry v MPR. Stožáry jsou využité jako nosiče mnoha typů prvků, od pouličních hodin, informačních tabulí, vlajek, slavnostního osvětlení po zeleň v nádobách. V tomto případě je nevhodně použito svítidlo zasahující do koruny stromu.

725 Ulice Údolní, Brno

Výstražné značení stožárů je zcela nevhodné do veřejného prostranství města a obzvlášť v kontextu historických budov. Použitý typ moderního stožáru není zcela vhodný do kontextu historické zástavby.

7 · 2 · 2 PODZEMNÍ VEDENÍ A POVRCHOVÉ ZNAKY

PODZEMNÍ VEDENÍ
Podzemní vedení technických sítí by mělo být trasováno tak, aby nebránilo provozu a umísťování prvků na povrchu.

V kompaktním městě by měly být podzemní vedení primárně umísťovány mimo zelené pásy, aby neblokovaly výsadbu stromořadí a systému HDV.

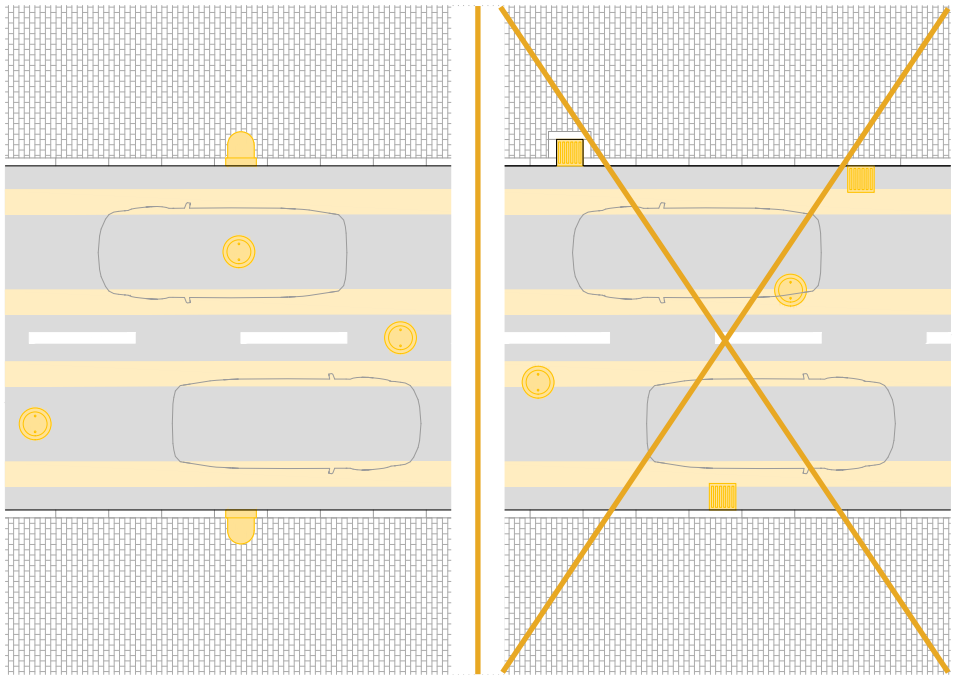
POVRCHOVÉ ZNAKY
Povrchové znaky sítí mají mít charakter detailu drobné architektury, nikoli pouze technické věci. Jejich charakter by měl odpovídat charakteru města. Proto je nutné při volbě materiálu a vzhledu těchto prvků přihlédnout nejen k příslušným předpisům a standardům, ale také ke kontextu místa.

Podzemní sítě technické infrastruktury se na povrchu projevují ve formě poklopů, uličních vpustí, žlabů a výustních objektů.

POKLOPY - UMÍSTĚNÍ
- Poklopy nesmí tvořit ve veřejném prostranství překážky a nerovnosti a omezovat tak provoz na povrchu.
- Kanalizační sítě vést mimo jízdní stopy, aby poklopy revizních šachet nad nimi netvořily nerovnosti.
- Osazení a vybavení poklopů šachet se řídí Městskými standardy.

POKLOPY - DESIGN A MATERIÁLY
- Velikost, tvar a materiálové provedení poklopů musí odpovídat příslušným předpisům a Městským standardům.
- Design a materiálové zpracování v MPR a na významných veřejných prostranstvích řešit individuálně.
- Materiál poklopů u jednotlivých druhů sítí technické infrastruktury volit s přihlédnutím ke konkrétní situaci.
- Pro poklopy používat materiály: litina, ocel, plast, beton aj.
- Poklopy šachet kabelovodů budou obdélníkového tvaru bez zaoblených rohů.

ULIČNÍ VPUSTI - UMÍSTĚNÍ
- Musí být umístěny mimo jízdní stopu. Preferovat obrubníkové vpusti.
- Osazení a vybavení uličních vpustí se řídí Městskými standardy.
- Zakrytí železobetonové části vpusti u novostaveb, v případě že nezasahují do jízdní stopy, provádět v úrovni terénu



726 **Poklopy a vpusti v dopravním prostoru**

Poklopy ve vozovce nesmí vytvářet nerovnosti, je nutné je tak umísťovat mimo jízdní stopy. Mříže vpustí je vhodné nahrazovat obrubníkovými vpustmi, které eliminují potencionální vznik nerovností u namáhaného kraje vozovky.

Řešení vpustí

727 Litinová obrubníková vpusť je nezbytným řešením ve stísněných podmínkách, kde jsou běžně používané mříže vpustí nadměrně namáhané provozem.

728 Litinová mříž uliční vpusti umístěná v komunikaci. Při pojezdu dochází k poškozování komunikace, což generuje neustále opravy (jak dokládá i asfaltová záplata okolo vpusti). Toto řešení vytváří kolizní situace v provozu, kdy cyklisté i řidiči vpusť objíždějí. V neposlední řadě je také hlučná.

Mříž této vpusti je navíc nesprávně orientovaná, při přejezdu cyklisty hrozí uvíznutí kola ve štěrbině.

727 | 728

Řešení vpustí

729 Nepřijatelné řešení. Z hlediska odtoku vody je tato vpusť stejně kapacitní jako obrubníková vpusť. Pro chodce a osoby se sníženou schopností pohybu a orientace jde však o velmi nebezpečné řešení.

730 Liniová vpusť je standardním prvkem odvodnění veřejných prostranství.

729 | 730

plastovou mříží v litinovém rámu v souladu s Městskými standardy.
- Orientace a osazení vpustí nesmí ohrozit ani omezit cyklistický a pěší provoz. Zvláště nevhodné je umístění vpustí v ploše přechodů a míst pro přecházení.
- Na mostních objektech používat speciální mostní odvodňovače.
- V odůvodněných případech lze nahradit uliční vpusť liniovými odvodňovacími prvky a použít jiný typ a materiál krytu vpusti.
- Pro odvodnění tramvajových tratí s pevným krytem používat žlábky kolejnic, odvedení povrchových vod musí být zřízeno u všech výhybkových skříní, v údolnicových lomech podélného sklonu koleje a v místech, kde je to z hlediska konstrukce tramvajových tratí a místních podmínek nutné.

ULIČNÍ VPUSTI - DESIGN A MATERIÁLY
- Standardní typ uliční vpusti specifikují Městské standardy.
- Obrubníkové vpusti budou provedeny z litiny. V MPR nepoužívat plastové mříže.

ŽLABY - UMÍSTĚNÍ
- V případě odvodnění velkých zpevněných ploch lze v odůvodněných případech používat liniové odvodňovací žlaby místo uličních vpustí.
- Systém liniového odvodnění musí být navržen individuálně pro konkrétní daný záměr.

ŽLABY - DESIGN A MATERIÁLY
- Pro daný případ musí být citlivě zvoleno vhodné řešení, např. liniové odvodnění s ochrannou mříží, štěrbinové žlaby nebo povrchové betonové či dlážděné žlaby s přihlédnutím k snadné údržbě a ekonomickému provozu.

Všechny koncové prvky technické infrastruktury v dlažbě by měly mít černou barvu nebo barvu litiny. Nerezové prvky a barevné zvýraznění jsou nevhodné.

731 | 732

Typy poklopů

Poklopy ve zpevněných plochách nesmí vytvářet nerovnosti.

Povrchové a materiálové zpracování poklopů řešit v návaznosti na okolní povrch. Systémové plošné poklopy často nekorespondují s okolní povrchovou úpravou prostranství.

731 Poklop kanalizační šachty v kroužkově kladené kamenné dlažbě lemovaný jedním řádkem.

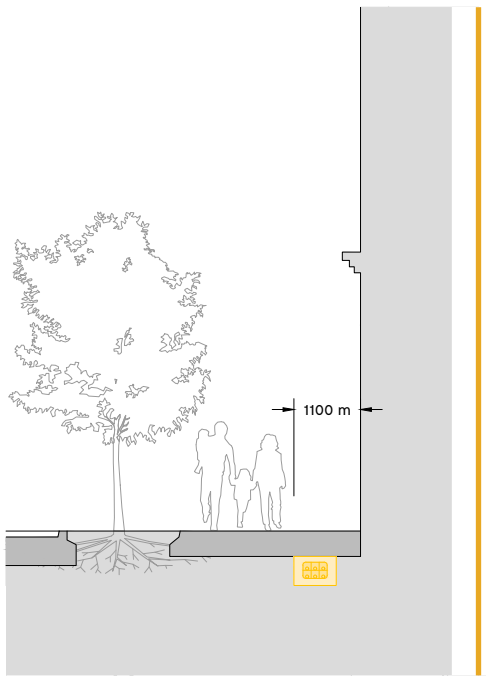
732 Poklopy nesmí z kamenné dlažby vyčnívat a tvořit tak nerovnosti. Obetonování je naprosto nepřijatelné. Místo něj má být použit lem z kamenné mozaiky, anebo by měla být kamenná dlažba dořezána až k poklopu.

