

Zelená kolej

Význam pro městskou ekologii

Stává se stále více nutné, aby tramvajová dráha harmonicky zapadla do svého okolí. Tato směřování je podporováno stále častějšími požadavky od politiků, občanů a představitelů dopravních podniků. Vysazováním zeleně do kolejového lože hraje hlavní roli v tomto úkolu. Kdekoli je to technicky možné, stává se taktéž častější podmínkou pro přijetí plánů na novostavby tramvajových tratí. Nicméně tato podmínka se stále více objevuje také při rekonstrukcích starších úseků.

Pro tyto požadavky existuje mnoho důvodů:

Zelená plocha ve městě je rozšířena o novou zeleň poblíž a mezi kolejemi (v závislosti na šířce úseku až 1 hektar nové vegetace na 2 kilometry dvojkolejné trati). Mimoto, tyto oblasti lze považovat za úseky, z kterých není potřeba odvádět vodu (pokud může povrchová voda odtékat pryč). V některých (spíše výjimečných případech) mohou tyto zelené plochy dokonce vykompenzovat zastavěné plochy, plochy zabrané dopravou atd.

Celková tvář města a životní a pracovní prostředí je obohaceno, dominantní efekt technické stavby (tramvajové trati) je zmírněn a nemožnost povrchu vsakovat vodu a dělicí efekt tramvajové trati ve městě (hlavně pokud jsou na samostatném tělese) je snížen.

Mikroklima se zlepšuje díky zeleným plochám. Například fotosyntéza přeměňuje nečistoty (CO₂) v kyslík (tzv. efekt zelených plíce). Navíc zatravněný úsek může zadržet něco mezi 50% (tenká vrstva) a 90% (tlustá vrstva) povrchové (dešťové) vody a pomalu ji vrací zpátky do okolního prostředí. Čím nižší stupeň nasycení terénu, tím je větší zadržovací schopnost systému. Mimoto, že méně zatěžuje kanalizaci, zvyšováním vlhkosti vzduchu, snižuje množství vzdušného prachu a proto je celkové zatížení životního prostředí zmírněno během extrémních klimatických podmínek.

V závislosti na návrhu zatravněné dráhy, použité vegetaci a použitému železničnímu svršku je možné dosáhnout snížení hluku vytvářeného dopravou (viz kapitola 4). Vybudováním kvalitní trati, vysazením vegetace a udržováním jejího stavu je důležité pro zajištění tohoto pozitivního efektu v dlouhodobějším horizontu. Rozhodnutí o výstavbě zatravněného úseku by mělo být učiněno pouze pokud jsou výše zmíněné podmínky garantovány. Špatná či vůbec žádná údržba mají za následek vytvoření špatného obrazu celé stavby.

V neposlední řadě také potenciální kladné efekty zatravněných úseků přispívají ke schválení nových tras a zvyšují jejich průchodnost schvalovacím procesem. Dnes (v roce 2006) je v Německu více než 240 km tratí se zabudovanou zelení (viz. příložená tabulka). Avšak konstrukce a typ svršku a zatravněvacích systémů se velmi liší v závislosti na okolním prostředí.

Základní typy konstrukcí

V zásadě lze rozdělit tratě do tří skupin

Tratě s nízkou vegetací

V tomto případě zeleň sahá zhruba po úroveň paty kolejnice, jinak řečeno skoro celé tělo kolejnice je viditelná nad zelení. Toto má několik provozních výhod: trať (prostor provozu i nebezpečí) je jasně rozpoznatelná; koleje i upevňovací prvky jsou dostupné kdykoliv; kontrola, oprava i výměna mohou být jednoduše provedeny; nejsou zde další problémy s bludnými proudy; a hrozba, že tráva přeroste hlavu kolejnice (a tím vznikne riziko prokluzu) je vyloučena. Avšak v tomto řešení je jednolitá zelená plocha přerušena úseky s kolejkami.

