

ZELENÉ STŘECHY

ŠANCE PRO PRAHU



ZÁKLADNÍ POJMY

Správné používání pojmů v oboru zeleně na střeších, respektive konstrukcích je zatím problematické. Dosud neexistuje definice, která by byla všeobecně uznávána a používána. Nejednotnost terminologie je dána často rozdílnými překlady cizojazyčné literatury. Nejčastěji jsou používána spojení: „střešní zahrada“, „střešní zeleň“, „zelená střecha“, „travnatá střecha“, „zeleň na konstrukcích“, „vegetační střecha“ či popřípadě kombinace těchto slovních spojení.

V publikaci se vyskytují tyto základní pojmy:

Zelená střecha / střešní

zahrada / vegetační střecha

střecha, kterou pokrývá vegetační souvrství s vegetací. Všechny tři pojmy vyjadřují totéž, jsou dovolené, rovnocenné a obecně zavedené.

Nosná střešní konstrukce

část střechy, která přenáší zatížení ze střešního pláště a vegetačního souvrství do ostatních nosných částí budovy.

Střešní plášť

část střechy bez nosné střešní konstrukce, která chrání budovu před vnějšími vlivy a na kterou bezprostředně navazuje vegetační souvrství.

Vegetační souvrství

soubor funkčních vrstev, které svými vlastnostmi a společným působením tvoří vhodné a trvalé prostředí pro život a růst rostlin.

Funkční vrstva

vrstva vegetačního souvrství plnící konkrétní funkci nezbytnou pro bezproblémovou trvalou existenci vegetace na střeše (viz Funkční vrstvy vegetačního souvrství). Vícefunkční (polyfunkční) vrstva plní několik funkcí současně (např. nopová fólie plní funkci drenážní i hydroakumulační).

Vegetace

je souborem rostlin, které tvoří pokryv zelené střechy.

Vegetační vrstva

je základním prostředím pro kořenění a růst rostlin a svým fyzikálním, chemickým a biologickým složením a vlastnostmi je k tomu uzpůsobena.

Filtrační vrstva

zabraňuje vyplavování drobných částic z vegetační vrstvy do vrstvy drenážní a trvale chrání drenážní vrstvu před zanesením.

Hydroakumulační vrstva*

akumuluje srážkovou nebo závlahovou vodu pro potřeby rostlin.

Drenážní vrstva

umožňuje dostatečně rychlý a efektivní odtok přebytečné vody k odvodňovacím zařízením.

Ochranná vrstva

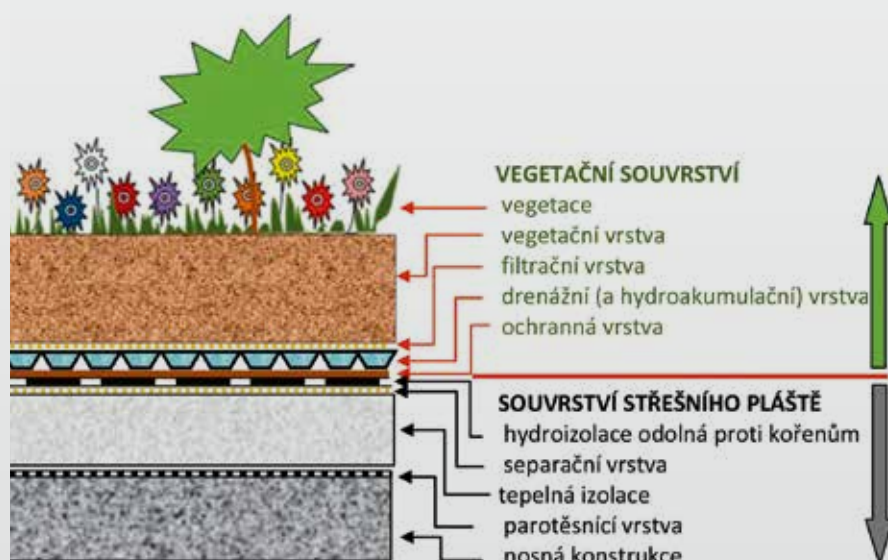
trvale chrání hydroizolaci střechy před mechanickým poškozením.

Separační vrstva*

navzájem od sebe odděluje sousední materiály nebo prvky, které by se mohly vzájemně negativně ovlivňovat.

Kořenovzdorná vrstva**

ochranná vrstva proti prorůstání kořenů, chrání hydroizolaci střechy před poškozením kořeny rostlin.



* Nemusí být součástí vegetačního souvrství, používá se v opodstatněných případech.

** Samostatná ochranná vrstva proti prorůstání kořenů rostlin se používá spíše výjimečně, a to v případech, kdy stávající hydroizolace střechy není odolná proti prorůstání. Stává se to převážně u vegetačních souvrství zřízovaných na stávajících střeších s původní hydroizolací. U nově zřízovaných zelených střež nebo u rekonstrukcí, na kterých se předpokládá zřízení vegetačního souvrství, se dnes již zpravidla používají hydroizolační výrobky (asfaltové pásy i fólie) s potřebnou odolností proti prorůstání kořenů rostlin a s příslušným atestem.

ÚVODNÍ SLOVO

Zelené střechy byly v České republice dlouho vnímány spíše jako estetická než funkční záležitost. Současné problémy měst v důsledku klimatických změn a jejich působení na husté zástavby měst a jejich obyvatele však dávají zeleni na budovách nový rozměr. Rozšiřování zeleně na budovách je celosvětovým trendem. Téma zelených střech zapadá do koncepce Smart Prague do roku 2030, kde je jedním z šesti klíčových témat právě oblast projektů zaměřených na obyvatele města a městské prostředí.

Zelené střechy se řadí mezi významná adaptační opatření na změnu klimatu. Mají řadu funkcí s pozitivními vlivy nejen na vlastníky a uživatele nemovitosti se zelenou střechou, ale také na široké okolí. Svou nezastupitelnou roli mají především v hustě zastavěných územích měst, kde se nachází minimum zeleně. Chybějící zeleň dokážou vhodně nahradit. Zelené střechy zvyšují kvalitu života ve městech, společnost jako celek z nich profituje, aniž by se na jejich realizaci či financování významně podílela.

Datová platforma hlavního města Prahy Golemio zveřejnila data a mapovou aplikaci poskytující informace o možnostech budování zelených střech na území hlavního města. Průvodní analýza ukazuje, že Praha má v této oblasti obrovský, ale zatím nevyužitý potenciál. Například jenom na budovách ve vlastnictví města a městských částí by bylo možné nainstalovat až 143 ha zelených střech (celkově se jedná o 812 budov), což rozlohou odpovídá přibližně dvěma Stromovkám. V případě instalace zelených střech na budovy v soukromém vlastnictví je potenciál ještě řádově vyšší. Výsledkem analýzy je také seznam a popis budov, na kterých by zelené střechy bylo možné vybudovat.

V mnoha světových i evropských zemích a městech je budování zelených střech systémově podporováno, a to na nejrůznějších úrovních. Podstatné je neustále zvyšovat povědomí o výhodách, které zelené střechy přinášejí, a snažit se majitele a uživatele nemovitostí podpořit v tom, aby investovali do kvality svého bydlení a potažmo i okolí. Klíčová je přitom jejich dobrovolná motivace dělat prospěšnou věc s dlouhodobým pozitivním účinkem pro sebe i ostatní. K tomu mohou pomoci komunitní události, soutěže a medializace pozitivních výsledků. V zahraničí je běžné, že rozhodne-li se město pro podporu zelených střech, jde nejprve obyvatelům samo příkladem. Zelené střechy tak mohou vznikat na veřejných budovách, jako jsou úřady, knihovny, školy nebo zdravotní střediska. Pokud iniciativu nejprve vezmou za svou samotní úředníci nebo veřejní činitelé, občané takové opatření snadněji přijímají. Výstavba zelených střech má silné ekonomické, environmentální i sociální opodstatnění. Povědomí o důvodech, proč podporovat zelené střechy, je primárním předpokladem, aby se výstavba zelených střech stala významnou součástí zelené infrastruktury v sídlech.

Publikace Zelené střechy – šance pro Prahu vznikla díky systematické činnosti odborné sekce Zelené střechy při Svazu zakládání a údržby zeleně. Sekce Zelené střechy pořádá od roku 2014 celostátní soutěž Zelená střecha roku a díky této soutěži můžeme čtenářům publikace ukázat nejzajímavější budovy se zelenými střechami, které vznikly na území Prahy.

*Jana Šimečková
ředitelka Svazu zakládání a údržby zeleně
srpen 2020*

OBSAH

Základní pojmy	2
Funkce a působení zelených střech ...	4
Podporovat budování zelených střech se vyplácí	6
Rozdělení zelených střech	12
DRN – zelená střecha mezi věžemi ..	16
Pátá fasáda – Main Point Pankrác ...	18
Palác Špork – zelená koruna spojených domů	20
Atrium a terasy administrativní budovy v Praze	22
Střešní terasy budovy Delta	24
Levitující venkovní expozice	25
Zelený vnitroblok	
v srdci nového Smíchova	26
Naše střecha – místo odpočinku ...	28
Střešní terasa ve dvou úrovních	30
Zahrada v pátém patře	31
Terasa na Orionce	32
Střešní zahrada Naardenská	34
Villa Sophia	36
Šikmá zelená střecha na Domě v úžině	37
Šikmá zelená střecha na rodinném domě	38

Vydal Svaz zakládání a údržby zeleně, z.s., 8/2020
Údolní 567/33, 602 00 Brno
www.szuz.cz, e-mail: info@szuz.cz

Redakce: Ing. Jana Šimečková,
tel. 777 581 544, simeckova@szuz.cz

Grafická příprava, sazba a tisk:
Tiskárna Didot, spol. s r.o., Trnkova 119,
628 00 Brno, www.tiskarna-didot.cz

K vydání publikace byly využity archivní materiály Svazu zakládání a údržby zeleně, zejména časopisu Inspirace. Pokud není uvedeno jinak, pocházejí faktické informace a fotografie u konkrétních realizovaných střech od autorů projektu nebo realizačních firem.

Náklad 1 000 ks



Publikace je součástí projektu Zelené střechy – šance pro Prahu, který byl finančně podpořen hlavním městem Prahou.

FUNKCE A PŮSOBENÍ ZELENÝCH STŘECH

Zelené střechy mají mnoho navzájem propojených funkcí, které se mohou vyskytovat v různé formě a podle konkrétní situace mohou mít různý význam. Proto je lze posuzovat výhradně komplexně. Následující výčet funkcí je pouze informativní a nezahrnuje pořadí podle důležitosti funkcí.

Funkce urbanistická a krajinářská

Zelené střechy a fasády jsou plochy zeleně s přímým vysoce pozitivním účinkem na životní prostředí a mají v mnoha případech ohromný potenciál dalšího využití pro vytvoření příjemných míst pro pobyt a relaxaci především ve městech, kde je zeleně nedostatek. Zvyšují atraktivitu budov a jejich užitnou hodnotu, a to nejen rodinných domů, ale i bytových projektů a komerční výstavby. Čím dál častěji se prosazují také na průmyslových objektech. Mezi významné urbanistické funkce zelených střech patří:

- vytvoření nových ploch zeleně a venkovních obytných prostor na zastavěném pozemku,
- zvýšení podílu zeleně v sídlech a urbanizované krajině,
- zlepšení vzhledu měst a krajiny,
- zlepšení obytného i pracovního prostředí.

Environmentální funkce a působení

Pozitivní účinek zelených střech na kvalitu ovzduší se může zdát vzhledem k jejich běžným velikostem nepodstatný. Výzkumy však prokázaly opak. Zlepšení ovzduší není podmíněno úplným ozeleňáním střech. Stačí vytvořit alespoň jejich síť, která pak dokáže nepříznivé vlivy okolí značně redukovat.