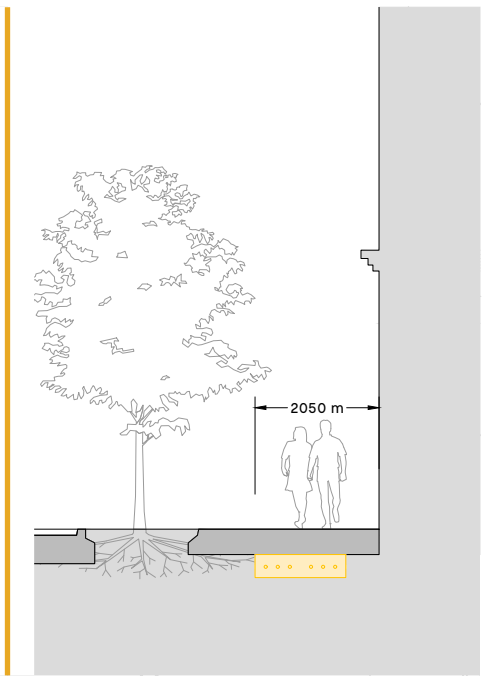
733 | 734

Materiál a barva poklopů

733 Světlé materiály, jako je nerez či pozinkovaný plech, nejsou vhodné, protože na sebe příliš upozorňují a zbytečně zvyšují množství různých druhů materiálů ve veřejném prostranství, a tím i výsledný vizuální smog.

734 Trvalé barevné zvýraznění poklopů není vhodné do žádného typu veřejného prostranství.





a | b

735 Uložení podzemního kabelového vedení

a Uložení kabelového vedení do multikanálu umožňuje snadný přístup k samotnému vedení a jeho údržbu, snižuje prostorové nároky na veřejné prostranství a poskytuje možnost umístění dalších sítí technické infrastruktury i při zachování stromů.

b Volné uložení kabelového vedení představuje vyšší prostorové nároky pro veřejné prostranství a často nedovoluje výsadbu stromů ve veřejném prostranství, v tomto případě by umístění dalších sítí technické infrastruktury musel být obětován prostor v místě stromu.

7 · 2 · 3
SKŘÍNĚ A OBJEKTY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY

Nezbytnou součást sítí technické infrastruktury tvoří objekty vybavenosti, jako jsou trafostanice, regulační stanice, skříně rozvaděčů, přípojkové skříně, čerpací stanice atd. Při jejich návrhu v intravilánu kompaktního města se upřednostňuje řešit tyto objekty jako vestavěné do jiných objektů.

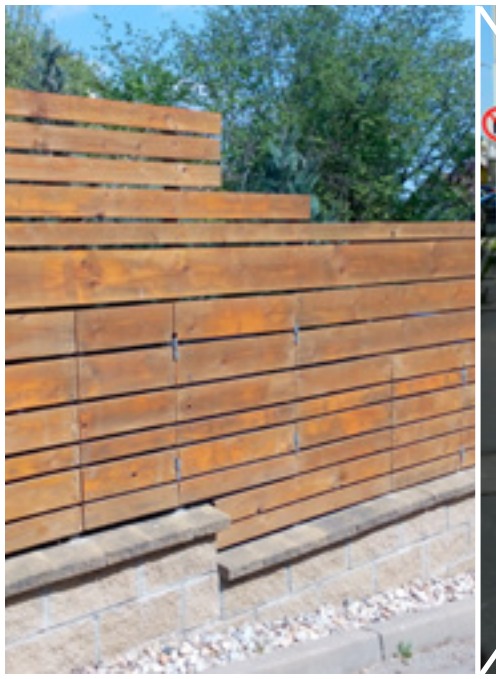
Tento dokument se věnuje výhradně problematice skříní technické infrastruktury ve veřejných prostranstvích.

SKŘÍNĚ TI - UMÍSTĚNÍ

- Sdružovat více skříní technické infrastruktury do jednoho místa, které musí být architektonicky upraveno (přístřešek, kapotáž). Možnost sloučení s drobnou vybaveností nebo mobiliářem.
- Přípojkové skříně umísťovat skrytě, opatřit kapotáží v odpovídajícím designu oplocení nebo fasády.
- Správce příslušné technické infrastruktury by se měl vyjadřovat k umístění koncového prvku, ne k jeho podobě.
- Ve stávající zástavbě, pokud majetkoprávní poměry nebo stavebně technické podmínky neumožňují umístění skříní do výklenků přilehlých budov, musí být skříně technické infrastruktury umístěny do jedné osy s ostatními nadzemními prvky (technické infrastruktury, mobiliářem či stromořadím), u fasád primárně tak, aby nebyly v konfliktu s přirozenou vodicí linií.
- Skříně nesmí zasahovat do minimálního průchozího prostoru chodníku (tj. 1,5 m, místní zúžení na 0,9 m pouze pro osazení technického vybavení komunikací a pouze v odůvodněných případech).
- Neumísťovat do exponovaných míst, aby nevytvářely pohledové bariéry.

SKŘÍNĚ TI - DESIGN A MATERIÁLY

- Kapotáže a přístřešky skříní technické infrastruktury musí mít jednoduchý kultivovaný vzhled a nenápadnou barevnost, která bude odpovídat okolnímu mobiliáři.
- Barevně sladit typizované prvky tak, aby ve veřejném prostranství nepůsobily rušivě.



736 Ulice Březová, Brno
737 Ulice Pořící, Brno

Na exponovaných místech nepůsobí systémové skříně technické infrastruktury kultivovaným dojmem a bývají známkou nekoncepčního pojetí daného místa.

Skříně technické infrastruktury se přednostně umisťují v rámci objektu (nika, výklenek, oplocení aj.).

736 | 737

738 Zelný trh, Brno
739 Ulice Pekařská, Brno

Dvě možnosti skrytí technických prvků

U čistě technických prvků ve městě je nutné řešit nejen jejich vlastní funkci, ale i jejich zakomponování do okolního prostředí. Všechny prvky ovlivňují charakter místa a technické prvky, pokud nejsou dobře esteticky vyřešeny, mají schopnost místo degradovat. Technické prvky je vhodné kombinovat s jinými prvky mobiliáře tak, aby jejich technická funkce nedominovala. V případě vlevo jde o lavici s plakátovací plochou, s integrovaným větráním kolektoru. Tuto kapotáž musí navrhovat architekt nebo designér.

738 | 739

740 Konečného náměstí, Brno

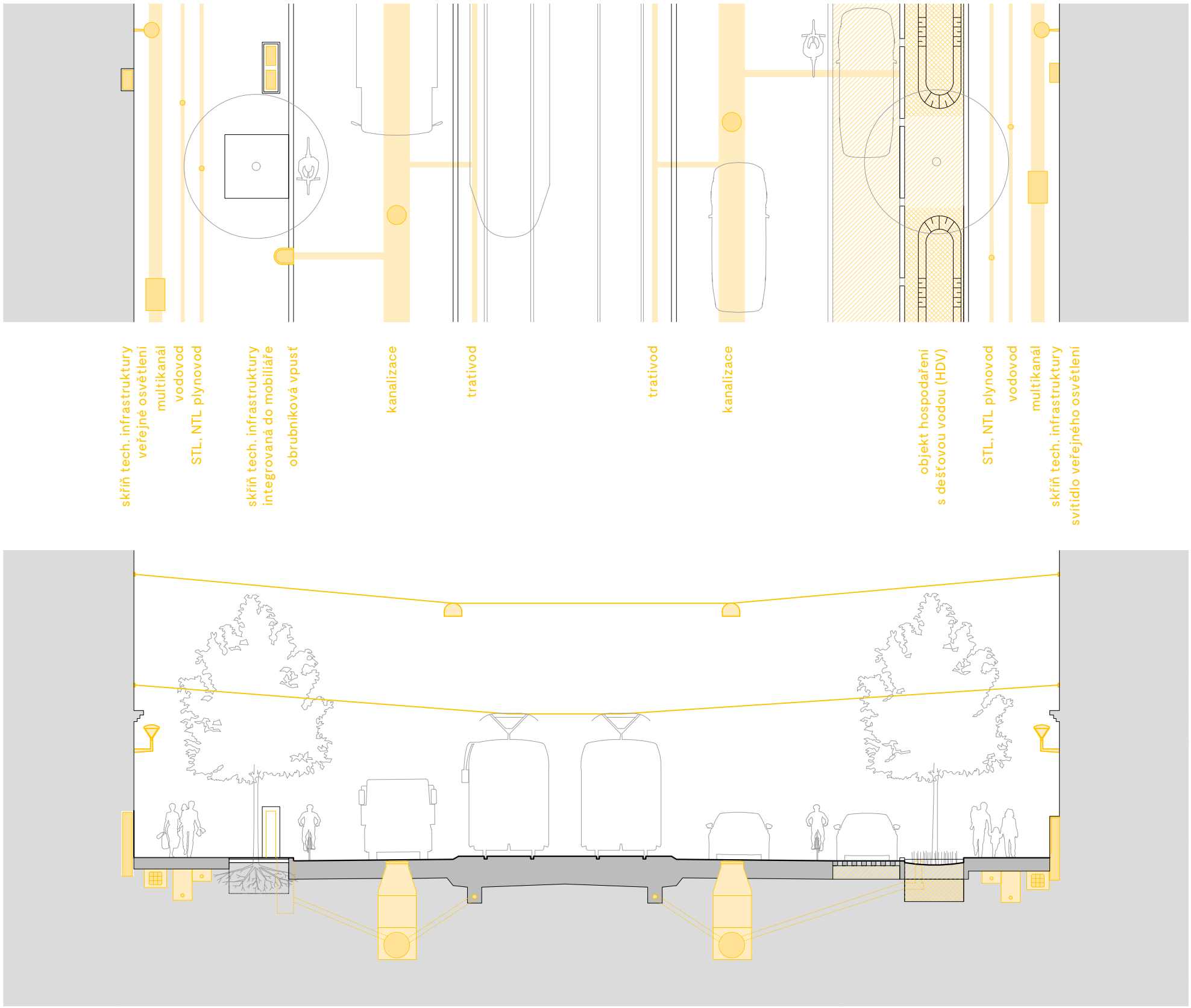
Kultivované řešení kapotáže skříní technického vybavení s ozeleněním.