Tratě s vysokou vegetací

Zde zeleň roste přímo pod temenem kolejnice (obvykle 3-5 cm). Společně se zelenými plochami okolo kolejí, toto řešení nabízí příjemný pohled na jednolitý zelený prostor. Ale ve výsledku trať není jednoduše rozpoznatelná jako nebezpečný prostor. Rozpoznatelnosti pomůže užití speciálními bokovnicemi (viz obr 3.5/6b). Ovšem koleje a upevňovací prvky jsou hůře dostupné, než na trati s nízkou vegetací, a tak je jejich výměna nákladnější. Hlavně ale musí být provedeno opatření proti bludným proudům. Například je velmi důležité odizolovat kolej od zeminy, jelikož jsou zde o mnoho větší úniky proudu (větší vodivost na jednotku délky), než při přímém spojení. (více v kapitole 1.3 Ochrana před bludnými proudy)

Kvůli těmto důvodům zavrhnou některé přepravní společnosti tratě s vysokou vegetací. Ostatní společnosti je využívají na úseky, kde není plánováno žádné výškové a směrové úpravy či opravy svršku během životnosti zeleně (tj. hlavně v kombinaci s pevnou jízdní dráhou a nízkopodlažními vozidly s elektrovýzbrojí na střeše). Pokud jsou provozována vysokopodlažní vozidla, teplo vyzařované výzbrojí umístěnou pod podlahou, když je souprava v zastávce či před zabezpečovacím zařízením, může způsobit, že se zeleň spálí nebo ztratí svůj estetický vzhled (toto bylo zjištěno použitím této kombinace v Kolíně nad Rýnem).

Tratě s nízkou vegetací mezi kolejkami a vysokou vegetací zvenčí

Tento „kompromis“ mezi předchozími dvěma typy dosahuje převládajícího dojmu jednolité zelené plochy, hlavně při pohledu přes trať, ale z blízka je trať jasně rozpoznatelná jako místo, kde jezdí tramvaje a proto nebezpečné. Navíc, koleje a upevňovací prvky mezi kolejkami mohou být zkontrolovány a jsou přístupné. Toto však neplatí na vnější straně kolejí a zde opět musí být kolejnice a okolní zemina odizolovány kvůli bludným proudům.

Všechny tyto možnosti jsou již nyní použity na tratích v Německu. Jsou technicky i ekonomicky úspěšné tam, kde jsou konstrukční zásady v souladu se zadanými podmínkami. Tyto detaily jsou rozepsány níže.

Typy zeleně

Rozdílné typy zeleně používané na zelené plochy okolo a mezi kolejemi se liší hlavně v hloubce potřebné k růstu, vyžadované údržbě a odolnosti rostliny (např. odolnost vůči suchu, odolnost proti oleji unikajícímu z vozidel) a samozřejmě jejich vzhledu. Hlavní pozornost je nutné věnovat na vhodnost zvolené zeleně k danému typu železničního svršku a na sladění místních podmínek se zvoleným druhem zeleně.

Následující druhy zeleně jsou hlavní používané v Německu:

Tráva

Tráva buď ve formě vysázení na speciální substrát nebo jako travní koberce (tenké pásy osázené trávou) na speciálně připravenou pláň. Travní koberce se ukázaly velmi vhodné na trasy vedoucí ve stoupání a na větrných místech, jelikož z těchto míst mohou být semena odplavena či odvanuta větrem (jak se stalo v Brémách). Navíc okamžité pokrytí místa vysoce kvalitními rostlinami a vyhnutí se ztrátě semen díky větru či ptactvu se ukázalo jako výhodné (toto jsou zkušenosti z Drážďan).

Tráva je technicky náročný typ rostliny vyžadující více než 20 cm vysokou vrstvu zeminy a potřebuje stalou údržbu (hlavně sekání, hnojení a, v závislosti na schopnosti konstrukce udržet dešťovou vodu a množství srážek, občasné zalévání, zejména v teplém období trvající pár týdnů), pokud má pořád vypadat stejně esteticky.