K hlavním environmentálním funkcím zelených střech patří:

a) zlepšení mikroklimatu ve srovnání se střechami s holou hydroizolací nebo vrstvou šterku

- vyrovnávání extrémních teplot,
- snížení intenzity vyzařování na sousední plochy,
- zvýšení vlhkosti vzduchu (zadržovaná voda se odpařuje, což vede ke zlepšení mikroklimatu),
- snížení prašnosti.

b) zpomalení odtoku, zadržování dešťové vody a její vrácení do přirozeného koloběhu vody

- většina dešťové vody vsakuje do vrstev vegetačního souvrství a zůstává v nich zadržena,
- přebytečná voda odtéká do kanalizace s časovým zpožděním a utlumeně,
- ve srovnání s neozeleněnými plochami snižují zelené střechy špičkové odtoky,
- retenční výkon vegetačního souvrství nezávisí na vlastnostech půdy v dané lokalitě a hladině podzemních vod.

c) vytvoření náhradních ploch a životního prostoru pro flóru a faunu v oblasti lidských sídel (podpora biodiverzity)

- na zelené střeše vzniká prostor pro volně žijící živočichy, ptáky a hmyz,
- přírodní prvky na zelených střechách, například kameny či kamenitá pole, se mohou rychleji ohřívat, a tak vytvořit optimální podmínky pro určité druhy bezobratlých,
- mrtvé dřevo v různém uskupení může vytvořit přístřeší, místo na hnízdění, či na přezimování pro ptáky, brouky, včely, vosy aj.,
- ponechaná neposečená vegetace poskytuje živočichům prostor pro přezimování a potravu (semena, odkvetlá květenství, dutiny stonků),
- příležitostné vodní plochy jako mělká dešťová jezírka nebo nádoby naplněné vodou vytvářejí vhodné prostředí pro některé živočichy, slouží jako napajedlo pro hmyz a ptáky,
- bambusové stonky, palety, tlející dřevo, šišky, sláma, duté cihly apod. mohou vytvořit na střechách prostor pro život a přezimování živočichů („hmyzí hotel“).

Ochranné působení a ekonomické funkce

- ochrana hydroizolace před degradací v důsledku UV záření a kolísání teplot,
- snížení nebezpečí mechanického poškození hydroizolace následkem vnějších vlivů,
- snížení hlučnosti díky nižší zvukové odrazivosti vegetačních ploch,
- zlepšení tepelné ochrany v zimě, a především v létě,
- snížení náporu na kanalizační síť při vydatných srážkách,
- zvýšení účinnosti fotovoltaických panelů

v důsledku snižování extrémních teplot prostředí,

- zvýšení užitné hodnoty nemovitosti.

Zelené střechy jako adaptační opatření v urbanizované krajině

Základním cílem adaptačních opatření v urbanizované krajině je zvýšení odolnosti sídel a jejich schopnosti přizpůsobit se projevům změny klimatu, čehož lze dosáhnout jejich trvale udržitelným rozvojem při zachování potřebné kvality života obyvatel. V zájmu naplnění tohoto cíle je třeba zajistit udržitelné hospodaření s vodou (zasakování či využívání srážkových vod, úsporná opatření) a funkční propojení ploch s převažujícími přírodními složkami, tvořícími systém sídelní zeleně. Důležitou roli přitom hrají vegetační plochy a prvky, protože mohou významně ovlivňovat sídelní mikroklima a snižovat teplotu ve městech během letního období. Základním mechanismem je odpařování vody z vegetace (evapotranspirace) a vodních ploch, což snižuje teplotu okolního prostředí (odpaření jednoho litru vody představuje ekvivalent cca 0,7 kWh energie potřebné pro provoz chladicího zařízení, tedy 1 mm srážek zadržovaných na 100 m² zelené střechy odpovídá úspoře 70 kWh energie potřebné na chlazení budovy v letních vedrech). Vegetace akumuluje (zadržuje a následně vyzařuje) méně tepla než antropogenní povrchy, zachycuje nebo odráží část slunečního záření, zastíňuje povrch a tím snižuje jeho teplotu aj. Ve výsledku mohou mít vodní a vegetační plochy výrazný „klimatizační efekt“. Sídelní zeleň (stromy, travnaté plochy, parky) a vodní plochy (vodní toky, nádrže) společně se zelenými střechami a udržitelným odvodňovacím systémem nabízí potenciál k adaptaci měst na klimatické změny. Zvýšená potřeba regulace vodního režimu v sídelním prostředí je patrná již dnes a souvisí především s vysokým podílem zastavěných ploch, resp. zpevněných povrchů na celkové ploše sídel při současné změně sezónního rozložení srážek. Adaptační opatření v urbanizované krajině proto musí zmírňovat možné důsledky extrémních situací okamžitého nedostatku vody (sucha) a okamžitého nadbytku vody (přívalové deště), resp. těmito možným důsledkům předcházet.

Zelené střechy patří mezi tzv. přírodě blízká opatření využívající zelenou a modrou infrastrukturu. Svou nezastupitelnou roli mají především

v hustě zastavěných územích měst, kde se nachází minimum zeleně. Zelené střechy mají mnoho výhod, a to nejen pro vlastníky a uživatele nemovitosti,

ale také pro široké okolí. Následující výčet funkcí vychází z vědeckého výzkumu.

■



energie



voda



finance



zdraví



biodiverzita

zvýšení hodnoty nemovitosti
o 4–8 %

plusové body při certifikaci udržitelné výstavby

snížení nákladů na údržbu střešní konstrukce až o 26 %

delší životnost než konvenční střechy

BONUS součást **zeleno-modré infrastruktury**

pohled na zelenou střechu na 40 sekund **zlepšuje koncentraci**

o 4 °C **chladněji**

vytvoření náhradních ploch a životního **prostoru pro flóru a faunu** (podpora biodiverzity)

o 2 °C **chladněji**

o 6% **více energie**

75 % úspora energie na klimatizaci

BONUS **větší biodiverzita** pod solárními panely

příjemný **pohled do zeleně**

prostor pro ptáky a hmyz

o den **méně v nemocnici**

1 m² ročně zachytí 200 g **polévatého prachu**

možnost vypěstovat až 2 kg **zeleniny a ovoce** z 1 m²

modro-zelená střecha **zadrží 60–150 litrů vody** na 1 m²

úspora za čištění odpadních vod

BONUS přebytečnou vodu zachycenou ze střechy je možné **využít pro závlahu**

BONUS **další obytný prostor**

45–70 % dešťové **vody se odpaří** do ovzduší

až o 30 % **méně utišujících léků**

snížení hluku zvenčí o 10 dB

snížení odrazivosti zvuku o 3 dB

zdroj: www.greendealgroenedaken.nl

Realizace zelených střech z pohledu ekonomie
na příkladech z Prahy a Ústí nad Labem

PODPOROVAT BUDOVÁNÍ ZELENÝCH STŘECH SE VYPLÁCÍ

Ing. Jan Macháč, Ph.D., Ing. Marek Hekrlé, Ing. Jiří Louda, Ph.D. a Ing. Lenka Dubová

Z pohledu adaptace měst na změnu klimatu jsou zelené střechy jedinečným opatřením, které lze na rozdíl od jiných opatření realizovat bez ohledu na dostupnost nezastavěných prostranství. Zelené střechy přináší řadu užitků nejen vlastníkovi, ale i celé společnosti. Přináší efektivní způsob hospodaření s dešťovou vodou, tepelné úspory, odhlučnění a podporují biodiverzitu. Slouží jako estetický prvek budovy či pobytové místo. Jak ale tuto jejich víceúčelovost můžeme využít při argumentaci na podporu jejich realizace? Na příkladu rodinného Domu v úžině v Praze a střeše Pedagogické fakulty v Ústí nad Labem si ukážeme, že těmto užitkům lze přiřadit peněžní hodnoty. Celková výše přínosů už je hodnota, se kterou se dá snadno pracovat a argumentovat. Lze ji snadno porovnat s celkovou výší nákladů. A u zelených střech je patrné, že dlouhodobě má smysl je budovat.



Krkonošské centrum environmentálního vzdělávání ve Vrchlabí

zelené a modré infrastruktury a jejich ekonomickým hodnocením. Představí postup a výsledky hodnocení dvou zelených střech z pohledu ekonomie. Prvním příkladem je rodinný Dům v úžině v Praze. Druhým je připravovaná střeša na Pedagogické fakultě Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, která bude dokončena v druhé polovině roku 2020. Tyto případové studie vznikly v rámci projektu Smart City – Smart Region – Smart Community (Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání, CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_048/0007435) a projektu Podpora rozvoje adaptačních opatření a strategií ve městech (TAČR, TD03000106) spolu s ohodnocením dalších přírodních blízkých opatření, jako jsou například zelené stěny, parky, propustné plochy parkovišť, mokřady atd.

V rámci adaptace měst na změnu klimatu můžeme v České republice v posledních letech sledovat pozitivní trend v realizaci opatření přírodě blízkého charakteru využívajících tzv. zelenou a modrou infrastrukturu. Oproti opatřením využívajícím tzv. šedou infrastrukturu poskytují tato opatření celou řadu vedlejších užitků. Zelené střechy jsou ukázkovým příkladem. Vegetace zelené střechy mimo jiné zadržuje vodu, má tepelně izolační funkci, čímž se snižují náklady na chlazení budov v létě a v omezené míře i jejich vytápění v zimě, zachycuje CO₂ a další škodlivé látky z ovzduší. Vytváří prostor pro biodiverzitu. Zeleň plní i estetickou a rekreační funkci. Řadu těchto užitků pro majitele i společnost lze peněžně vyjádřit a porovnat s náklady na realizaci

a údržbu zelených střech. Výši čistých celospolečenských přínosů tak lze využít jako jeden z argumentů pro budování zelených střech, jejich veřejnou prezentaci, případně pro podporu jejich realizace ze strany veřejné správy. Nadto jsou zelené střechy jedním z mála opatření, které je možné realizovat v zastavěném území měst bez nároku na množství volných prostranství. Představují tak významný potenciál v oblasti adaptace měst na změnu klimatu, kdy přispívají ke zlepšování mikroklimatu měst nebo snižování efektu tzv. městského tepelného ostrova. Ekonomické hodnocení může významně pomoci v zvyšování povědomí o významu zelených střech.

Cílem tohoto článku je seznámit čtenáře s přínosy zelených střech jakožto prvku

Přínosy zelených střech nejen pro vlastníka nemovitosti

Zelené střechy jsou často primárně realizovány za účelem zlepšení hospodaření s dešťovou vodou v zastavěném území obce. Vedle této funkce mají potenciál poskytovat i mnohonásobně více **vedlejších pozitivních efektů** nad rámec této primární funkce. Ochlazují své okolí včetně vnitřních prostor, v zimě naopak plní funkci zateplení, jsou důležitým útočištěm pro mnohé druhy živočichů (především hmyzu, své místo na nich nachází i úly) a v neposlední řadě mohou sloužit jako atraktivní lokalita pro trávení volného času v případě pobytových střech.



ní souvrství vedle toho snižují hluk ve vnitřních prostorách budov způsobený např. dopravou. Zeleň také přispívá k eliminaci škodlivých látek z ovzduší a zachycování CO₂. Neméně významný je i pozitivní vliv na mikroklima. Zelené střechy přispívají ke zvlhčování ovzduší a ochlazování okolí. Ve vazbě na ochlazování je pak možné/vhodné kombinovat je se solárními panely, u kterých zelená střecha zvyšuje jejich účinnost.

Kulturní ekosystémové služby zelených střech jsou zásadním pozitivním přínosem vnímaným jak samotnými obyvateli nebo uživateli domu, tak i dalšími obyvateli města vzhledem k estetickým aspektům. Tato služba výrazně narůstá na významu, pokud se jedná o pobytové střechy. Vhodně navržená a realizovaná střecha nepochybně zvyšuje estetickou hodnotu a atraktivitu budovy a jeho okolí. Může sloužit pro rekreaci a poskytuje místo pro setkávání. Budování střech je spojeno také se zvyšováním povědomí obyvatel o významu zeleně.

Většina z výše uvedených přínosů má primárně nepeněžní podobu, celospolečensky je už možné najít sekundární finanční dopad. Například zelená střecha na domě určeném k bydlení nemá dopad na platbu odvodu dešťové vody (ten se díky výjimkám neplatí u tohoto typu budov), projeví se ale v nákladech provozu kanalizací a samotné čistírny odpadních vod. Naopak mezi přímé finanční dopady patří snížení nákladů na chlazení v létě a v omezené míře i vytápění v zimě. Nárůst estetické hodnoty v okolí má často také **ekonomické přínosy** v podobě **zvýšení hodnoty dané nemovitostí** i hodnoty budov v okolí.

Všechny tyto přínosy se souhrnně nazývají **ekosystémové služby**. Ekosystémové služby si lze představit jako veškeré **přínosy**, které lidé čerpají z **přírody** a které mají pozitivní vliv na vnímanou kvalitu života. V případě zelených střech se jedná o přínosy, které mají pozitivní vliv na vlastníky nemovitostí, jejich obyvatele a uživatele, ale i na lidi z okolí. Množství a kvalita těchto přínosů v podobě ekosystémových služeb nezávisí pouze na **velikosti a typu zelené střechy**, ale také na **kvalitě jejich realizace a údržbě**.