741 Mendlovo náměstí, Brno

Volně rozmístěné skupiny skříní různých tvarů a barev jsou nevhodné a zásadně přispívají k nízké estetice veřejného prostranství.

740 | 741

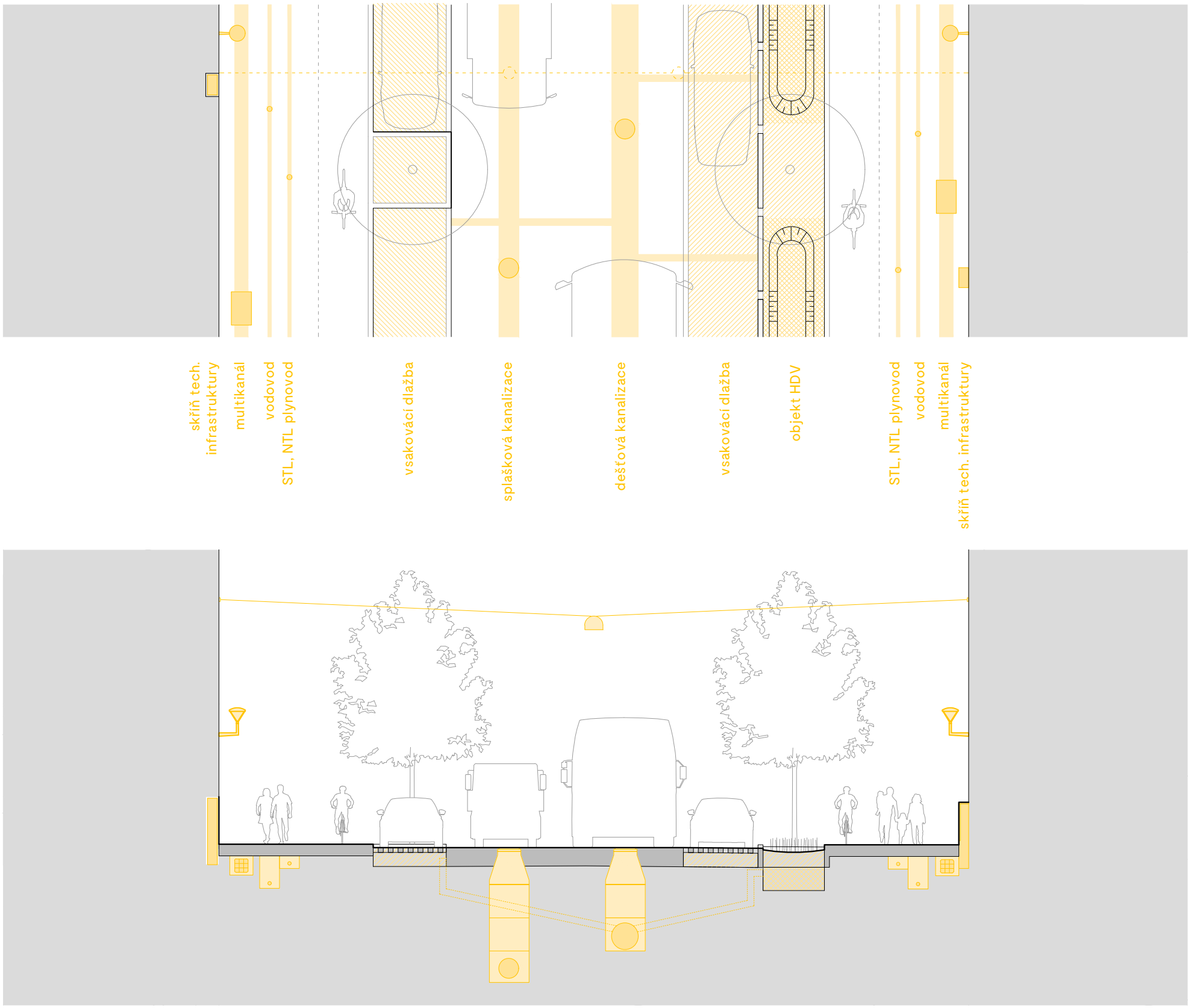
7 · 2 · 4
PŘÍKLAD USPOŘÁDÁNÍ VE STÁVAJÍCÍ KOMPAKTNÍ MĚSTSKÉ ZÁSTAVBĚ



742 **Příklad uspořádání ve stávající kompaktní zástavbě**

Trakční vedení i osvětlení je lépe umístit na převěsech. Osvětlení nemá generovat světelný smog a svítit do místností přilehlých objektů.
Skříně technické infrastruktury je nutné umísťovat skrytě, samostatně stojící skříně je vhodné integrovat do prvků mobiliáře – informační skříně, lavice.
Pro možnou realizaci objektů HDV, ale i pro výsadbu stromů zastiňujících ulici, je nutné umísťovat podzemní vedení technických sítí mimo zelené pásy.

7 · 2 · 5
PŘÍKLAD USPOŘÁDÁNÍ V NOVÉ KOMPAKTNÍ MĚSTSKÉ ZÁSTAVBĚ



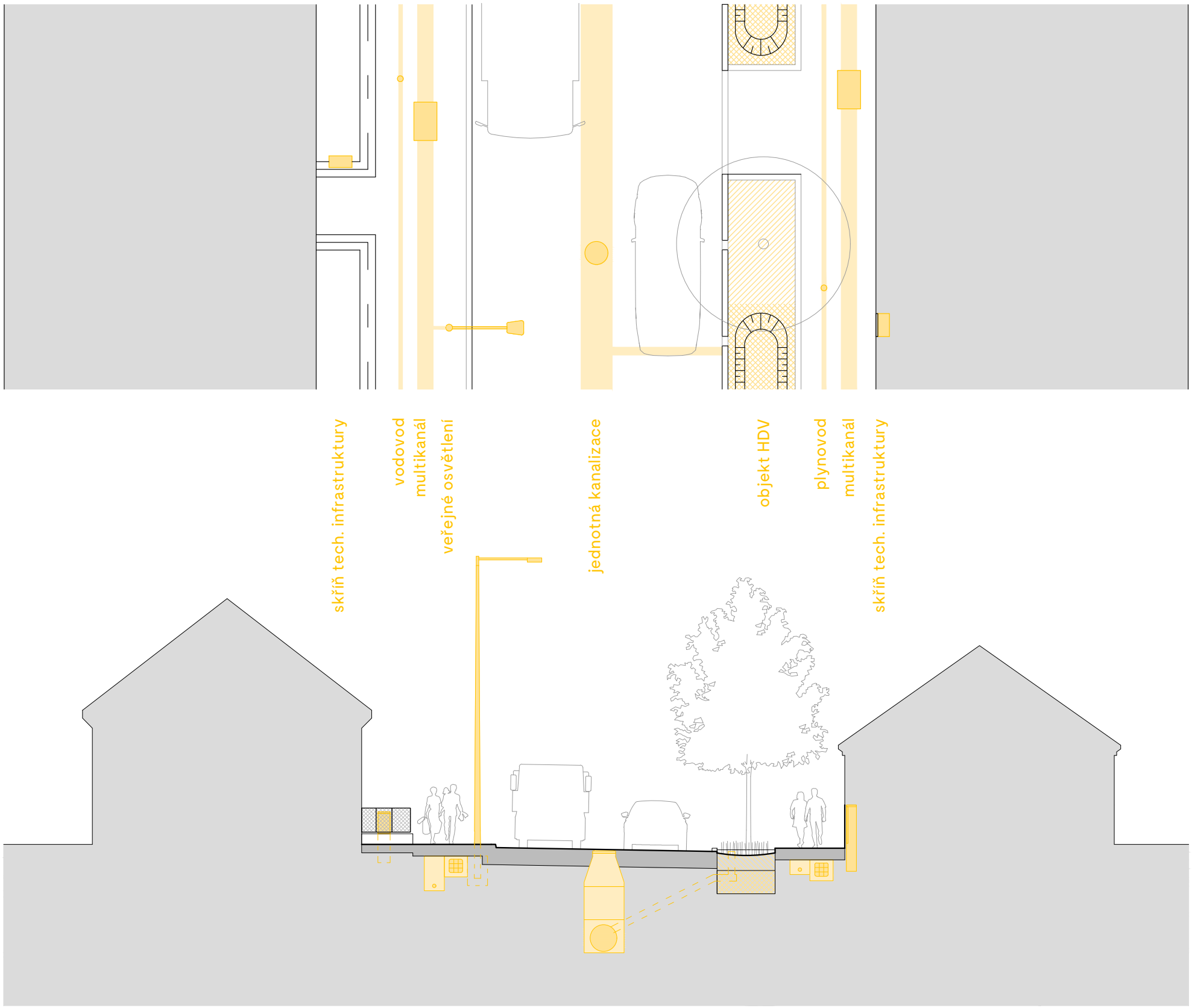
743 **Příklad uspořádání v nové kompaktní zástavbě**

Je patrné, že nejníže položenou částí prostranství již není vozovka, ale zelený pás. Přes tuto část se dešťová voda může vsakovat do podloží nebo zde může být pozdržena před odtokem do kanalizace.