Rostlinné rohože

Rostlinné rohože jsou přenosné díly vypěstované ve venkovním prostředí (tzv. „připravený trávník“). Ty jsou pak zabaleny do tvaru válce (s váhou 25-50 kg/m²). Rohože pokládány ručně jsou obvykle 2 metry dlouhé, nad 5 metrů délky mohou být zvedány a pokládány pouze s pomocí strojů. Šířka role musí odpovídat rozchodu dané trati a příslušnému použitému typu svršku (obvykle 1 m). Samotná role se skládá z elastické nerozrztitelné podpůrné vrstvy (pro trávu obvykle minerální vlna), na které zeleň roste. Podpůrná vrstva slouží jako zádržný systém pro kvalitní substrát, který poskytuje kořenový prostor pro zeleň a stabilizační funkci pro dopravu. Na podpůrné vrstvě je možno pěstovat širokou škálu druhů zeleně např. mechy, byliny, trávy, rozchodníky (sedum) a jejich kombinace. V praxi se nejčastěji používá rozchodník (případně smíchaný s ostatními druhy, zvláště mechy) při použití rostlinných rohoží. Rozchodník má dužinaté listy, které umožňují zadržovat vodu a tím se chránit proti suchu. Tato schopnost rostlin z rodu rozchodníkovitých poskytuje schopnost přežít dlouhá suchá období. Tyto směsi jsou tak méně náročné, než např. tráva, nízko rostoucí, mají plošší kořenový systém a potřebují málo péče. Kromě toho potřebují pouze 4-5 cm vrstvu substrátu a dosahují výšky méně než 10 cm.

Rohože s minerální vlnou jsou pokládány do kolejového lože na geosyntetickou rohož (např. fleece nebo rohož z nylonových smyček) a na ochrannou folii (např. PE folie chránící kořeny a zabráňující prorůst plevelům) a zbytek vyplněn štěrkem (35 kg/ m², frakce 16/32 mm). Odvodňovací vrstva usměřňuje přebytečnou vodu do únikových otvorů ve folii. Zeleň rostoucí okolo štěrkového lože, které z toho důvodu, za nějaký čas není vidět. Pokud je potřeba zvednout systém kvůli údržbě trati, musí být použita vyztužená síť s dostatečnou odolností v tahu.

Ostatní zatravňovací systémy

Některé dopravní společnosti vyzkoušely vysazovat rozchodníky jak pomocí rozprašovací techniky (zde jsou malé výhonky rozprašovány na speciální substrát), tak klasickým sázením (ručně po jednotlivých kusech). Avšak zatím žádná z těchto variant se neosvědčila v praxi (např. v Berlíně). Zejména doba, dokud nebylo dosaženo uspokojivého pokrytí (hustoty rostlin) se ukázala jako velmi dlouhá a celkově nebylo dosaženo očekávaných výsledků (hustota rostlin byla příliš nízká). Ale také proudění větru vytvářené dopravou má negativní efekt na (mladé) rostlinky, především kvůli silnému vysoušení povrchu substrátu.

Nicméně zkusit a využít cenově výhodné rozprašovací techniky k ozelenění trati nad rámec LERM výzkumného projektu pomocí modifikovaného systému, s osivem ve vlhkém prostředí rozstříkovaným do speciálního substrátu pro kolejové lože bylo vyvinuto a vyzkoušeno v Mnichově. Podmínky byly stanoveny tyto: mokré osazení zeminy, technická podmínky v dané oblasti, použití rozchodníků a příznivý čas pro hydraulický osev.

V tomto „ozeleňujícím“ systému, směs semen/výhonků s vodným roztokem obsahující pojivo byla připravena ve formě homogenní směsi a aplikována jako vlhké osivo na vrstvu substrátu pomocí rozprašovače. K dosažení uspokojivého pokrytí dostatečně rychle, byla hustota směsi nastavena na velmi vysokou hodnotu – 300 g/m². Praktická zkouška byla provedena na typu kolejového lože INFUNDO v Mnichově.

Podle autorů zprávy by mělo být dosaženo dostatečné vrstvy vegetace (60% pokrytí), při dodržení daných parametrů, v době 7 měsíců. Ale v době psaní této publikace (v roce 2006) nebylo provedeno žádné další rozsáhle použití této technologie dopravními společnostmi, tudíž žádné dlouhodobé výsledky nejsou zatím k dispozici.