Ekosystémové služby se člení do několika skupin. Pro ekonomické hodnocení zelených střech jsou zásadní **regulační a kulturní ekosystémové služby**. V omezené míře pak poskytují i **zásobovací ekosystémovou službu** (např. v ČR obvykle produkci ovoce – např. jahod, bylin nebo nepřímo prostřednictvím medu z úlů). V zahraničí můžeme najít dokonce zelené střechy, které slouží jako komunitní zahrady a plní významnou zásobovací funkci pro řadu rodin. **Z hlediska dalších skupin přínosů nad rámec ekosystémových služeb** mají zelené střechy pozitivní vliv na **biodiverzitu**, snižují **náklady na chlazení a vytápění** a zároveň zvyšují **hodnotu nemovitostí**. Mezi další významné užítky, které zelené střechy poskytují, patří i prodloužení životnosti střechy (izolace) oproti běžným povrchům a krytinám.

Regulační ekosystémové služby poskytují zelené střechy především ve

formě regulace množství a kvality vod, místního klimatu, kvality ovzduší a hluku. Zadržení vody snižuje odtok dešťové vody, která často končí v jednotné kanalizaci, která je jinak u nezelených střech odváděna na čistírnu odpadních vod. Při větších srážkách navíc u jednotných kanalizací dochází k tzv. odlehčování, kdy část vody odtéká přepadem přímo do vodních toků. Tím zároveň zelené střechy přispívají ke zlepšování kvality vody, protože snižují objem vody, který je do jednotných kanalizací odváděn. Díky zeleným střechám se také v počáteční fázi eliminuje negativní dopad přívalových dešťů a bleskových povodní. Vegetač-

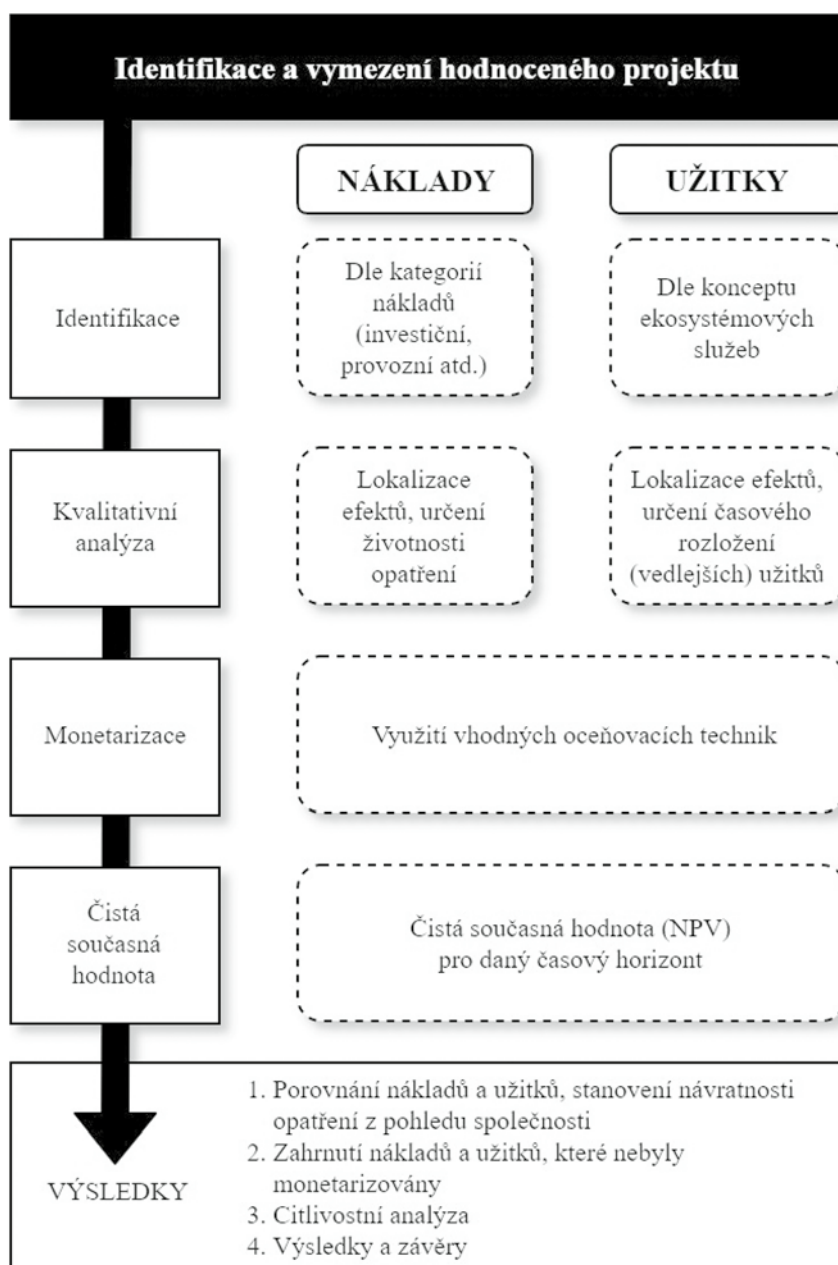


Ekonomické hodnocení zelených střech

Hodnocení lze provést dvěma způsoby. V základní podobě lze provést finanční hodnocení a porovnání všech finančních nákladů a přínosů. Na základě této analýzy běžně prováděné při investičním rozhodování dostaneme finanční návratnost opatření. Tuto návratnost z pohledu investora je možné významně zkrátit využitím některé z dotací, o které je možné požádat (celostátní dotační tituly jsou nyní často doplněny o regionální a městské, současným příkladem může být např. město Brno) a snížit tak investiční náklady. Z ekonomického pohledu a posouzení celospolečenské přínosnosti opatření má pak smysl provést komplexní ekonomické hodnocení, které vezme v potaz i ostatní primárně nepeněžní dopady. V tomto případě se využívá analýza nákladů a přínosů (cost-benefit analysis). Do přínosů se pak zahrnují i výše uvedené ekosystémové služby, které se běžně v investičním hodnocení nezohledňují. Ve velké míře do hodnocení vstupují i dopady, které jsou nad rámec samotného investora (vlastníka budovy) a mají dopad na celou společnost. V ekonomické teorii se takovéto užitky

(náklady) označují jako pozitivní (negativní) externality. Jedná se například o výše zmíněné přínosy spojené se zachytáváním vody, ukládáním uhlíku nebo zachytáváním škodlivých látek. Nefinanční přínosy se pomocí oceňovacích metod vyjadřují v peněžní hodnotě. Nejčastěji se za tímto účelem používá reálných cen na vybudování a údržbu střech a kombinace oceňovacích metod založených na úspoře nákladů (např. za vytápění a chlazení budovy nebo za čištění vod) a nákladů na zamezení (např. jaké náklady by bylo jinak nutné vynaložit na snížení 1 kg NO_x , SO_x , O_3 , CO_2). Dále můžeme využít metody ke stanovení estetické hodnoty a dle tržních cen lze ocenit nárůst hodnoty nemovitosti a okolních nemovitostí.

Hodnocení se provádí postupně v několika krocích (viz schéma) podle certifikované metodiky Macháč a kol. (2019). V první fázi se identifikují jednotlivé dílčí náklady a užitky. Pomocí biofyzikálních ukazatelů (např. o procentním množství zachycené vody, škodlivých látek nebo snížení hluku apod.) se kvantifikují a provádí se jejich ocenění a vyjádření v peněžní hodnotě. Pro porovnání nákladů a užitků je použito tzv. současné hodnoty nákladů a užitků v předem stanoveném časovém horizontu. Vzhledem k nejistotám je vhodné aplikovat citlivostní analýzu, která testuje vliv vstupních proměnných na výsledek (např. diskontní míry, která se používá na převod budoucích hodnot na hodnotu současnou).



Představení hodnocených zelených střech

Výše popsaný postup byl aplikován na řadě zelených střech různých typů i budov s různými funkcemi a umístěním. Nyní si představíme hodnocení dvou extenzivních zelených střech obdobného typu a velikosti, na různých budovách. V prvním případě se jedná o střechu na rodinném domě v Praze, v druhém případě o střechu na univerzitní budově Pedagogické fakultě v Ústí nad Labem (viz Tab. 1.).

Tyto dvě střechy byly vybrány záměrně pro porovnání dopadů obdobných střech u různých typů budov v různých městech. Současně je možné porovnat také jejich celospolečenskou ekonomickou návrat-

nost, jelikož jsou pro tyto střechy oceněny shodné kategorie užitků. Významně se liší v poskytování kulturní ekosystémové služby, kdy část střechy Domu v Úžině je viditelná z ulice. Střecha v Ústí nad Labem naopak zůstane zcela skryta, je umístěna v sedmém nadzemním podlaží, není na ní tudíž pohled z ulice ani z jiných prostor samotné budovy.



U obou střech byly identifikovány přínosy (viz Tab. 2.), které zelená střecha poskytuje jak pro svého vlastníka, tak i pro celou společnost. Výčet relevantních ekosystémových služeb a dalších užitků je v tabulce č. 2. Každý užitek je zde ohodnocen mírou jeho poskytování. Pomocí symbolu dolar jsou pak označeny užitky, které byly následně peněžně vyjádřeny.



Tabulka 1.	RODINNÝ DŮM V ÚŽINĚ	UNIVERZITNÍ BUDOVA PEDAGOGICKÉ FAKULTY
Druh zelené střechy	Extenzivní s mírným sklonem	Extenzivní plochá
Lokalita	Praha	Ústí nad Labem
Rozloha	125 m ²	125 m ²
Mocnost substrátu	8 cm	8 cm
Rok dokončení	2014	Druhá polovina roku 2020
Budova	Novostavba z roku 2014	Z roku 1986, zelená střecha realizována v rámci rekonstrukce jedné ze střech
Prostory pod střechou využívány jako	Obytné	Kanceláře
Estetická funkce	Část střechy je vidět z ulice	Střecha vlivem umístění není pohledová
Vegetace	5 druhů	5 druhů
Ostatní	pozemek dříve považován za nevhodný pro zástavbu	budována jako experimentální, bude zde prováděno soustavné měření vlivu střechy na teploty
Investiční náklady na realizaci vegetačního souvrství	134 310 Kč včetně DPH	170 000 Kč včetně DPH

Tabulka 2. Užitky zelených střech pro vlastníky nemovitosti i společnost

	Retence srážkové vody a regulace odtoku	Zvyšování kvality vody	Regulace mikroklimatu v okolí budovy	Regulace kvality ovzduší	Protihluková funkce	Ukládání uhlíku	Nárůst estetické hodnoty	Nárůst hodnoty okolních nemovitostí	Tvorba biotopu a podpora biodiverzity	Úspora energií	Prodloužení životnosti (izolace)
DŮM V ÚŽINĚ	\$			\$	\$	\$				\$	\$
PEDAGOGICKÁ FAKULTA	\$			\$	\$	\$				\$	\$

Legenda:

Plně poskytován
 Omezeně poskytován
 Neposkytován
 Užitek byl oceněn v peněžních jednotkách

Výsledky hodnocení

Výše popsané kategorie nákladů a přínosů byly pomocí metody cost-benefit analýzy vyjádřeny v podobě současné hodnoty pro časový horizont 25 a 50 let od realizace střechy.

Vedle investičních nákladů uvedených v tabulce je nutné stanovit i provozní náklady. Vzhledem ke shodné velikosti a typu vegetace byly provozní náklady kalkulovány dle reálné časové náročnosti údržby majitelem v případě domu v úžině (1 200–2 000 Kč/rok).

Hodnoty čistého současného celospolečenského užítu jsou zachyceny v následující tabulce. Při hodnocení realizovaného projektu je u Domu v úžině za prvních 25 let dosahováno čistého celospolečenského užítu ve výši 21 tis. Kč, za dobu 50 let je generován čistý celospolečenský užitek ve výši 58 tis. Kč. Čistý celospolečenský užitek u Pedagogické fakulty je vyšší, pro horizont 25 let se jedná o téměř 41 tis. Kč, u 50 let se jedná o 98 tis. Kč. Střecha Pedagogické fakulty tak sama o sobě poskytuje na tomto objektu relativně vyšší potenciál užítu (Tab. 3.).

tetická stránka a její dopad na hodnotu samotné nemovitosti a hodnoty nemovitostí v okolí. Vyšší hodnoty těchto přínosů by v tomto případě dosahoval Dům v úžině, kde se jedná o střechu, která je vidět. Téměř nulový dopad by naopak byl u střechy na Pedagogické fakultě, jelikož ta nebude po dokončení vidět.

U obou zelených střech tvoří nejvýznamnější přínos úspora energie na chlazení a vytápění. Dle výpočetních modelů tvoří v horizontu 25 let 40–55 % celkových kumulovaných společenských užítu. Míru přínosu zde výrazně ovlivňuje energetická šetrnost budov, která je obvykle u starších budov horší než u novostaveb. Tento jev významně vynikne právě v případě porovnání dvou výše hodnocených střech. Dům v úžině dosahuje díky kombinaci řady opatření energetické náročnosti kategorie A. Mimořádnou energetickou úspornost dům dosahuje díky svému umístění, tepelnému čerpadlu a odtahům vzduchu zajištěnými hybridními ventilátory poháněnými větrem. Zelená střecha má tak jen dílčí přínos na celkové úspornosti. Naopak v případě Pedagogické fakulty

se jedná o budovu z roku 1986, kterou je možné považovat za protipól, co se týče energetické úspornosti. Zelená střecha tak v tomto případě má z pohledu úspor energie významný dopad.