Objekty HDV nesmí být umístěny tak, aby tvořily bariéru příčným vazbám v ulici nebo bránily provozu.

Pro možnou realizaci objektů HDV, ale i pro výsadbu stromů zastiňujících ulici, je nutné umísťovat podzemní vedení technických sítí mimo zelené pásy.

7 · 2 · 6
PŘÍKLAD USPOŘÁDÁNÍ V ZÁSTAVBĚ VENKOVSKÉHO CHARAKTERU

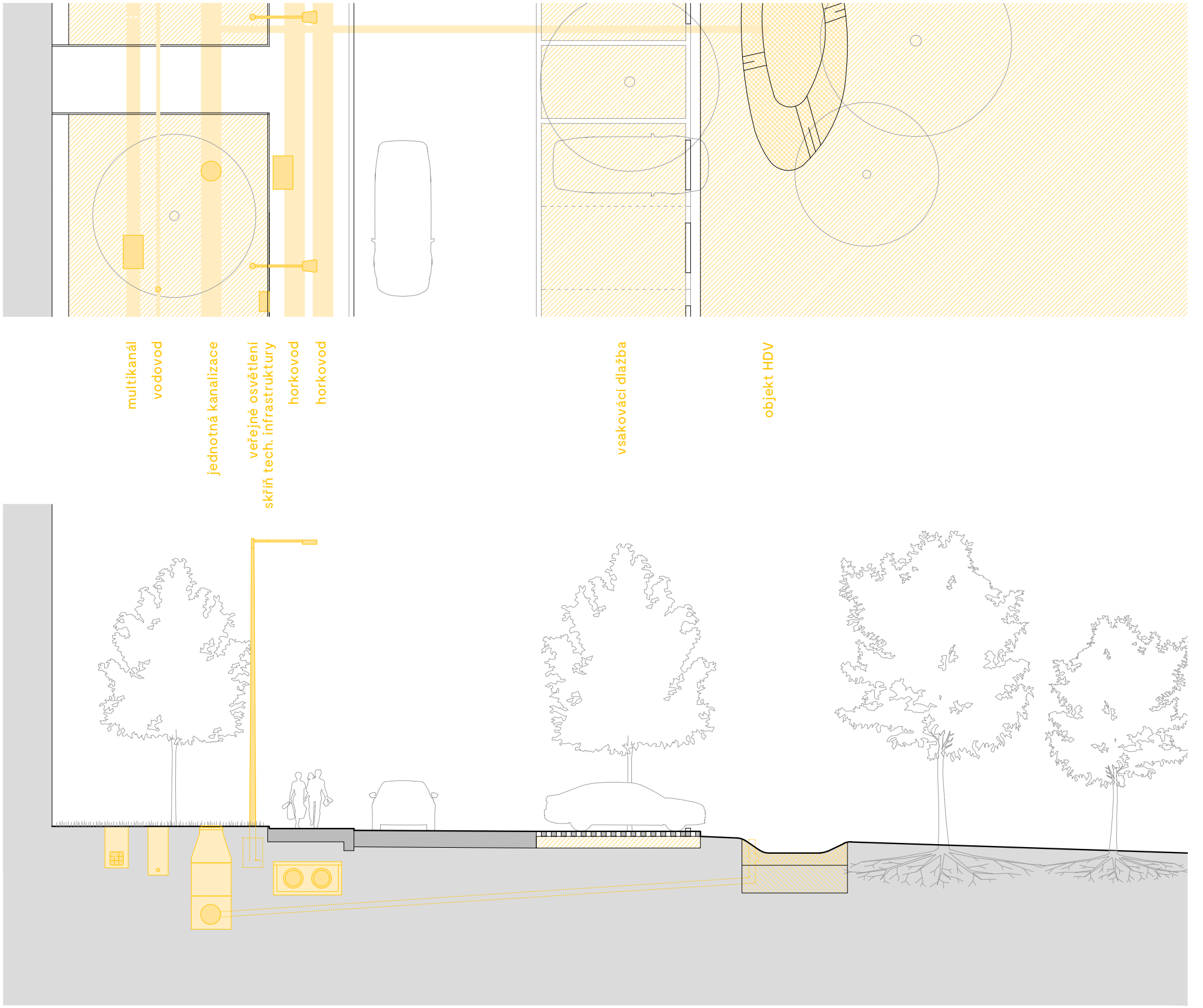


744 **Příklad uspořádání v zástavbě venkovského charakteru**

Umístění přípojkových skříní by mělo být takové, aby nedominovalo (nikoli např. samostatně stojící stožár v zeleném pásu) a nebylo v pohledových osách, ale přednostně v oplocení nebo za plotem kolmo k fasádě.

Přípojkové skříně mají být fyzicky i designově integrovány do oplocení nebo fasády budovy a označeny pouze piktogramem.

7 · 2 · 7
PŘÍKLAD USPOŘÁDÁNÍ V SÍDLIŠTNÍ ZÁSTAVBĚ



745 Příklad uspořádání v sídlištní zástavbě

Realizace objektů HDV na zelených plochách sídlišť je často omezena podzemním vedením technických sítí.
Významné procento stromů je vysazeno nad vedením technických sítí v rozporu se současnými normami a legislativou a v případě opravy sítí jim hrozí pokácení.
Pro možnou realizaci objektů HDV, ale i pro výsadbu stromů zastiňujících ulici, je nutné umísťovat podzemní vedení technických sítí mimo zelené pásy.

7 · 3 VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ, OPATŘENÍ PROTI SVĚTELNÉMU SMOGU

7 · 3 · 1 VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ

7 · 3 · 2 SVÍTIDLA

7 · 3 · 3 OPATŘENÍ PROTI SVĚTELNÉMU SMOGU

Venkovní osvětlení zvyšuje pocit bezpečí a zpřehledňuje městské prostředí v nočních hodinách, zdůrazňuje městské dominanty a umělecká díla, cíleně navozuje atmosféru nočního města.

Jeho provedení by mělo být takové, aby zbytečně negenerovalo světelný smog a nesvítilo do míst, která osvětlovat nechceme.

7 · 3 · 1 VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ

Venkovní osvětlení členíme na:
- veřejné osvětlení;
- slavnostní osvětlení.

Veřejné osvětlení (dále jen VO) musí zajistit rovnoměrné a hospodárné osvětlení veřejných prostranství. Primárním účelem VO je tedy zajištění bezpečnosti, orientace v prostoru a vytvoření atmosféry místa.

Prvky VO působí odlišným způsobem ve dne a v noci. Ve dne mají být „neviditelná", a proto je vhodné je umísťovat na převěsy, fasády, sdružené stožáry s trakčním vedením. Světelná místa VO, tj. svítidla na převěsech, výložnících a stožárech, musí být navrhována komplexně. Vzhled nosného prvku musí korespondovat se vzhledem svítidla.

Rozmístění svítidel musí být řešeno nejen dle technického výpočtu, ale hlavně dle kontextu místa.

Veřejné osvětlení na území MPR bude řešeno individuálně podle požadavků zpracovatele, OÚPR MMB, OI MMB, OPP MMB, KAM a správce VO.

Osvětlení lávek a podchodů je vhodné integrovat do jejich konstrukce. Osvětlení podchodů a pasáží má být intenzívní jako osvětlení interiérů.

Slavnostní osvětlení (dále jen SO) je doplňkové a dotváří kompozici a atmosféru nočního města. Zpravidla se jedná o nasvícení významných architektonických, výtvarných, technických a přírodních objektů a dále dekorační osvětlení při významných příležitostech (např. adventní osvětlení).

Slavnostní osvětlení má zdůrazňovat pouze daný objekt, nemá oslňovat oblohu nebo sousední objekty. Musí být součástí celkové prostorové koncepce veřejných prostranství a svítidla nesmí být umisťovány do exponovaných míst.

Nasvětlovat stromy je nevhodné. Je nezbytné respektovat jejich přírodní charakter a potřebu střídání dne a noci.

746 **Ulice Francouzská, Brno**

Ve veřejných prostranstvích s omezenými prostorovými možnostmi, ve kterých není možné umístit svítidla VO na převěsy nebo na výložníky, se použije jednostranná osvětlovací soustava. Dodržení požadovaných parametrů na světelné podmínky ve veřejném prostranství musí prokázat světelně technický výpočet.

Ulice představuje dobrý příklad z hlediska optického zúžení průjezdního prostoru komunikace vydlážděním parkovacích stání.

747 **Malinovského náměstí, Brno**

Nasvícení uměleckých děl ve veřejném prostoru nabízí pozorovateli jiný pohled. Při návrhu takového osvětlení se musí přistupovat citlivě jak z hlediska nasvětlovaného díla, tak z hlediska rušivého oslňujícího světla.