Také v Drážďanech inicioval Drážďanský dopravní podnik (DVB) spolu s různými partnery úsilí optimalizovat ozeleňování tratí v letech 2004 a 2005. Jejich snahou bylo vyvinout vitální a stálezelenou vegetaci pro tratě s dostatečným zásobováním vlhkosti a živin a vyžadující minimální údržbu, zároveň optimalizovat náklady a udržet schopnost tlumit hluk.

Testováno bylo 7 různých typů substrátů, 2 rozdílné tkaniny na zadržení vody a mimo travního koberce, 8 různých travin a stálezelených rostlin.

Hlavní výsledky byly takovéto:

Nejlépeším substrátem (vzhledem k počasí v roce 2005 v Drážďanech) se ukázal Rotgrand® povrchový substrát. Nicméně i tento je potřeba zalévat během dlouhých suchých období.

Testované tkaniny na zadržení vody, se schopností zadržet 22 až 29 l/m², nevyřešily problém se zásobováním zeleně dostatečným množstvím vody.

Kostřava popelavá (*Festuca cinera*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*) a jestřábník oranžový (*Hieracium aurantiacum*) nejvíce vyhovují požadavkům. Kostřava ovčí se ukázala jako extrémně odolná proti suchu a v budoucnosti by se měla stát součástí směsí pro travní koberce. Doplnkové osivo obsahující kostřavu ovčí je také doporučováno k regeneraci stávajících travnatých ploch u tramvajových tratích.

Pro další detaily kniha: Siegl, A./Krauß,U./Ohme,D.:Rase nim Straßenbahngleis; Der Nahverkehr(2006), H.4;S.22-28

Kriteria pro použití

Efektivní využití různých zatravnovacích systému úzce závisí na konstrukčních vlastnostech zvoleného kolejového svršku a na prioritách stanovených hlavními představiteli města a dopravního podniku. Je důležité mít na zřeteli, že rozdílné zatravnovací systémy se liší ve své vhodnosti pro určité typy tratí. Obzvlášť, jak bylo zmíněno v předchozích částech, nízká, kobercová zeleň může být dosažena pouze s použitím průmyslově vyrobeného substrátu navrženém speciálně pro danou lokalitu. Běžné zeminy pro rostliny či existující půdní typy nebo jejich směsi nejsou vhodné.

Naopak proti častým tvrzením, musí být zdůrazněno, že všechny zatravnovací systémy (i ty relativně nenáročné) vyžadují údržbu, aby vydrželi v přijatelném stavu. Nicméně zkušenosti získané několika německými dopravními podniky dokazují, že náklady na údržbu mohou být udrženy mezi určitými limity, především pokud jsou použity spolu s pevnou jízdni drahou. Navíc v Německu je poměrně časté, že se o rostliny na zatravněné tratí starají podniky, které pro město zařizují zahradnické služby a tyto plochy se stávají součástí jejich běžného udržování. Toto je obvyklé v případech, kde byla zatravněná trať požadavkem městské části. V těchto případech dopravní podnik nevynakládá žádné prostředky na údržbu zeleně.

V určitých případech je nutné zajistit, aby trať byla dostupná pro nouzové situace (např. dostupnost pro vozidla záchranného systému). Toto může být dosaženo užitím kupříkladu zatravněných dlaždic, které odpovídajícím způsobem vyztuží těleso trávníku (např. v Mnichově, Karlsruhe či v Drážďanech).

V Německu se v uplynulé době používá tráva jako hlavní vegetační systém. To je jeden z hlavních důvodů proč se zeleným tratím často říká zatravněná trať.

Obsah:

Zelená kolej	1
Význam pro městskou ekologii	1
Pro tyto požadavky existuje mnoho důvodů	1
Základní typy konstrukcí	2
Tratě s nízkou vegetací.....	2
Tratě s vysokou vegetací	2
Tratě s nízkou vegetací mezi kolejemi a vysokou vegetací zvenčí.....	2
Typy zeleně	3
Tráva.....	3
Rostlinné rohože.....	3
Ostatní zatravnovací systémy	4
Kriteria pro použití	5