Další významný užitek u obou střech tvoří prodloužení životnosti izolace spolu s protihlukovou funkcí. Na celkových přínosech se tyto dva aspekty podílí z 35–46 %. Pomyslnou třetí nejvýznamnější skupinu přínosů tvoří úspory za snížený odvod dešťové vody do kanalizace a tím i úspory z čištění vod spolu s odpadními na čistírně. Na celkových přínosech se podílí 7–10 %. V rámci hodnocení ale nebyly uvažovány pozitivní dopady na kvalitu vody, kdy díky snížení odtoku vody do kanalizace dochází ke snižování případného přepadu vody na odlehčovacích komorách a tím k eliminaci odtoku nečištěných odpadních vod do vodních toků. Tento přínos by se na kvalitě vodních útvarů projevil především v případě, kdyby v oblastech s jednotnou kanalizací došlo k velkému snížení objemu dešťových vod dostávajících se do kanalizace. Jelikož se u obou případů jedná o budovy, u kterých není

Tabulka 3. Hodnoty celospolečenského užítu zelených střech v čase

	Kumulativní současná hodnota NÁKLADŮ (horizont 25 let / 50 let)	Kumulativní současná hodnota celospolečenských UŽITKŮ (horizont 25 let / 50 let)	Čistá současná hodnota celospolečenských užítu v daném horizontu
DŮM V ÚŽINĚ	157 264 Kč / 167 812 Kč	178 376 Kč / 226 191 Kč	21 112 Kč / 58 379 Kč
PEDAGOGICKÁ FAKULTA	191 581 Kč / 202 129 Kč	232 366 Kč / 300 434 Kč	40 785 Kč / 98 305 Kč

V obou případech se ukazuje, že zelené střechy mají z pohledu ekonomie smysl a v obou časových horizontech vychází bilance nákladů a užítu pozitivně. Vedle čisté současné hodnoty celospolečenských užítu pro zvolené časové horizonty je možné sledovat celou řadu dalších ukazatelů. Pro soukromé investory, případně veřejnou správu a veřejnost jako takovou, může být zajímavý například ukazatel celospolečenské časové návratnosti investice, tedy za jak dlouho se realizované náklady (investiční a provozní) vrátí v podobě celospolečenských užítu. Tato návratnost se u obou střech pohybuje mezi 13–18 lety při započítání výše uvedených užítu. Pokud bychom brali v potaz i další užítu, které nebylo možné pro tyto dvě střechy peněžně vyjádřit, byla by návratnost ještě kratší. Významným faktorem snižujícím dobu návratnosti zde může být především es-



zpoplatněn odvod dešťových vod do jednotné kanalizace, je tento užitek převeden do čistě společenských, jelikož by v případě neexistence těchto střech byl odvod zachyceného objemu hrazen proporcčně všemi plátcí stočného v daných městech, případně z prostředků, které město vynakládá za odvod a čištění dešťových vod z městského rozpočtu. Do kategorie čistě společenských přínosů se také řadí užítky spojené se zachytáváním škodlivých látek z ovzduší a zachytáváním CO₂. Z dalších užitků, které by do této kategorie spadaly, avšak nevstupovaly v peněžní podobě do ekonomického hodnocení, se jedná o podporu biodiverzity, mikroklimatu a dříve diskutované kvality vody. Započtení těchto přínosů by význam střech pro společnost a obyvatele měst ještě zvyšovalo.

Vedle čisté současné hodnoty celospolečenských užitků je především z hlediska investora zajímavé porovnat čisté přínosy pro vlastníka budovy (čistě soukromé užítky) s přínosy, které mají dopad na celou společnost (čistě společenské užítky). Čistě soukromé užítky tvoří 87 % (Dům v úžině), respektive 90 % (Pedagogická fakulta) celkových užitků v horizontu 25 let od realizace zelené střechy. Výsledky byly dále testovány na vliv diskontní míry, která se používá při převodu hodnot na současnou hodnotu. Dle citlivostní analýzy nemá výše diskontní míry zásadní vliv na délku návratnosti ani v jednom z případů.

Ekonomické hodnoty jako podpůrný nástroj při rozhodování o realizaci

Z výsledků obou případových studií můžeme učinit závěr o přínosnosti realizace extenzivních zelených střech z pohledu ekonomie v obou městech. Ačkoliv by se mohlo zdát, že výsledné hodnoty společenských užitků nejsou příliš vysoké, je třeba brát v potaz, že se jedná o vyhodnocení pouze dvou „malých“ extenzivních střech. Střechy tak v kontextu města představují potenciál pro podporu adaptace měst na změnu klimatu a mohou přinést pro město velké celospolečenské užítky. Jen obtížně se v zastavěném území budují parky, proto střešní zelená zahrada může být vhodnou alternativou.

Výsledky ekonomické analýzy, respektive vyjádření celospolečenského přínosu přináší silný argument pro podporu výstavby zelených střech ve městech. Na příkladu rodinného domu jsme viděli, že celá společnost získala díky zelené střeše čisté užítky nad rámec vynaložených nákladů v hodnotě 60 tis. Kč (v horizontu 50 let), což se dlouhodobě projeví na kvalitě života v blízkém okolí i na výdajích všech obyvatel za čištění odpadních vod. U univerzitní budovy je to dokonce za stejné období téměř 100 tis. Kč. Významná část užitků pak jde nad rámec těchto hodnot (biodiverzita, estetická hodnota, dopad na okolní nemovitosti, kvalita

ta vody apod.), jelikož je zatím nejsme schopni peněžně vyjádřit u všech budov. Uvedené hodnoty jsou platné pro dvě konkrétní střechy, vzhledem k lokálním podmínkám není možné tyto výsledky přenášet, což je patrné i z porovnání výsledků totožné skladby a rozlohy dvou hodnocených zelených střech. V případě zelených střech s pobytovou funkcí se pak šíře užitků zvyšuje o možnost trávení volného nebo pracovního času.

Významnou bariérou realizace zelených střech může být památková ochrana, která v jádrech řady měst použití zelených střech omezuje. Přesto lze v každém z měst najít rozsáhlá území, kde realizaci zelených střech nic nebrání. Pro tuto kapitolu byly cíleně vybrány extenzivní zelené střechy, které jsou méně náročné na nosnost střešní konstrukce, a tak je možné je použít v řadě případů i na stávajících budovách při jejich rekonstrukcích. Tedy v podobných případech, jako u Pedagogické fakulty, kde se zelená střecha buduje právě při rekonstrukci.

Výše uvedené studie tak můžeme brát jako orientační zhodnocení významu a potenciálu zelených střech z pohledu ekonomie. Přesné hodnoty pak ale závisí jak na lokalitě, tak dále i na konkrétní budově a jejím využití. Z dosavadních zkušeností a provedených ekonomických hodnocení se ukazuje, že podporovat zelené střechy v hustě zastavěném území se z pohledu jejich majitelů a společnosti ekonomicky vyplatí.

■



Ilustrační foto – přístavba Auly České zemědělské univerzity v Praze

**Ing. Jan Macháč, Ph.D.,
Ing. Marek Hekrlé,
Ing. Jiří Louda, Ph.D.
a Ing. Lenka Dubová**

autoři jsou environmentální ekonomové dlouhodobě se zabývající ekonomickou stránkou adaptací měst na změnu klimatu a zelenou a modrou infrastrukturou. Profesně pokrývají problematiku vodního managementu, přírody a ekosystémových služeb. Působí v Institutu pro ekonomickou a ekologickou politiku (IEEP) a společnosti IREAS. machac@e-academia.eu

Zdroj: Macháč, J. a kol. (2019).

Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech. Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku (IEEP). Dostupné na: <http://www.ieep.cz/metodika-pro-ekonomicke-hodnoceni-zelene-a-modre-infrastruktury-v-lidskych-sidlech/>

ROZDĚLENÍ ZELENÝCH STŘECH

Zelené střechy se rozdělují:

- podle nároků na péči (extenzivní, polo-intenzivní, intenzivní),
- podle přístupnosti (nepochozí, pochozí, pobytové),
- podle převažující funkce (retenční, podporující biodiverzitu, kombinované s fotovoltaikou, pěšební),
- podle skladby vegetačního souvrství (jednovrstvé, vícevrstvé),
- podle sklonu (ploché, šikmé, strmé),
- podle polohy a prostorové vazby na okolní rostlý terén (v úrovni s parterem, v dotyku s parterem, bez dotyku s parterem).

Zelené střechy podle nároků na péči a míry autoregulace

Podle nároků na péči a míry autoregulace se zelené střechy rozdělují na:

- extenzivní zelené střechy,
- polointenzivní zelené střechy (jednoduché intenzivní),
- intenzivní zelené střechy.



Tabulka 4. Mocnost souvrství využitelná pro kořenění rostlin u různých způsobů ozelenění a forem vegetace

		Mocnost souvrství využitelná pro kořenění rostlin v cm																						
		4	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	200	
Způsob ozelenění a formy vegetace	Extenzivní zelené střechy	Rozhodníky																						
		Rozhodníky – trvalky																						
		Rozhodníky – byliny – trvalky																						
		Trvalky – byliny																						
		Trvalky – byliny																						
	Polointenzivní zelené střechy	Trvalky																						
		Trvalky – dřeviny																						
		Dřeviny																						
		Trávník																						
		Nízké trvalky a keře																						
	Intenzivní zelené střechy	Středně vysoké trvalky a keře																						
		Vysoké trvalky a keře																						
		Velké keře a malé stromy																						
		Střední až vyšší stromy																						
		Velké stromy																						

Regionální klimatické poměry a specifické podmínky objektu (orientace ke světovým stranám, sklon ...) se někdy mohou výrazně lišit, a proto je třeba zvolit přiměřeně větší nebo menší mocnost souvrství v daném rozpětí.

U extenzivní zelené střechy není vhodné zvyšovat mocnost vegetačního souvrství nad doporučenou mez, stupňuje se tím pravděpodobnost uchycení nežádoucí vegetace.

Každý druh ozelenění zahrnuje rozmanité formy vegetace, které mohou navzájem plynule přecházet a lišit se od sebe podle podmínek stanoviště, přičemž podléhají dynamickým změnám. S ohledem na poznatky z využití rostlin a botaniky můžeme tyto tři druhy zelených střech navzájem vymezit pomocí kritérií v Tab. 4.

Extenzivní zelené střechy

Podstatou extenzivní zelené střechy je vegetace s maximální mírou autoregulace, schopná udržet se v odpovídající kvalitě bez pravidelné závlahy a jen s minimální péčí člověka (obvykle 1 až 2× ročně kontrola, odstranění nežádoucí vegetace, přihnojení dle typu substrátu a vývojové fáze porostu). Výběr použitých rostlinných druhů je nutné maximálně přizpůsobit stanovištním podmínkám.

Vegetaci extenzivních zelených střech tvoří rostliny s vysokou regenerační schopností a schopné přizpůsobit se extrémním podmínkám stanoviště. Rostliny musí být v daných podmínkách dostatečně konkurence schopné, aby potlačovaly rozvoj nežádoucích rostlin. Porost extenzivní střechy tvoří vegetace s předvídatelným sukcesním vývojem, který může zahrnovat i spontánní osídlení dalšími, při realizaci nepoužitými druhy.

Mocnost vegetačního souvrství extenzivních zelených střech se obvykle pohybuje v rozmezí 60–150 mm. Pro vhodně zvolené druhy sukulentů může postačovat mocnost souvrství jen 40 mm (i méně), naopak pro stepní trávobylinné typy porostu může být použito souvrství o mocnosti až 200 mm. Extenzivní zelené střechy jsou obvykle nepochozí, tj. vstup na plochy



Zelená střecha na sídle firmy Zahradní Architektura Kurz



Zelená střecha v Otevřené zahradě
Nadace Partnerství v Brně

s vegetací je dovolen poučeným osobám pouze pro kontrolu a technickou údržbu.

Typy porostu

Nejčastější typy porostů extenzivních zelených střech: mechy, rozchodníky, případně další sukulenty, trávy a byliny, případně jejich kombinace.

Polointenzivní zelené střechy

Polointenzivní zelené střechy (také nazývané jednoduché intenzivní) tvoří přechodný typ mezi extenzivními a intenzivními střechami.