Osvětlení uměleckého díla ve veřejném prostranství musí být součástí celkové koncepce veřejného prostranství.

748 **Ulice Kobližná, Brno**

Veřejné osvětlení významných brněnských veřejných prostranství může doprovázet jednoduchý prvek slavnostního osvětlení, který dokreslí atmosféru nočního města.

7 · 3 · 2
SVÍTIDLA

Jde o základní prvky osvětlovací soustavy, které umožňují pobyt ve veřejném prostranství v nočních hodinách bez denního světla. Mimo svou hlavní funkci také zdůrazňují významné dominanty, dotvářejí celkovou prostorovou koncepci městského prostředí a vytvářejí atmosféru nočního městského života.

Obecně platí, že svítidla musí splňovat požadavky stanovené výpočtem intenzity osvětlení nebo jasu povrchu, který musí být součástí návrhu osvětlovací soustavy a který zpracuje zkušený světelný technik. Omezení oslnění z VO pro motorovou dopravu se řídí ČSN EN 13201-2.

Město Brno disponuje základním výběrem Doporučených svítidel, který tvoří přílohu Městských standardů pro veřejné osvětlení a který stanovuje požadované parametry svítidel týkající se světelně technických vlastností, konstrukčního řešení, tvarového a barevného řešení, materiálu, způsobu instalace a údržby.

Svítidla by měla odpovídat charakteru dané lokality a měla by přispívat k identifikaci s danou lokalitou. V MPR Brno se k výběru svítidel přistupuje individuálně a výběr podléhá schválení OÚPR MMB a OPP MMB.

SILNIČNÍ SVÍTIDLA - UMÍSTĚNÍ

- V souvisle zastavěné kompaktní zástavbě svítidla umísťovat na převěsech nebo na výložnících uchycených na fasádách domů, a uvolnit tak veřejné prostranství od bariér stožárů.
- Svítidla osvětlující komunikace v rozvolněné zástavbě připevňovat na dříky nebo výložníky osvětlovacích stožárů výšky 8, 10, 12 a 14 m.

SADOVÁ SVÍTIDLA - UMÍSTĚNÍ

- Používat na veřejných prostranstvích bez motorové dopravy nebo s nízkou intenzitou motorové dopravy, jako např. pěší zóny, obytné zóny, parky aj.
- Připevňovat zpravidla na stožáry o výšce 4, 5 a 6 m.
- V souvisle zastavěné kompaktní zástavbě svítidla a dekorativní svítidla umísťovat na převěsy.
- Dekorativní svítidla je možné dočasně umísťovat i na specifické konstrukce uchycené na standardní silniční směrová svítidla (vánoční osvětlení).
- Osvětlení ve veřejné zeleni musí být navrženo ohleduplně vzhledem k dennímu a nočnímu režimu rostlin a živočichů.

749 Ulice Běhounská, Brno

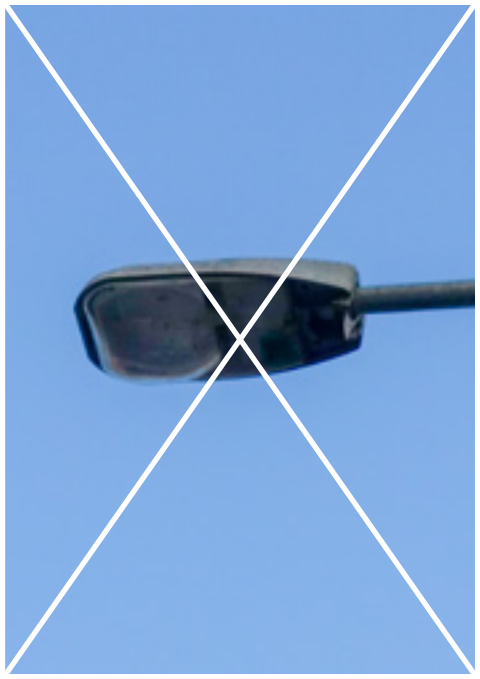
Svítidla na převěsech jsou díky způsobu uchycení téměř neviditelná. Typ použitého svítidla musí odpovídat doporučenému svítidlu uvedenému v Městských standardech pro veřejné osvětlení.

750 Ulice Milady Horákové, Brno
751 Ulice Cejl, Brno

Umístěním svítidel na fasádní výložníky je dosaženo vyšší intenzity osvětlení plochy pro chodce. Nevýhodou může být oslnění interiérů v případě nesprávného umístění.

Umístěním fasádních výložníků na hranici sousedních objektů do značné míry může eliminovat nežádoucí rušivé světlo pronikající do interiéru.

750 | 751



752 LED svítidlo
753 Výbojkové svítidlo

Převážnou většinu silničních svítidel tvoří klasická výbojková svítidla, která budou v budoucnu nahrazena úspornějšími LED svítidly.

752 | 753

- Svítidla nasvětlující významnou architekturu nebo výtvarné dílo musí být součástí celkové koncepce veřejného osvětlení daného prostoru.
- Svítidla nesmí být v pohledově exponované poloze a musí nasvětlovat pouze daný objekt, pro který jsou navržena.
- Nesmí docházet k nežádoucímu pronikání světla do horního poloprostoru a k pronikání nežádoucího světla do interiérů budov.
- Osazení čoček se svítidly do chodníku se nedoporučuje. V případě jejich osazení nesmí být vyvýšené nad pochozí plochu.

OSVĚTLENÍ PŘECHODŮ - UMÍSTĚNÍ

- Svítidly se přisvětluje chodec na přechodu, nikoliv „zebra“ na vozovce.
- Při zajištění dostatečně vysoké míry jasu standardní soustavou osvětlení v místě přechodu, tento přechod nebo místo pro přecházení nepřisvětlovat.
- Komunikace musí být osvětlena před i za přechodem, v délce závislé na povolené rychlosti.
- Poměr teplot chromatičnosti by měl být nejméně 1:1,5.

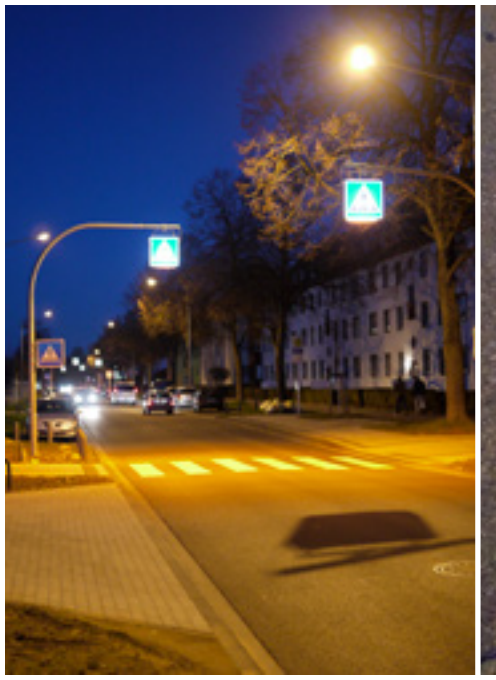
SVÍTIDLA OBECNĚ - DESIGN A MATERIÁLY

- Při rekonstrukcích a modernizaci stávající osvětlovací soustavy přednostně používat LED svítidla s příslušnými parametry.
- Navržená svítidla musí respektovat charakter dané lokality ve spojitosti s použitým nosným prvkem.
- Charakter historických svítidel v historicky významných lokalitách doporučujeme zachovat.
- Stávající výbojková svítidla postupně nahradit úspornějšími a trvalejšími typy svítidel.
- Použitá svítidla musí splňovat potřebné parametry uvedené v Městských standardech pro veřejné osvětlení, příloha Doporučená svítidla.
- Z hlediska ekonomického provozu minimalizovat celkový počet použitých typů svítidel.

754 Slovanské náměstí, Brno

Pro každé prostranství bude použitá ucelená řada svítidel, která celkovou koncepci sjednotí.

Nízké parkové osvětlení může vhodným způsobem dokreslit atmosféru. Jeho použití je zároveň šetrnější k okolní vegetaci, která není nadměrně osvětlována .



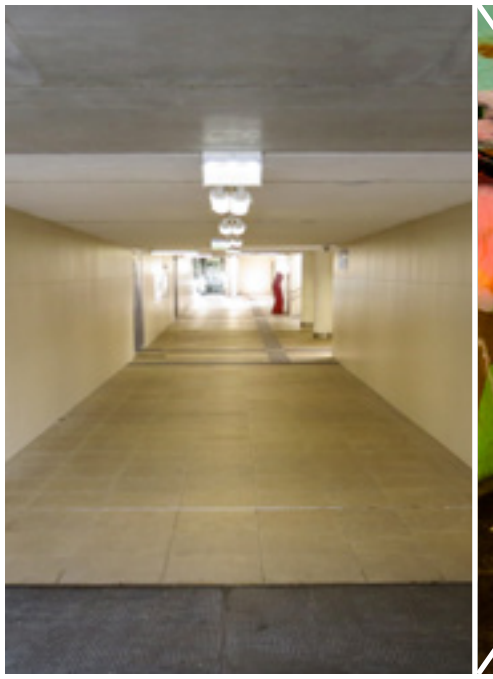
755 Nasvětlený přechod pro chodce

Osvětlení přechodu pro chodce musí zaručit bezpečné přejití vozovky. Osvětlení musí vyhovovat parametrům dle platné ČSN.