Kromě vegetace vhodné pro extenzivní zelené střechy lze na polointenzivních zelených střechách využít i další rostlinné druhy jako trávy, trvalky, dřeviny, které mají vyšší nároky na skladbu vegetačního souvrství, zásobování vodou a živinami. Vyšší intenzita péče spočívá zejména v nutnosti závlahy v suchších obdobích roku. Ostatní péstební zásahy výrazně nepřevyšují péči o extenzivní zelenou střechu (2× ročně kontrola, odstranění nežádoucí vegetace, přihnojení dle typu substrátu a vývojové fáze porostu, případně pokosení). Na střeše se nepočítá se spontánním osídlením dalšími, při realizaci nepoužitými druhy.

Mocnost vegetačního souvrství se u polointenzivních zelených střech obvykle pohybuje v rozmezí 150 až 350 mm. V příznivých klimatických podmínkách může postačovat mocnost souvrství jen 120 mm, naopak při použití trvalek a dřevin může být použito souvrství o mocnosti až 350 mm (někdy i více).

Typy porostu

Nejčastější typy porostů polointenzivních zelených střech: trávy a byliny, trvalky, keře, případně jejich kombinace.

Intenzivní zelené střechy

Podstatou intenzivní zelené střechy je úprava podmínek pro zvolenou vegetaci včetně intenzivní pravidelné údržby (závlaha, přihnojování, kultivace a odstraňování nežádoucích rostlin, pravidelné sečení trávníku a další). Výběr rostlin se podřizuje architektonickému záměru a (zpravidla) pobytové funkci. Podmínky a péče se maximálně přizpůsobují vegetaci, kterou tvoří rostliny s vysokou estetikou a užitnou hodnotou, výběr je omezen těmi faktory prostředí, které nelze dostupnými technickými prostředky upravit.

Mocnost vegetačního souvrství intenzivních zelených střech odpovídá velikosti a nárokům použitých rostlin a obvykle je vyšší než 300 mm. Povrch vegetačního souvrství bývá často modelován a v některých částech pak může být mocnost i nižší. Intenzivní zelené střechy jsou obvykle pochozí nebo pobytové a bývají doplněné zpevněnými plochami a mobiliářem. Vyžadují samostatný zavlažovací systém.

Typy porostu

Intenzivní zelené střechy mohou zahrnovat téměř neomezenou rozmanitost výběru rostlin a designu, podobně jako zahrady na rostlém terénu. Případná omezení závisí na konkrétním objektu, lokalitě a stanovišti. Vegetaci intenzivních zelených střech tak mohou tvořit prakticky všechny typy porostů: trávník, trvalky, keře, stromy, užitkové rostliny (zelenina, ovoce).

Podle přístupnosti

- Nepochozí
- Pochozí
- Pobytové

Nepochozí střechy

Nepochozí zelená střecha není primárně určena k pobytu osob. Předpokládá se, že se zde pohybují pouze poučené osoby za účelem kontroly a údržby. Bezpečnost osob může být zajištěna prvky osobního jištění. Jedná se o plochy obtížně přístupné s omezenou možností údržby, proto je na těchto střechách žádoucí takový typ souvrství a vegetace, který je dlouhodobě stabilní, nejméně náchylný k zaplevelení a má minimální nároky na údržbu.

Pochozí střechy

Pochozí zelená střecha je přístupná vyhrazenému okruhu poučených osob v omezeném rozsahu. Pro tyto účely je vhodné zřídit chodníčky z kameniva, dlaždic, roštů nebo kamene, aby nedocházelo k poškození vegetace. Bezpečnost osob před pádem musí být zajištěna vhodným způsobem.

Pobytové střechy

Pobytové zelené střechy jsou určeny pro pohyb a pobyt osob a bývají běžně přístupné. Mohou to být např. zelené střechy soukromé, vyhrazené (přístupné zaměstnancům a klientům firem a institucí) nebo veřejné (přístupné široké veřejnosti). Bezpečnost osob před pádem musí být zajištěna zábradlím nebo jinou zábranou.



Vídeň, produkční komunitní zelená střecha,
foto VfB – Verband für Bauwerksbegrünung Österreich

Podle funkce

Retenční zelené střechy

Retenční zelené střechy jsou určeny převážně k zadržování maximálního množství srážkové vody a zpomalení odtoku do kanalizace.

Zelené střechy podporující biodiverzitu

Zelené střechy podporující biodiverzitu jsou navrhované s důrazem na velkou rozmanitost rostlinných a živočišných druhů. Na střechách je možné vytvořit náhradní plochy zeleně s proměnlivou vrstvou substrátu a různorodou vegetací, což vytváří příznivé prostředí pro životní cyklus mnoha druhů rostlin, živočichů a často i vzácných bezobratlých. Biodiverzní zelené střechy představují repliku určitého stanoviště nebo několika stanovišť. Dochází na nich k tzv. přirozené kolonizaci a sukcesi. Rostlinné společenstvo na střeše se neustále mění (např. vyklíčením semen přivátých větrem, případně přinesených ptactvem).

Fotovoltaické zelené střechy

Fotovoltaické zelené střechy umožňují využití vegetace v kombinaci s fotovoltaickými panely. Při umístění fotovoltaických panelů na zelené střechy se uplatňují synergické efekty příznivé pro výrobu energie. Účinnost fotovoltaiky v letním období při teplotách nad 25 °C obvykle klesá; chladičový efekt vegetace působí proto pozitivně.

Pěstební zelené střechy

Zelené střechy využívané k rostlinné, zahradnické nebo zemědělské výrobě, soukromé nebo komerční. Představují možnost pěstování plodin v hustě zastavěném městském prostředí. V tomto případě není nejdůležitější ekonomický přínos, ale přínos spíše ekologický a sociální. Pěstební zelené střechy představují velký potenciál zejména pro školy či sousedské komunity a sociální zařízení. Střešní farmy se hodí i pro střechy supermarketů či restaurací a hotelů, které tak mohou využít čerstvých plodin z vlastní produkce.

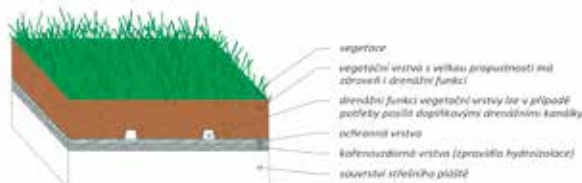
Podle skladby vegetačního souvrství

Jednovrstvá skladba vegetačního souvrství

V jednovrstvé skladbě plní substrát funkci vegetační, drenážní i hydroakumulační. Jednovrstvá skladba se uplatní především u jednoduchých extenzivních a u šikmých zelených střech. Základním požadavkem je minimální obsah vyplavitelných částic v substrátu a jeho

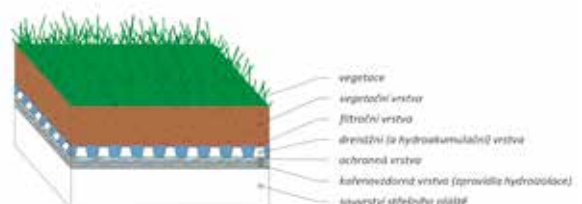
JEDNOVRSTVÁ SKLADBA

Je vhodná pro extenzivní jednovrstvou zelenou střechu menších rozměrů s vrstvou do 100 mm a pro šikmé zelené střechy. Vegetační vrstva plní zároveň funkci drenážní, proto musí být její propustnost zvyšována.



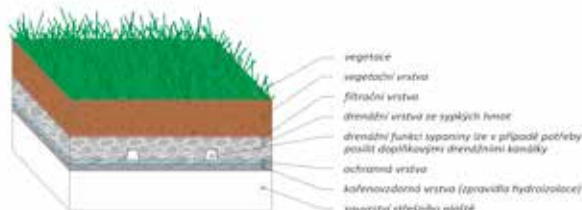
VÍCEVRSTVÁ SKLADBA S DRENÁŽNÍ NOPOVOU FOLII

Je vhodná pro extenzivní, polointenzivní a intenzivní střechy. Drenážní funkci mohou plnit i jiné materiály s dostatečnou drenážní kapacitou a potřebnými vlastnostmi.



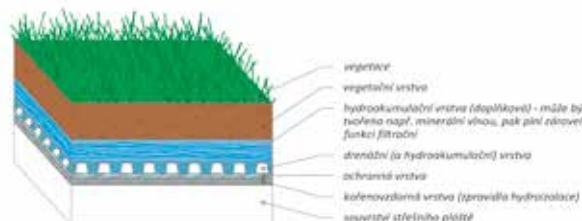
VÍCEVRSTVÁ SKLADBA S DRENÁŽNÍ SYPANINOU

Je vhodná pro extenzivní, polointenzivní a intenzivní střechy. Drenážní sypaninou lze vyrovnat spádovou střechu tak, aby maximální vegetační vrstva mohla být v celé ploše stejná.



VÍCEVRSTVÁ SKLADBA SE ZVÝŠENOU HYDROAKUMULACÍ

Je vhodná pro zelenou střechu a náhradní zelenou střechu s vyšší potřebou vláhy a v oblastech s nedostatkem srážek. U extenzivních střech se suchomilnou vegetací je obvyklé nutný oděrný nářez skládby, neboť vyšší hydroakumulace může způsobit zaplavení a tedy větší záhrady na záhradu.



JEDNOVRSTVÁ SKLADBA	VÍCEVRSTVÁ SKLADBA		
extenzivní vegetace	extenzivní vegetace	polointenzivní vegetace	intenzivní vegetace
Vegetační vrstva se zvýšenou vodopropustností, zpravidla extenzivní střešní substrát bez obsahu vyplavitelných částic.	vegetační vrstva, zpravidla extenzivní střešní substrát	vegetační vrstva, zpravidla extenzivní / intenzivní střešní substrát	vegetační vrstva, zpravidla intenzivní střešní substrát, při mocnosti >350 mm je vhodné použít 1/3 vrchní intenzivní substrát a 2/3 spodní minerální substrát, může být doplněn o hydroakumulační vrstvu
	filtrační vrstva		
	drenážní vrstva		
ochranná a separační vrstva			
hydroizolace odolná proti prorůstání kořenů			
mocnost souvrství <100 mm	mocnost souvrství 60–150 mm	mocnost souvrství 150–350 mm	mocnost souvrství >200 mm
Plošná hmotnost souvrství 80–150 kg·m ⁻²	Plošná hmotnost souvrství 90–200 kg·m ⁻²	Plošná hmotnost souvrství 200–400 kg·m ⁻²	Plošná hmotnost souvrství > 300 kg·m ⁻²
Uvedené hodnoty mocnosti a plošné hmotnosti slouží pouze jako příklad, jsou orientační a vztahují se na modelové vegetační souvrství ve stavu nasyceném vodou. Podle konkrétních použitých materiálů se mohou i výrazněji lišit. Mocnosti souvrství viz Tab. 4.			

dostatečná propustnost, zajišťující odvádění přebytečné vody.

Vícevrstvá skladba vegetačního souvrství

Vegetační souvrství se skládá z několika samostatných funkčních vrstev, nejčastěji je tvořeno vrstvou vegetační, filtrační, hydroakumulační, drenážní a ochrannou. Vícevrstvá skladba se uplatní u intenzivních a většiny plochých extenzivních zelených střech.

Podle sklonu Plochá střecha

- střecha se sklonem vnějšího povrchu $\alpha \leq 5^\circ$,

Šikmá střecha

- střecha se sklonem vnějšího povrchu $5^\circ < \alpha \leq 45^\circ$; s ohledem na konstrukci vegetačního souvrství a zajištění proti sjíždění vrstev dělíme šikmé střechy na střechy s mírným sklonem $5-20^\circ$ a s velkým sklonem $20-45^\circ$,

Strmá střecha

- střecha se sklonem vnějšího povrchu $45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$.

Podle prostorové vazby na terén

Podle prostorového vztahu k parteru nebo rostlému terénu vymezujeme tři základní typy zelených střech:

V úrovni s parterem

Střešní zahrady v úrovni s parterem představují velmi cenné veřejné prostory. Bývají vnímány jako neodmyslitelná součást města a uživatel zpravidla netuší, že se pohybuje na stropní konstrukci podzemního objektu. Takový objekt může plnit nejrůznější funkce – např. podzemní garáže, stanice metra, obchody, občanská vybavenost apod. Tyto úpravy jsou s ohledem na intenzitu provozu zakládány nejčastěji jako intenzivní střešní zahrady.

V dotyku s parterem

Střešní zahrady v dotyku s parterem představují silný nástroj architektů při hledání nových forem utváření především městských prostorů. Použití tohoto typu střešní zahrady ve volné krajině umožňuje začlenění budovy nebo její části do okolního prostředí. Především s ohledem na extrémní podmínky pro vegetaci jsou tyto úpravy nejčastěji zakládány jako extenzivní, popř. jednoduché intenzivní střešní zahrady.

Bez dotyku s parterem

Střešní zahrady mimo dotyk s parterem jsou nejčastějším typem střešních zahrad. Tyto úpravy mohou plnit nejrůznější funkce při respektování provozních a kompozičních omezení, která vyplývají z funkce objektu a požadavku uživatele. Těmto omezením musí odpovídat i forma střešní zahrady – extenzivní, intenzivní, resp. jednoduchá intenzivní zelená střecha.



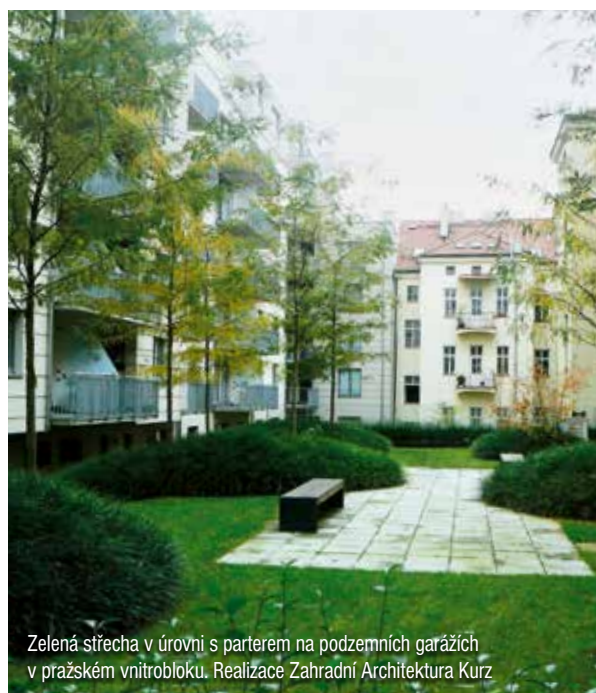
KOC Nový Smíchov, strmá střecha.
Realizace Zahradní Architektura Kurz



Zelená střecha bez dotyku s parterem – přístavba auly
České zemědělské univerzity v Praze



Zelená střecha v dotyku s parterem – přístavba šumavského domku v Hartmanicích.
Realizace Ing. Libor Balík



Zelená střecha v úrovni s parterem na podzemních garážích
v pražském vnitrobloku. Realizace Zahradní Architektura Kurz

DRN ZELENÁ STŘECHA MEZI VĚŽEMI

1. MÍSTO

**KATEGORIE: VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA INTENZIVNÍ 2018**

Zhotovitel:

Zahradní Architektura Kurz s.r.o.

Investor: DRN, a.s.

Autoři projektu: Ing. arch. Stanislav Fiala,
Jan Kocourek, Fiala + Němec s.r.o.

Plocha: truhlíky na fasádách 262 m²,
střešní zahrada 650 m²

Realizace:

podzim 2016–podzim 2017



Okolo celého domu procházejí v pěti patrech zavěšené truhlíky se vzrostlými travinami

Novostavba na nároží Národní třídy a Mikulandské ulice v centru Prahy navazující na historický palác se příhodně jmenuje Drn. Výraznou úlohu na nové administrativní budově totiž má vegetace – na stěnách i na střeše. Fasádu ozvláštňují truhlíky osázené okrasnými travinami a jarními cibulovinami, které jsou rozmístěny na ochozech kolem pěti pater. Nájemníkům kanceláří slouží střešní zahrada s úchvatným výhledem na Prahu.

Jaký jiný dům by měl mít střešní zahradu než ten, který se nazývá Drn, a to přestože se se ten dům nachází v samotném centru Prahy. Architekt Stanislav Fiala dokázal mimořádně invenčním způsobem provázat novostavbu na nároží Národní třídy a Mikulandské ulice v centru Prahy s historickým palácem. Snahou tvůrců bylo dostat do zadlážděného prostoru více vegetace, takže kolem nové budovy se vinou zelené prstence. Na střeše architekt Fiala vytvořil zákoutí, průhledy a pomyslná okna do zeleně s pokračováním do Petřínských sadů a zahrad pod Pražským

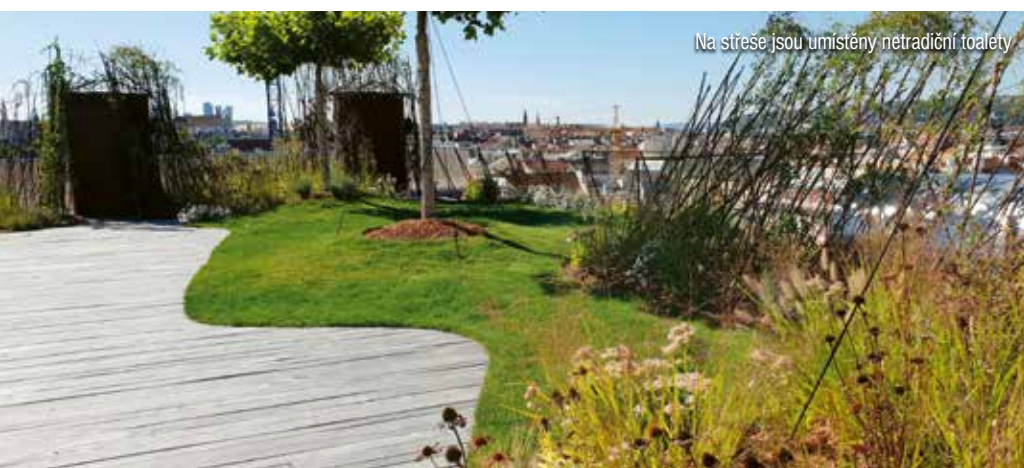
hradem. Kdo vyjde světlíky na střechu, ocitne se v jiném světě. Světě střech i věží, věžiček a výhledů. Výhledů na budovy a místa, která známe, ale nikdy jsme je neviděli z této perspektivy. Střecha je další pokoj, další patro pro obyvatele domu. Pro zakládání střešních zahrad je jedním ze základních limitů statika střechy, ale v případě Drnu bylo již od počátku počítáno s intenzivní střešní zahradou. Tak mohli pracovníci realizační firmy Zahradní Architektura Kurz navést na střechu 250 t materiálu. Aby zde rostliny mohly dobře prosperovat, je na střeše 150 m³



Stromové patro tvoří platany

Technické řešení:

Jedná se o kombinaci intenzivní a extenzivní střechy, která je v určitých místech i strmá. Jako ochranná vrstva byla použita geotextilie 300 g/m², drenážní funkci plní drenážní nopová fólie Optigrün FKD 40, filtrační vrstvu tvoří filtrační textilie Optigrün 105. Střešní substrát byl použit ACRE extenzivní.



Na střeše jsou umístěny netradiční toalety

intenzivního střešního substrátu s přidávkou kondicionéru a hydrogelu. Stromové patro tvoří platany, které budou postupně stříhané do tvaru kvádrů. K vylepšení podmínek pro kořeny rostlin využili zahradníci aplikaci vakcíny mykorrhizy od německé firmy, která dodala speciální houbu pro platany. Ta proroste substrátem a rostliny budou mít, díky rozšíření příjmové kapacity kořenového systému, lepší příjem fosfátů, dusíku, draslíku a některých mikroprvků a efektivnější příjem vody. Odolnější budou rovněž vůči stresům způsobených suchem.

Koloběh vody a živin střešní zahrady Drnu tvoří sofistikované řešení. Celý systém je uzavřen a voda z vodovodního řádu se doplňuje pouze při déle trvajícím suchu. Živiny jsou do vody dávkovány průběžně a postupně tak, aby dokázaly uspokojit potřebu rostlin v určité fázi vegetace.

Střešní zahrada plní mimo jiné ekologickou funkci při zadržování vody a při přívalových deštích, protože zpomaluje odtok do kanalizace. Stromy na střeše jsou i přirozenou klimatizační jednotkou, odpařováním totiž aktivně ochlazují nejbližší okolí.

Zajímavou částí střechy jsou výstupy, kolem nichž vznikly krátké prudké svahy, které bylo nutné ozelenit. Pro stabilizaci substrátu byl použit zádržný systém ve tvaru půlměsíce, který umožnil na povrchu tvaru komolého kužele o sklonu 50° udržet vrstvu substrátu. Po položení zeleného koberce se suchomilnými rostlinami působí výstupy na střechu jako dva obrovské trsy trav.

Okolo celého domu procházejí v pěti patrech zavěšené truhlíky se vzrostlými travinami. Truhlíky jsou odizolované, aby nedocházelo k přehřívání rostlin při oslunění. Substrát je zde jiný než na střeše, a to s převahou živného kompostu, díky kterému trávy vytvoří co nejrychleji velkou hmotu a budou plnohodnotnou zelenou fasádou Drnu. Na jaře navíc truhlíky rozkvetou



Zajímavou částí střechy jsou výstupy, kolem nichž vznikly krátké prudké svahy, které bylo nutné ozelenit.



Novostavba na nároží Národní třídy a Mikulandské ulice v centru Prahy, navazující na historický palác, se příhodně jmenuje Drn.

deseti tisíci cibulovinami, část z nich tvoří tulipány v barvách české trikolory. Zeleň byla vysazována od podzimu 2016 do podzimu 2017. Zelená střecha i truhlíky představují pro rostliny náročné podmínky. Aby došlo k požadovanému efektu, je nutná intenzivní péče o rostliny, a to prakticky nepřetržitá. I malý výpadek by mohl způsobit hromadný úhyn, proto je zde tato péče dlouhodobě smluvně zajištěna a prováděna dodavatelskou zahradnickou firmou.

Foto: archiv Zahradní
Architektura Kurz s.r.o.



Kdo vyjde světlíky na střechu, ocitne se v jiném světě.



Na jaře truhlíky rozkvetou deseti tisíci tulipány v barvách české trikolory.



Sřecha je viditelná z výškových staveb v okolí

PÁTÁ FASÁDA MAIN POINT PANKRÁC

1. MÍSTO

KATEGORIE:
VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA 2019

Přihlašovatel: DAM architekti s.r.o.

Autoři projektu:

generální projektant: DAM architekti s.r.o.
(Petr Burian, Jiří Hejda, Robin Müller)
projekt zeleně: TERRA FLORIDA v.o.s.
(Radka Šimková, Lucie Vogelová)

Investor: Main Point Pankrác a.s.

Zhotovitelé:

generální dodavatel: PSJ a.s.
Botanica – zahradnická firma –
dodávka substrátu a provádění výsadby

Plocha: 2 770 m²

Realizace: 2016–2018

První místo v kategorii Veřejná zelená střecha získala v roce 2019 budova Main Point Pankrác, což je nájemní administrativní objekt v prostoru takzvaného Pankráckého pentagonu. Zelená střecha sloužící jako pobytový prostor se stala se jedním z důvodů, kterým tato budova nájemce přitahuje. Z řady výškových staveb v sousedství je střecha viditelná, proto se stala „pátou fasádou“ budovy. Střecha od počátku provozu slouží k relaxaci, neformálním setkáním, k práci, konzumaci jídla či speciálním akcím.

Budova

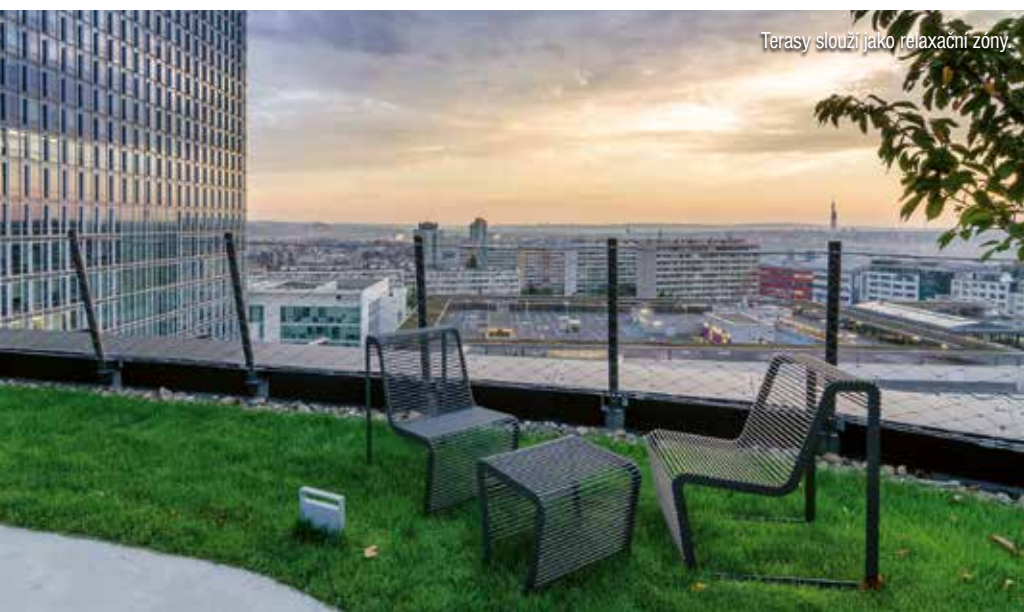
Čtyřicet metrů vysoká kompozice založená na půdorysu pěti zaoblených trojúhelníků se svojí obalovou hranicí přimyká k základnímu rastru ortogonálního systému, který je v území přítomen. Výrazně plasticky tvarovaná fasáda pětice hmot svým půdorysně zakřiveným tvarem na-

bízí zajímavý a proměnlivý vzhled při pohledu zvenčí. Tento výraz je nezaměnitelný, jasně se odlišující od poněkud unifikovaných plochých prosklených fasád běžných kancelářských objektů. Budova je tímto řešením jednoznačně rozeznatelná od ostatních staveb v lokalitě. Vyzdvižení

Main Point Pankrác je navenek i uvnitř exaktně opracovanou strojní součástí, se kterou přecházíme od Corbusierovského domu jakožto „stroje na bydlení“ k domu jako „stroji na pracování“. Hledání ob-sahu i formy propojuje technicistní přístup s důrazem na maximálně efektivní výkon.