756 Ulice Drobného, Brno

Ve zvlášť nebezpečných a nepřehledných místech může být osvětlení přechodů posíleno dalšími světelnými prvky osazenými přímo do vozovky. Životnost těchto prvků však není dlouhá. Svítidla vyžadují častou údržbu a zásahy do vozovky.

755 | 756



757 Stockerau, Rakousko

758 Podchod ke Spielberk Office Centre, ulice Heršpická, Brno

Podchody zpravidla působí jako nepříliš atraktivní místa, která v lidech spíše vyvolávají potřebu je obejít. Prosvětlením, kvalitním architektonickým zpracováním a dostatečnou údržbou lze dosáhnout maximálního účinku.

Z hlediska bezbariérového užívání je v tomto podchodu navíc nevhodný pohyb chodců a současně cyklistů a inlajnistů.

757 | 758

7 · 3 · 3 OPATŘENÍ PROTI SVĚTELNÉMU SMOGU

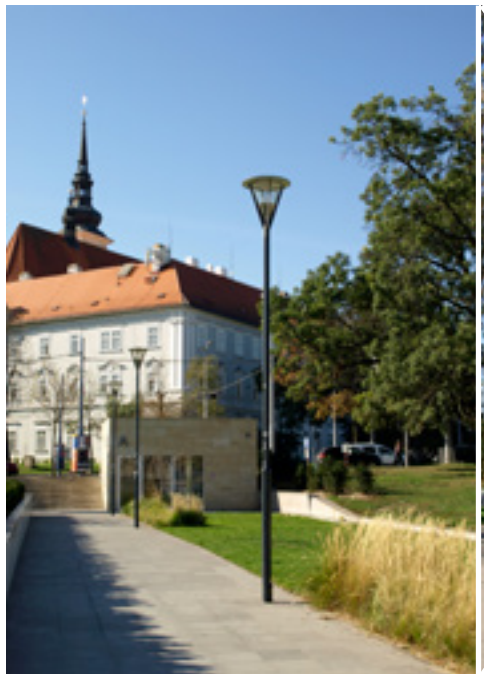
Negativním důsledkem určitých typů svítidel VO a SO je vyzařování rušivého světla do směrů, kde to není nezbytné nebo žádoucí, a tvorba tzv. světelného smogu.

Světelný smog představuje zbytečné osvětlování oblohy, stromů a místností přilehlých budov. Jde o nehospodárné osvětlení s negativním vlivem na biorytmy vegetace i obyvatel města.

V rámci města Brna je u nově instalovaných svítidel při sklonu 0° požadavek podílu světelného toku do horního poloprostoru 0 %. Minimalizaci světla, které jde do nežádoucích směrů do poloprostoru dolního, musí doložit světelně-technický výpočet.

OPATŘENÍ PROTI SVĚTELNÉMU SMOGU

- Nová svítidla musí s výjimkou SO svítit jen do dolního poloprostoru.
- Používat svítidla splňující parametry uvedené v dokumentu Doporučená svítidla pro VO města Brna.
- SO musí nasvětlovat pouze daný objekt.
- Omezovat dobu osvětlení významných objektů (např. pouze do 01:00).
- Snižovat výkon světelných zdrojů a vypínat část světelných zdrojů během noci (např. zhasnutí poloviny svítidel po 01:00). Eliminovat modrou složku světla. Nesvítit více, než doporučují normy.
- Stanovit limit pro jas reklam a regulovat dobu jejich svícení (např. do 22:00).
- Nové lokality navrhovat tak, aby po 22:00 nedopadalo vlivem venkovního osvětlení do interiéru více než desetina luxu.
- V zástavbě s bohatým parterem snižovat světelný výkon svítidel, který může být nahrazen přilehlými výkladci.



759 **Park před Janáčkovým divadlem, Brno**

760 **Park Rooseveltova, Brno**

Sadová svítidla musí být jednoduchého provedení. Nová svítidla budou vybavena LED světelnými zdroji a budou vyhovovat požadavkům Městských standardů.

Svítidla ve tvaru koule jsou z hlediska vyzařování světla do všech směrů nežádoucí. Při návrhu veřejného osvětlení se upřednostňují svítidla, která svítí pouze do dolního poloprostoru.

759 | 760

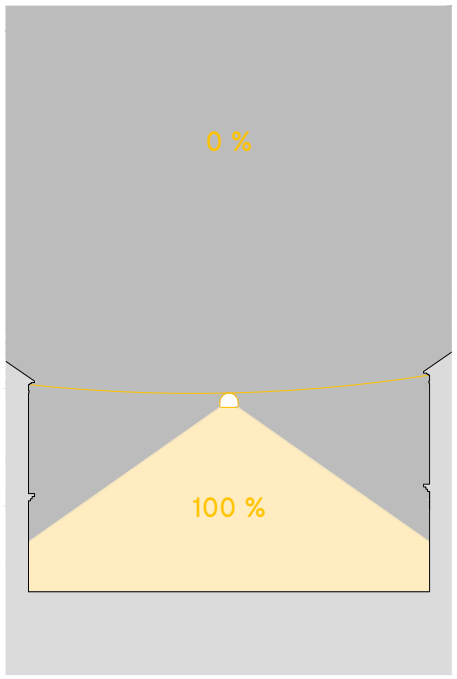
761 **Osvětlení objektů zespodu**

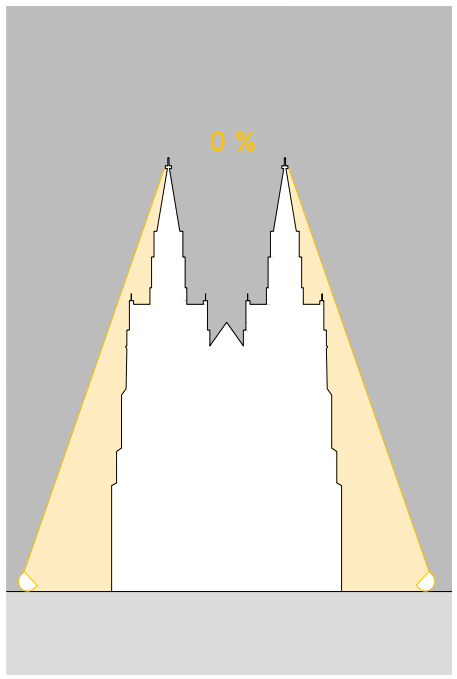
Nasvětlování objektů a budov zespodu z chodníku musí být vždy důsledně směrováno na daný objekt. Nezřídka je provedeno pouze tak, že svítí přímo vzhůru a daný objekt vůbec neosvětluje. V případě soch je toto nasvětlení navíc problematické kvůli nepřirozeným stínům. Nasvětlování černých objektů je oříškem, ať je prováděno odkudkoliv.

762 **Osvětlení reklamy zespodu**

Nasvětlení reklamních ploch zespodu vytváří zbytečný světelný smog. Vhodnější je osvětlení shora.

761 | 762





763 **Opatření snižující zatížení světelným smogem**

a Pro veřejné osvětlení se použijí taková svítidla, která budou vyzařovat minimum světla do horního poloprostoru.

b Svítidla slavnostního osvětlení musí být nasměrována takovým způsobem, aby nasvětlovala pouze daný objekt a nevyzařovala do nežádoucích směrů.

a | b

7 · 4 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

7 · 4 · 1 SRÁŽKOVÉ VODY V MĚSTSKÉM PROSTŘEDÍ

7 · 4 · 2 OBJEKTY A ZAŘÍZENÍ HDV

7 · 4 · 3 PŘÍNOSY HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI

7 · 4 · 4 OBECNÉ ZÁSADY NÁVRHU

Změna klimatu a související výskyt extrémních klimatických jevů představují z hlediska zajištění kvality života obyvatel ve městech zásadní výzvy. Jednou z cest, jak předcházet možným důsledkům nedostatku a nadbytku vody, je hospodaření se srážkovými vodami.

Dosud praktikovaný přístup, kdy je dešťová voda co nejrychleji odváděna ze zpevněných povrchů přímo do kanalizace, je dlouhodobě neudržitelný. Přispívá k narušení přirozeného koloběhu vody a je příčinou negativních jevů, jako jsou vysoušení městské krajiny, přehřívání města a vznik lokálních povodní.

7 · 4 · 1 SRÁŽKOVÉ VODY V MĚSTSKÉM PROSTŘEDÍ

Dešťová voda je stále na mnoha místech vnímána jako problém, který je třeba z měst a obcí co nejrychleji odvést. Dnes běžně aplikovaná technická opatření pro odvádění srážkových vod pouze zmírňují nebo odsouvají negativní dopady namísto toho, aby řešila příčiny.

Důsledkem je vznik lokálních záplav a povodní vlivem nedostatečné kapacity stokových systémů a vodotečí, který je současně umocňován globální změnou klimatu. Nevhodný přístup k odvodnění se mimo jiné projevuje i na snížené dotaci podzemních vod, která hraje roli zejména v suchých obdobích roku.