Technické řešení:

- hydroizolační folie na bázi flexibilních polyolefinů (FPO), vyztužená skelným vláknem a vyráběná technologií extruzního nanášení – Sarnafil TG 66-20, tl. 2,0 mm
- tepelná izolace XPS 300 KPa tloušťky 50 mm
- ochranná vodoakumulační textilie Optigreen Typ RMS 900
- drenážní nopová folie FASTRA-DE 5 cm
- netkaná geotextilie Zemtex nebo geoNETEX M/B 100–150 g
- pěstební substrát – intenzivní ze-leň, tl. 790–990 mm (střední hodnota 890 mm)



Terasy slouží jako relaxační zóny.

jedné z pěti hmot (SV nároží) o výšku parteru (respektive její „podříznutí“ ze spodu) dává jasnou informaci o poloze hlavního vstupu. Horizontální trojdělení fasády vnáší za pomoci dvou průběžných vodorovných negativních spár do kompozice makroměřítko, které odpovídá taktování dělení ostatních objektů v okolí. Horizontální členění se odehrává ve vrstvě představených prostorových vertikálních stínících lamel, které vytvářejí definici obalu jednotlivých hmot.

Formování fasád záměrně upouští od klasického členění na oddělení parteru, těla a střešní vrstvy. Jde cestou zjednodušené abstraktní kompozice, která uvedené členění obsahuje spíše v náznacích.

Oproti tomu obálka „pojiva“ mezi jednotlivými hmotami – tzn. spojovací komunikačních krčků je uvažována jako transparentní celoprosklená část opláštění.

Střecha

Neopominutelnou plochou (s ohledem na možnost vnímání stavby z okolních výškových budov) je partie střechy. Jde o plnohodnotnou „pátou fasádu“ domu. Je proto koncipována jako intenzivní střešní zahrada a je celá určena pro přístup všech nájemců na tyto plochy. Od počátku projektování byl kladen důraz na striktní umístění technologií mimo prostor střešní zahrady (většina skončila v podzemí budovy).

Díky tomuto strategickému rozhodnutí střešní zahrada neobsahuje prakticky žádné součásti technického zařízení budov a její využitelnost je opravdu velkorysá. Zpevněné plochy finalizované betonovou stěrku vždy obkružují střed jednotlivých trojúhelníkovitých hmot. Jejich geometrie pracuje s různým střídáním a vzájemným pootáčením půdorysných tvarů přítomných v kompozici. Vzniká tak originál pro každou střechu, ovšem svázaný jednotou principu. Vrstva substrátu pro výsadbu stromů na střechách je minimálně 0,9 m. Každou ze zahrad prochází chodník pro pěší, který rozděluje zahrady na menší plochy. Do ploch jsou vysazeny vícekmenné tvary menších stromů, což je typově přibližuje výskytu v podobně exponovaných lokalitách ve volné přírodě (vrcholky kopců apod.). Na každé z pěti střech jsou použity vždy dva druhy stromů. Na jednotlivých střechách se tyto kombinace střídají. Podrost je tvořen pravidelně koseným trávníkem. Do skladby vzrostlé zeleně byly navrženy okrasné třešně *Prunus subhirtella* 'Fukubana',



Pět střech je navzájem propojeno



Do ploch střech jsou vysazeny vícekmenné tvary menších stromů



Místo pro práci i relaxaci



Venkovní posezení s možností zastínění

Prunus serrulata 'Shirotae' a javor *Acer ginnala*, muchovník *Amelanchier lamarckii* a bříza *Betula utilis* 'Doorenbos', hloh *Crataegus prunifolia*, *Crataegus coccinea* a svitel *Koeleruteria paniculata*.

Užitná hodnota

Zájem ze strany nájemců kanceláří o využívání střechy překonal veškerá prvotní očekávání investora. Střecha se stala jednak významným atraktivním faktorem při postupném uzavírání nájemních smluv a navíc – hned po jejím zprovoznění ji začali nájemníci hojně využívat. Terasy slouží jako relaxační zóny, pracoviště, neformální meeting room, prostor

pro stolování i speciální události. Nájemci začali střechu přirozeně zabydlovat nejrozličnějšími cvičebními či herními prvky, sedacími kouty a podobně. Byla zde postupně zřízena společná venkovní griloviště, doplněno pohotovostní WC, prvky stínění a další vybavení zpříjemňující pobyt uživatelů. Střecha Main Point Pankrác se stala čteně a přirozeně využívanou palubou lodi plující nad městem, pokojem lemovaným dominantami okolních věžáků, jež vytvářejí pocit specifické příjemné intimity umocněné fantastickými výhledy na celou Pražskou kotlinu.

Text a foto: DAM architekti s.r.o.

PALÁC ŠPORK ZELENÁ KORUNA SPOJENÝCH DOMŮ

2. MÍSTO

KATEGORIE:
VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA 2020

Autoři projektu: Fiala+Nemec s.r.o.

Investor: SEBRE, a.s.

Zhotovitel: Hinton, a.s.

Další zhotovitelé:

ROSTETO s.r.o. (návrh a realizace zeleně), Zahradni Architektura Kurz s.r.o. (realizace zelené střechy), ALTECH, spol. s r.o. (lehký obvodový plášť), TPB STEEL, spol. s r.o. (zábradlí a kovové prvky na střeše)

Plocha: 660 m²

Realizace: 2018



Multifunkční městský palác Špork vznikl rekonstrukcí a dostavbou barokního paláce a Gočárova bankovního domu. Kombinuje ve svých útrobách administrativní funkci a služby v úrovni parteru. Nachází se zde cukrárna a dvě restaurace, z nichž jedna patří k největším v Česku. Jednotlivé části domu jsou komunikačně propojeny, předěleny pouze skleněnými příčkami. Nově zpřístupněna je původně soukromá komunikace, ulička, která tvoří novou spojnici dříve odtržených veřejných prostor, do níž je zaústěna část nových komerčních ploch v přízemí tak, aby dům žil s městem a obohacoval jej.

Korunou spojených domů je střešní nástavba, která sjednocuje někdejší pavilonové uspořádání a z pobytové střešní plochy se zahradou nabízí výhledy na Staré Město a panorama Pražského hradu. Samotná konstrukce střechy je tvořena šikmými a zborcenými plochami železobetonových desek, které pomáhají sjednotit členitý půdorys a za svými vrcholy skrýt i pohledově neatraktivní technologie domu, které jsou však bezpodmínečně nutné k jeho provozu. Pohled z ulice a střešní terasy tak jimi není nijak rušený.

Zelená střecha dostavby nabízí nájemcům domu neformální pracovní prostředí, prostor pro odpočinek i pořádání společenských akcí. Akátová střešní terasa přechází plynule do dlouhých lavic a stupňů umožňujících přístup i do vyšších částí střechy. V nepobytové ploše jsou vysázeny rostliny užitkové i ty okrasné plnící estetickou funkci a zlepšující tepelný komfort v letních měsících.

Střešní zahrada má dvě tváře. První je jarní a pozdně jarní, kdy jsou traviny nízké a kvetoucí trvalky kopírují terén střechy.

Popínavé rostliny "doplnují" stěny z cortenu a tahokovu zakrývající technologie nezbytné pro chod domu a pomáhají snižovat hluk z těchto zařízení.





Korunou spojených domů je střešní nástavba



Vysoké výsadby *Miscanthus floridulus* vymezují pohledy a zakrývají rušivá místa sousedních budov



Pět střech je navzájem propojeno

Během léta úlohu přeberou traviny a vyšší trvalky a vytvoří „divočinu“. Ta má za úkol, mimo jiné, zakrýt nežádoucí dominanty technologie domu. Výsadba je založena převážně na nekvetoucích nebo drobně kvetoucích travinách, Ty se prolínají s dalšími zónami osazení – trvalkovou „steposavanou“ a rozchodníky, a společně tak podporují dramatickou střešní krajinu domu. Traviny rámuje celý obraz střešní zahrady a přizdobují prostor kolem vstupu na terasu. Vysoké výsadby *Miscanthus floridulus* vymezují pohledy a zakrývají

rušivá místa sousedních budov (vzduchotechnické jednotky, instalační komíny atd.). Středně vysoké traviny, převážně *Panicum* a jeho kultivary vytvářejí během růstu pocitové zelené opěradlo za akátovými lavicemi, které lemují téměř celou délku střešní terasy. V těžišti terasy kolem střešního baru *Panicum* uskočí na horní rám výsadby, čímž vytvoří dominantní prostor nad nejširší plochou terasy pro trvalkovou „steposavanu“ s drobnými travinami rodů *Sesleria*, *Molinia* apod. Trvalková steposavana mění svou barevnost

a výšku vzrůstu v průběhu celého roku je tvořena těmito rostlinami: *Alyssum saxatile*, *Lavandula angustifolia* 'Hidcote blue', *Salvia officinalis*, *Gaura lindheimeri*, *Helenium sombrero*, *Rudbeckia fulgida* 'Goldsturm', *Rudbeckia fulgida* var. *sullivantii* 'Little Goldstar', *Echinacea purpurea* 'Fatal Attraction', *Aquilegia vulgaris* 'Grandmothers Garden', *Achillea filipendulina* 'Altgold' a vyšší 'Cloth of Gold', *Coreopsis* 'Full Moon', *Achillea* 'Moonshine', *Sedum* 'Matrona', *Aster amellus* 'Veilchenkönigin', *Aster amellus* 'Sonora', *Iris barbata media* kultivary. V jarních obdobích jsou trvalky doplněny divokými cibulovinami např. *Allium aflatanunense*. Na příkrém svahu a v hůře přístupných místech je použita rozchodníková rohož, která je i za zábradelními sítěmi. Popínavé rostliny pomáhají dotvořit atmosféru a barevnost střešní zahrady. *Lonicera japonica* 'Reticulata' se zlatavým listem kontrastuje s namodralými kultivary rodu *Panicum*, pozdně letními bílými květy rodu *Polygonum baldschuanicum* a podzimním zbarvením loubince pětiletého (*Parthenocissus quinquefolia*). Popínavé rostliny v neposlední řadě doplňují stěny z cortenu a tahokovu zakrývající technologie nezbytné pro chod domu a pomáhají snižovat hluk z těchto zařízení.

Střešní zahrady byly dlouhou dobu v centru Prahy z hlediska památkové péče problematické, ať už se jedná o rekonstrukce či novostavby. Prosazení pobytových střech se již dříve podařilo na budově Drn i paláci Lucerna. Snad jich bude do budoucna přibývat.



Na střešní terase je i venkovní bar

Text redakce s příspěvím:

Zuzany Boháčové,

Petra Jehlíka / Fiala+Nemec

a Jana Koucourka (ROSTETO s.r.o.),

foto autoři projektu a archiv SZÚZ

ATRIUM A TERASY ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY V PRAZE

2. MÍSTO

KATEGORIE:
VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA 2015

**Redesign administrativní
budovy Vinohradská 230**

Plocha:
533 m²

Autoři projektu:
Ing. Zdeněk Sendler
a Ing. Lýdia Šušliková

Zhotovitel:
Zahradní Architektura Kurz s.r.o.

Investor:
Vinohradská 230 a.s.