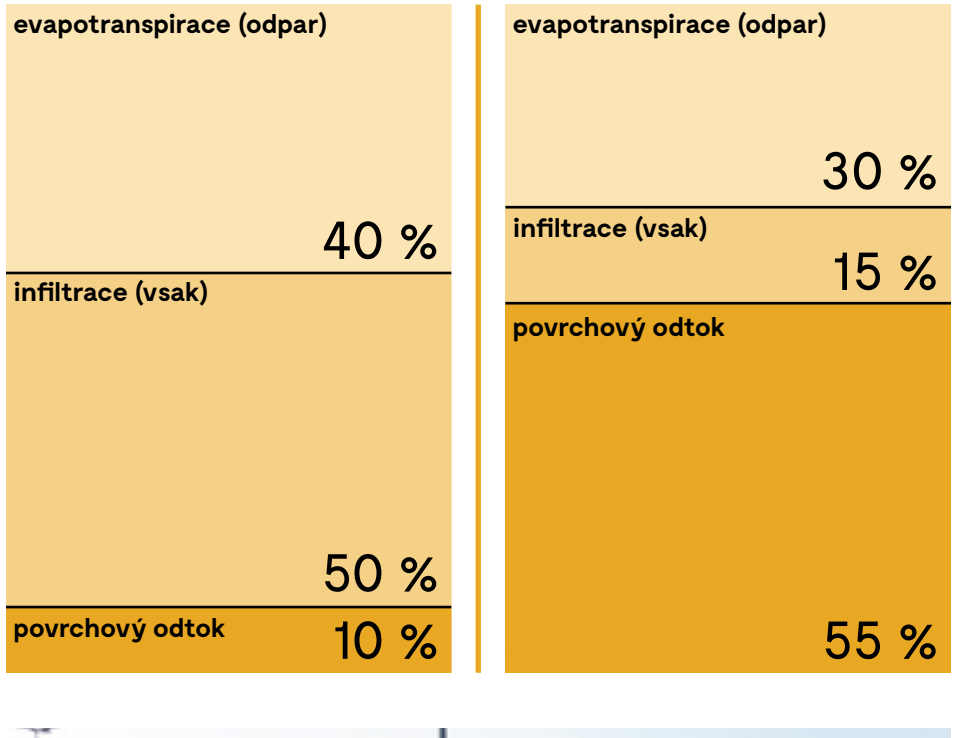
Vedle negativních účinků na vodní bilanci se stále častěji dostává do popředí také problematika mikroklimatu v městských aglomeracích a znečištění vodních toků přítokem dešťové vody (příp. směsi splaškové a dešťové vody) během přívalových srážek.

NOVÝ PŘÍSTUP K DEŠŤOVÉ VODĚ
Východiskem negativních důsledků doposud převládajícího způsobu „nakládání“ se srážkovými vodami je přechod od jejich centrálního odvádění k decentrálnímu hospodaření s nimi. U nás se pro tento nový přístup ustálil název hospodaření s dešťovými vodami (HDV).

Hospodaření s dešťovými vodami je způsob odvodnění urbanizovaných území, který se zabývá srážkovými vodami v místě jejich dopadu, tj. zpravidla přímo na pozemku stavby, z níž jsou odváděny, a vrací srážkové vody do přirozeného koloběhu vody.

Aplikací HDV do koncepcí odvodnění je vytvořen perspektivní předpoklad pro rozšiřování, rekonstrukce a revitalizace měst a obcí podle vodohospodářských principů udržitelného rozvoje.

Citlivý přístup k odvádění srážkových vod by měl být nedílnou součástí návrhů všech veřejných prostranství.

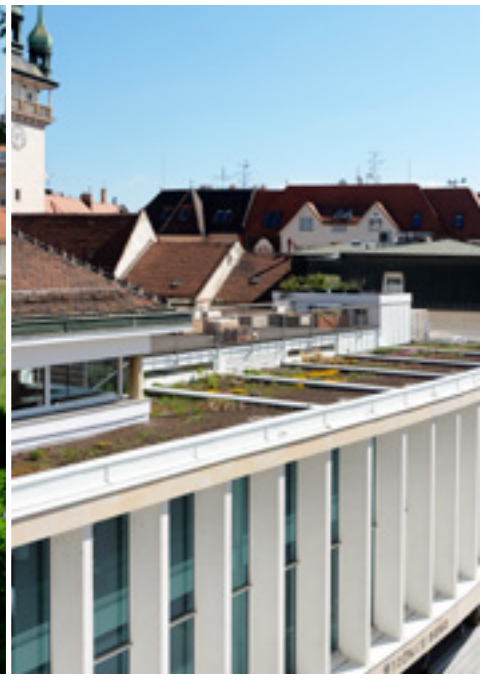


764 **Porovnání odtoku srážkových vod v přirozeném a urbanizovaném povodí**

V centrálních částech měst může povrchový odtok tvořit více než polovinu objemu dešťové srážky. Důsledkem velkého objemu povrchového odtoku může být překročení kapacity kanalizace, lokální povodně nebo znečištění a eroze vodního toku.

765 **Gerasdorf, Rakousko**

Při návrhu systému odvádění srážkových vod je vhodné minimalizovat množství nepropustných zpevněných ploch, případně je nahradit propustnými povrchy. Povrchový odtok srážkových vod z rozsáhlých parkovišť je možné významně snížit například díky zatravněným zasakovacím roštům.



766 **Otevřená zahrada, ulice Údolní, Brno**

Pochozí vegetační střecha s výukovými prvky. Intenzivní zelená střecha zvyšuje tepelnou ochranu budovy v létě i zimě, zlepšuje mikroklima, podporuje biodiverzitu, čistí vzduch a snižuje odtok srážkových vod. Svým uspořádáním střecha navazuje na zahradu ve svahu a rozšiřuje obytný a výukový prostor.

767 **Tržnice Brno, Zelný trh, Brno**

Lehká extenzivní vegetační střecha vybudovaná v rámci rekonstrukce objektu městské tržnice. Snižuje nejen odtok srážkových vod, ale také reguluje teplotu a zvyšuje vlhkost vzduchu, což ocení zejména návštěvníci sousedící vyhlídkové terasy.

766 | 767

7 · 4 · 2 OBJEKTY A ZAŘÍZENÍ HDV

Základními technickými nástroji hospodaření s dešťovou vodou jsou objekty a zařízení HDV, tj. opatření, která podporují výpar, vsakování a pomalý odtok srážkových vod.

V širším slova smyslu zahrnuje HDV také přístupy a opatření, která přispívají k zachování přirozeného koloběhu vody nebo jejímu hospodárnému využívání. Jde např. o vegetační a štěrkové střechy, propustné zpevněné povrchy nebo akumulace a využívání srážkové vody.

ROZDĚLENÍ OPATŘENÍ HDV DLE PRIMÁRNÍ FUNKCE:

- **Nezpevněné povrchy** – přebudování stávajících zpevněných povrchů na nezpevněné.
- **Propustné zpevněné povrchy** – snížení odtoku použitím částečně propustných zpevněných povrchů.
- **Vegetační a štěrkové střechy** – prevence odtoku vybudováním umělé vegetační plochy, podporující výpar a retenci vody přímo na střeše.
- **Akumulace a využití srážkových vod** – výstavba akumulačních prostorů pro využití zadržené vody pro provoz budovy nebo pro závlahu.
- **Vsakovací zařízení** – plošný vsak, vsakovací průleh nebo rýha, vsakovací průleh s rýhou, vsakovací nádrž, vsakovací šachta atd.
- **Retenční objekty s regulovaným odtokem** – suchá retenční dešťová nádrž, retenční nádrž se zásobním prostorem, podzemní retenční nádrž, umělý mokřad atd.

Tyto objekty je možné dále dělit podle různých hledisek na decentrální a centrální, nadzemní a podzemní, technické či přírodě blízké. Jednotlivá opatření je možné vzájemně kombinovat a řetězit. HDV tak může nabývat řadu rozmanitých podob podle místních podmínek, legislativních požadavků, přání investora nebo vize zpracovatele.

V případě potřeby je nutné uvedená opatření doplnit o předčištění, aby nedošlo k ohrožení jakosti podzemních vod, povrchových vod nebo půdy. Nejvhodnějším předčištěním je průsak přes zatravněnou humusovou vrstvu, která dokáže zachytit většinu běžných znečišťujících látek, které se do srážkového odtoku mohou dostat.

768 Park Špilberk, Brno

Cestní síť v parku je odvodněna prostřednictvím povrchových kamenných žlábků, které svádí dešťovou vodu do uličních vpustí napojených na vsakovací rýhy. Většina srážkových vod je tak vsakována v místě jejich dopadu na zemský povrch a není odváděna do kanalizace.

Tento způsob odvodnění je náročnější na pravidelnou údržbu, jelikož jemný materiál, splavovaný z nezpevněných nebo mlatových ploch, může zhoršit funkci vsakovacího zařízení jeho postupným zanášením.

769 Portland, Oregon, USA

Nádrž v kombinaci s podzemním vsakovacím systémem je možným způsobem využití zeleně ve vnitrobloku.

Pod zatravněnou plochou se nachází podzemní retenční nádrž, umožňující vsakování dešťových vod. Do nádrže jsou zaústěny vody ze střech objektů a do plochy jsou vyspádované okolní zpevněné komunikace. Forma nádrže může být různá, od rýhy vyplněné štěrkem po plastové prefabrikáty.

770 Kampus Masarykovy univerzity, Brno

Mělký zatravněný průleh v kombinaci s podzemním retenčním objektem je možným způsobem využití zeleně ve vnitrobloku.

Dešťové vody spadlé na střechy budov zde nejsou odvedeny přímo do kanalizace, ale jsou svedeny do podzemních retenčních příkopů z plastových prefabrikátů. Do zatravněné nadzemní části jsou pak vyspádovány okolní zpevněné plochy.

7 · 4 · 3
PŘÍNOSY HDV

V našich podmínkách je z hlediska přínosů HDV velmi často zdůrazňován pouze „kvantitativní“ rozměr, kdy se projektanti zabývají jen návrhem retenčních objemů (např. retenční boxy, vsakovací studny). HDV však může mít kromě své primární vodohospodářské funkce i řadu dalších přínosů, na které by měl být brán při návrhu odvodnění zřetel.

HLAVNÍ PŘÍNOSY HDV

- Snížení objemu a maxima povrchového odtoku (protipovodňové opatření).
- Zlepšení kvality odtékajících srážkových vod a ochrana vodních toků.
- Obnova zásob podzemních vod cíleným vsakováním srážkových vod.
- Zlepšení mikroklimatu prostřednictvím výparu (z vegetace, vodní hladiny).
- Snížení spotřeby pitné vody při využívání srážkových vod k provozu nemovitostí.
- Tvorba atraktivních veřejných míst.

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA

Vedle negativních účinků na vodní bilanci se stále častěji dostává do popředí také problematika mikroklimatu v městských aglomeracích a znečištění vodních toků přítokem dešťové vody (příp. směsi splaškové a dešťové vody) během přívalových srážek.

Tradiční přístupy k technické infrastruktuře ve městech jsou stále v převážné míře založeny na tzv. „šedých“ (stavebně-technických) řešeních. Na rozdíl od nich je modrozelená infrastruktura atraktivní tím, že má potenciál plnit několik funkcí současně. Tradiční šedá infrastruktura je ve městech i nadále potřebná, ale často ji lze posílit pomocí řešení, která vycházejí z přírody.

Funkční propojení vodohospodářské infrastruktury s přírodními složkami tvořícími systém sídelní zeleně přináší řadu pozitiv, zejména v oblasti zvýšeného komfortu bydlení.

Modrozelená infrastruktura má jako adaptační opatření v městském prostředí zásadní význam, jelikož zásadním způsobem posiluje celý městský ekosystém a z hlediska ochrany před záplavami a dlouhotrvajícími suchy zkvalitňuje bezpečnost, zdraví a život jeho obyvatel.

771 Aquapark Kohoutovice, Brno

Kaskáda zatravněných průlehů s retenčními rýhami slouží pro odvodnění střechy bazénu, parkoviště a přilehlých komunikací. Srážkové vody, odtékající ze zpevněných ploch, jsou zde pozdrženy, předčištěny a regulovaně vypouštěny do stávající kanalizace.

Jednotlivé průlehy jsou vybaveny bezpečnostními přelivy, které odvádí srážkové vody při překročení jejich retenční kapacity.

772 Ulice Netroufalky, Brno

Vsakovací průleh, osázený nižší a střední vegetací, tvoří centrální část venkovního prostranství nového obytného souboru.

Srážkové vody jsou do přírodě blízkého retenčního objektu svedeny plošným nátokem z přilehlých zpevněných ploch a systémem otevřených žlábků.

773 Park Pod Plachtami, Nový Lískovec, Brno

Jezírko, které tvoří těžiště parku, funguje během přívalových srážek také jako retenční nádrž. Ta zadržuje dešťovou vodu svedenou ze střech okolních panelových domů. Vodu čistí rostliny vysázené v pobřežní zóně a ve vodě. Jedná se o dobrý příklad využití dešťových vod, které by byly jinak svedeny do kanalizace.

7·4·4 OBECNÉ ZÁSADY NÁVRHU

Zásadní změna, kterou HDV přináší, je doplnění konvenčního odvodnění o decentrální retenční objekty. Řešitelé staveb a každého zpevněného povrchu tak musí zvolit zcela nový přístup k zadání, než tomu bylo doposud zvykem. Vodohospodáři by pokud možno měli být přizváni v rámci projektové přípravy již v počátečních fázích zpracování návrhů.

MEZIOBOROVÁ SPOLUPRÁCE
Úspěšná aplikace HDV do veřejného prostoru vyžaduje oproti konvenčnímu návrhu odvodnění mezioborový přístup. Navržená opatření mohou mít celou řadu funkcí, které se mohou vzájemně prolínat a kombinovat. Aby bylo možné do projektu začlenit všechny potřebné aspekty, které tento způsob odvodnění vyžaduje, je vzájemná koordinace mezi jednotlivými profesemi naprosto nezbytná.

SOUČÁST CELKU
Hospodaření se srážkovou vodou ve městě má významný potenciál k utváření bezpečných a kvalitních veřejných prostor. Implementace HDV do návrhů by však měla být vždy citlivá a odpovídající měřítku řešené plochy. Navrhovaná opatření by měla harmonicky dotvářet celkový návrh, nikoliv mu za každou cenu dominovat. Návrh odvodnění by měl vždy respektovat místní zvyklosti a neměl by narušovat pobytovou funkci prostoru.

PESTROST OPATŘENÍ
Přestože v České republice nejsou v řadě případů pro vsakování ideální podmínky, lze principy HDV aplikovat téměř všude, a to pomocí kombinace retenčních a vsakovacích, případně čistě retenčních objektů. HDV totiž není jen pouhé vsakování srážkové vody do podloží. I když je možnost vsaku to první, co je nutné při návrhu odvodnění stavby prověřit, není to zdaleka jediné řešení.

ZÁKLADNÍ PŘEDPISY
Mezi výchozí pravidla a předpisy vymezující návrh odvodnění patří zejména:
- Vyhláška č. 50½006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území;
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami a ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod;
- Generel odvodnění města Brna;
- Požadavky provozovatele stokové sítě.

774 Dortmund, Německo

Hospodaření se srážkovými vodami je často možné zavádět i do stávající zástavby. Důležitou okrajovou podmínkou je sklon zpevněných povrchů a přítomnost ostatních inženýrských sítí. V případě kompletní rekonstrukce je možné tyto podmínky uzpůsobit potřebám nového odvodnění.

V případě stísněných podmínek v uličním profilu je možné použít například tzv. planter – průleh s kolmými stěnami, doplněný nižší vegetací.

775 Libušina třída, Kohoutovice, Brno

Příklad zdařilé rekonstrukce náměstí, která citlivým způsobem přistupuje k odvádění srážkových vod.

Zpevněné plochy na náměstí jsou povrchově odvodněny do tzv. dešťových zahrad, které jsou osázeny speciální směsí vytrvalých bylin, cibulovin a dřevin.

Náměstí bylo v rámci rekonstrukce dále doplněno o nové stromy, umístěné v propustné dlažbě, a dva vodní prvky, sloužící jako herní prvky pro děti a ke zpříjemnění pobytu v průběhu horkých letních dní.

776 Parkoviště, ulice Akademická, Brno

a Dostatečně široký průleh, který slouží k odvodnění přilehlého parkoviště. Je možné ho jednoduše udržovat, nepředstavuje zásadní bariéru v pohybu chodců a je vhodný i pro výsadbu stromů.

b Příliš úzký průleh s nevhodně založenou obrubou. Úzký pás s příliš kolmými stěnami je mnohem náročnější na pravidelnou údržbu a zároveň neprospívá vysazeným stromům.

a | b

7 · 5 DOPORUČENÍ

DOPORUČENÝ PŘÍSTUP

- Umísťovat trasy podzemních sítí tak, aby zbytečně nesnižovaly využitelnost prostoru na povrchu.Umísťovat trasy podzemních sítí primárně mimo zelené pásy a zelené plochy, umožnit tak výsadbu stromů a realizaci HDV.

- V maximální možné míře sdružovat podzemní vedení technických sítí. Využívat sdružování vedení v multikanálech a kolektorech. Pokud jsou v místě podzemní kolektory, nepovolit umístění sítě mimo ně.

- Při rekonstrukcích a opravách inženýrských sítí přistupovat šetrně ke stávajícím stromům.

- Důsledně prověřovat možné způsoby hospodaření s dešťovou vodou a primárně volit způsob hospodaření vsakující či retenující dešťovou vodu v místě svého dopadu.

- Používat takové typy svítidel veřejného a slavnostního osvětlení a nasvětlování reklamy, které nesvítí do horní roviny (nahoru) a negenerují světelný smog. Nesvítit do korun stromů.

- Používat takové typy viditelných prvků (stožáry, svítidla, skříně atd.), které jsou svým charakterem a barvou vhodné do daného prostředí (historické, moderní, parkové, industriální apod.).

- Upřednostnit převěsy mezi budovami před stožáry.

- Skříně technické infrastruktury umísťovat tak, aby pohledově nerušily a nedominovaly. Neumísťovat je do pohledově exponovaných míst a pohledových os, do nároží, před vstupy do budov a na předprostory významných budov.

KONKRÉTNÍ DOPORUČENÍ

- Poklopy kanalizačních šachet a mříže uličních vpustí neumísťovat do jízdních pásů. Preferovat obrubníkové vpusti.

- Všechny koncové prvky technické infrastruktury v dlažbě by měly mít nenápadnou barvu (černá, tmavě šedá, přirozená barva litiny). Nerezové prvky a barevná zvýraznění jsou nevhodné.

- Sdružovat funkce stožárů trakčního vedení a veřejného osvětlení. Využívat sloupy k instalaci dopravního značení.

- Sdružovat skříně technické infrastruktury s prvky mobiliáře. Kultivovaně integrovat skříně technické infrastruktury do objektů mobiliáře, oplocení a fasád budov. Nepoužívat různé typy skříní v těsné blízkosti. Skříně umístěné v zeleni je vhodné opatřit tmavě šedým nebo černým nátěrem.