Realizace:
9/2012, 4–9/2014



Návrh nového atria a pobytových teras na Vinohradské 230 v Praze vycházel z požadavku investora zpříjemnit jednotvárné plochy nehostinné administrativní budovy a vytvořit zde přátelskou atmosféru. Zahradní architekt Zdeněk Sendler se při svém návrhu nechal inspirovat názvem nadace, která v budově sídlí – Proměny. Tato nadace pomáhá rozvoji městské zeleně, zapojuje veřejnost a zlepšuje povědomí společnosti o zahradní a krajinářské architektuře. V budově ovšem sídlí i celá řada firem a institucí, které symbolizují finance, luxus a moc. Navzdory tomu, nebo snad právě proto vzniklo na střeše podzemních garáží v úrovni parteru atrium, které symbolizuje pomíjivost života a upozorňuje na sílu přírodních procesů a člověka jako jeho nedílnou součást.



Pobytová terasa



Základním prvkem atria je zvýšený obdélník doplněný dubovými hranoly

Základním prvkem atria volně přístupného z ulice je zvýšený obdélník orámovaný ocelovými pláty doplněnými dubovými hranoly, které procházejí jeho stěnou. Z tohoto objektu vyrůstají nerezové sítě zavěšené na konstrukci střechy s popínavými rostlinami. Plocha zeleně je tvořena kombinací půdopokryvných travin, kapradin a mechů doplněných tvarově upravenými segmenty odumírajícího dřeva se saprofytickými houbami. Dřevo se působením vody, vzduchu a saprofytických hub postupně rozkládá a stává se zdrojem života pro nové organismy a rostliny. V malém měřítku je tak naznačen věčný koloběh života, v němž hrají velké peníze, drahá auta či jachty jen zanedbatelnou roli.

Celý komplex je doplněn mlhovými tryskami sloužícími jako určitý katalyzátor. Vytvářený záhon je jemně modelován a současně výtvarně upraven jako živý přírodní obraz navazující na interiérovou vegetační stěnu. Atrium je doplněno scénickým umělým i přírodním osvětlením, spočívajícím v soustavě závěsných, volně se pohybujících zrcadel. Ta v různých úhlech odrážejí sluneční paprsky do stinného atria. V místě výtahu vytvářejí prostorovou iluzi vznášejících se „motýlů“ plachty, které jsou součástí nerezových sítí. Okolní zpevněná plocha navazuje na stávající chodník a tvoří s ním jednotný komplex. Úprava atria je komponována jak pro lidi z „ulice“, tak i pro návštěvníky a „obyvatele“ vlastní budovy. Ti díky pohledům z jednotlivých pater a z výtahů mohou vnímat proměnu obzvláště dynamicky.

Při úpravě pobytových teras v budově byly využity stejné materiály jako v atriu – dřevo, textilní střechy, korten. O veškerou zeleň se stará zahradnická firma, která zakázku realizovala. Reaguje na požadavky investora, který původně chtěl na terasách a střeše neprůhledné ploty, ale teď je spokojen s intimním prostředím, které vytvářejí popínavé rostliny a keře.



Plocha zeleně je tvořena kombinací půdopokryvných travin, kapradin a mechů doplněnou odumírajícím dřevem



Realizace



V místě výtahů se „vznášejí“ plachty vytvářející iluzi motýlů



Pohled z terasy na ulici



Jedna z pobytových teras



Atika budovy skrývá vyvýšené záhony s rostlinami

STŘEŠNÍ TERASY BUDOVY DELTA

2. MÍSTO

**KATEGORIE: VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA INTENZIVNÍ 2018**

Přihlašovatel a investor:

PASSERINVEST GROUP, a.s.

Autoři projektu:

Projektant zeleně: Ing. Alena Burešová
JENA – zahradní architektura,
Generální projektant: Aulík Fišer
architekti – Ing. arch. Jakub Fišer,
Ing. arch. Jan Aulík

Zhotovitelé: Zahradý a zeleň s.r.o.,

generální dodavatel – GEMO Olomouc

Plocha: 1 500 m²

Realizace: jaro–léto/2015



Systém zvýšených záhonů proměnlivé hloubky v kombinaci se dřevem

Technické řešení:

Kořenovzdorná vrstva: Stavební konstrukce obrácené střechy s umístěním tepelné izolace nad hydroizolací. Zakončení stavební přípravy asfaltovými pásy a extrudovaným polystyrénem.

Ochranná vrstva: ochranná geotextilie
Drenážní vrstva: nopová folie tl. 40 mm

Filtrační vrstva: filtrační geotextilie 200 g/m²

Vegetační vrstva: substrát pro intenzivní ozelenění střech, mocnost 250–910 mm. Na výsadbu solitérních borovic byly použity kruhové nádoby bez dna, výška 80 cm.



DELTA v areálu BB centra v pražské Michli tvoří dvě samostatné budovy s půdorysem ve tvaru písmene H. Dům má výrazné architektonické členění do čtyř žeber a osmi rizalitů vytvářejících výraznou plasticitu stavby. Nájemcům jsou k dispozici střešní terasy s bohatou zelení a relaxačními zónami. Západní část budovy lemují zelený pás s umělým říčním korytem, na jižní stranu objektu volně navazuje nově budovaný park Brumlovka.

Systém zvýšených záhonů proměnlivé hloubky v kombinaci se dřevem vytváří na střeše uzavřené i otevřené prostory určené pro krátkodobý odpočinek zaměstnanců a také pro společné firemní akce.

Nosnou dřevinou zelených střech je borovice. Použité druhy (*Pinus leucodermis*, *Pinus sylvestris* 'Watererii', *Pinus nigra*, *Pinus mugo*) tvoří hlavní objemovou kulisu a člení střechy na dílčí prostory. Jehličnany doplňuje nižší kvetoucí patro z keřů (*Viburnum carlesii*, *Genista*, *Syringa meyerii*, *Calluna*) a trvalek (*Chrysanthemum arcticum*, *Lavandula*, *Gaillardia*). V záhonech s nižší mocností substrátu jsou kombinované nízké vrby, jalovce, okrasné trávy a santoliny. Akustické stěny jsou popnuty přísavníky a rdesnem s podsadbou dochanů v úzkém pásu. Všechny zvýšené záhony jsou mulčované lávou a v trasách šlapákových pěšin světlým kačirkem.



Venkovní bar



Kruhové nádoby bez dna pro výsadbu borovic



Jehličnany doplňuje nižší kvetoucí patro z keřů a trvalek

LEVITUJÍCÍ VENKOVNÍ EXPOZICE

3. MÍSTO

**KATEGORIE: VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA INTENZIVNÍ 2018**

Investor:

Národní zemědělské muzeum, s.p.o.

Autoři projektu:

ATELIÉR KROČÁK-ARCHITEKT

Ing. arch. Jaromír Kročák,

Ing. Bohdana Škodová – sadové úpravy

Zhotovitelé: AVERS, spol. s r.o.,

GEOSAN GROUP a. s.

Plocha: 746 m²

Realizace: 11/2016–8/2017



Na střeše jsou umístěny i včelí úly

Technické řešení:

Kořenovzdorná vrstva: natavitelný pás ze SBS modifikovaného asfaltu vyztuženého vložkou z polyesterové rohože a s aditivou proti prorůstání kořenů.

Drenážní a hydroakumulační vrstva: profilovaná vrstva z vysokohusotného polyethylenu (HDPE) s nopy výšky 20 mm s perforací.

Filtrační vrstva: netkaná textilie z polypropylenových vláken zpevněná vpichováním (200 g/m²).



Netradiční rozlehlá nástavba vytvořila prostor pro pobytovou střešní terasu, která slouží jednak jako venkovní expozice, či jako místo pro kulturní a společenské akce. Návštěvníci muzea si zde mohou odpočinout na trávníku nebo uspořádat soukromý piknik s ničím nerušeným výhledem na Prahu.

Realizace netradiční rozlehlé nástavby si vyžádala stavební úpravy budovy muzea spojené s vestavbou nového výtahu, hygienického zázemí pro návštěvníky a točitého schodiště pro výstup na střeše. Nová střešní terasa je vynesena nad stávající střechu subtilními příhradovými ocelovými vazníky, které jsou osazeny na hlavních železobetonových rámech historické budovy Národního zemědělského muzea. Budova je nemovitou kulturní památkou, byla postavena v letech 1937–1940 a jejím autorem je architekt Milan Babuška. Nosný systém nové nástavby zasahuje do původní historické střechy minimálně, a to v prostupech tyčových profilů vazníků. Tím se vyřešila nedostatečná únosnost původní střechy, umožnila se kontrola a údržba původní střechy pod novou levitující konstrukcí terasy a zároveň vznikla samostatně se vznášející platforma střešní zahrady. Stávající objekt měl původně dva výtahy – jeden osobní a jeden nákladní. Nově byl vestavěn nový osobní výtah spojující suterén, všechna podlaží a novou střešní zahradu. Tím byla posílena funkce bezbariérového provozu budovy. Plocha střešní terasy je téměř 800 m², z čehož tři čtvrtiny byly pokryty travním kobercem a na jedné čtvrtině jsou variabilní ukázkové pěstební záhony. Péče o vegetační plochy zajišťuje automatický systém závlah. Hospodaření s dešťovou vodou obstarávají dvě retenční nádrže. Travnatý povrch je ošetřován průběžně solární sekačkou vybavenou navigací GPS. Střešní zahrada, kromě výchovně vzdělávací a výstavní funkce, umožňuje též atraktivní a netradiční výhled na panorama Prahy.



Nové točité schodiště pro výstup na střeše



Vpravo variabilní ukázkové pěstební záhony

ZELENÝ VNITROBLOK V SRDCI NOVÉHO SMÍCHOVA

3. MÍSTO

KATEGORIE:
VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA 2014

**VNITROBLOK ANDEL'S
HOTEL, PRAHA**

Plocha:
1 500 m²

Autoři projektu:
Ing. Pavel Šimek-FLORART,
D3A / Fiala – Prouza – Zima

Zhotovitel:
Zahradní Architektura Kurz s.r.o.

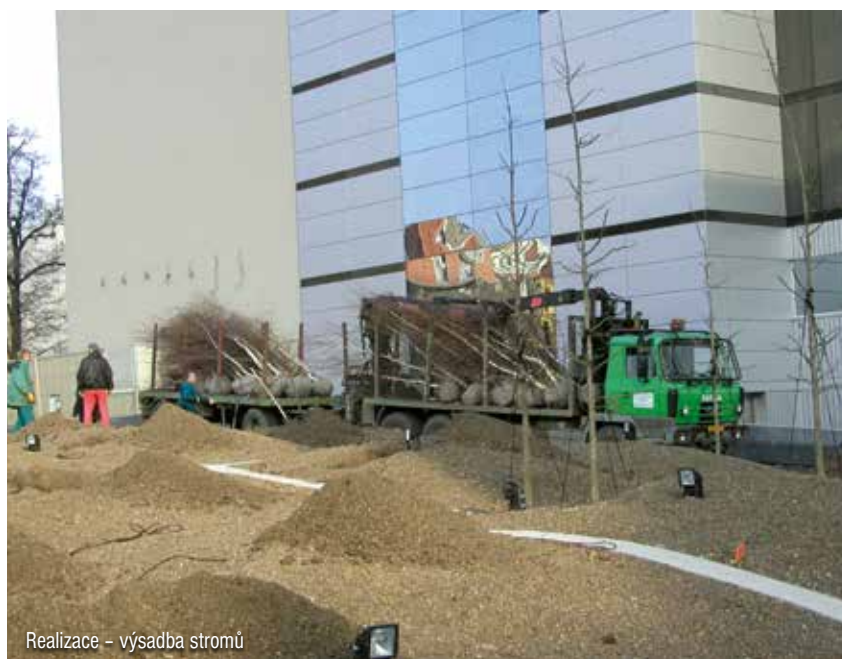
Investor:
IMMO FUTURE 6 – Crossing
Point Smíchov s. r. o.,
UBM Bohemia

Realizace:
2001



Zahrada vnitrobloku Ansel's Hotel v Praze na Smíchově byla navržena na stropní konstrukci podzemního parkoviště – patří tedy mezi střešní zahrady založené v úrovni parteru. V době svého vzniku v roce 2001 byla pozoruhodná hned z několika ohledů.

Navržená krajinářská úprava byla od prvního okamžiku výsledkem společného přístupu architektů (ateliér D3A/Fiala-Prouza-Zima) a krajinářských architektů (FLORART). Od prvních úvah nad prostorovým konceptem byly zvažovány konkrétní možnosti a limity uvažovaných vegetačních prvků.



Realizace – výsadba stromů



Realizace – vegetační souvrství

Realizovaná výsledná varianta řešení byla součástí širšího urbanistického konceptu pro nově vznikající nové centrum Smíchova. Rozvojovou strategii území představovaly realizované projekty Park Mrázovka, vegetační plášť nákupního centra Nový Smíchov, a obnova parku Sacre Coeur.

Koncepce střešní zahrady je založena na několika výrazných terénních modelacích a jednoduché sortimentální skladbě skupin stromů – s převahou břízy (*Betula verrucosa*). Stromy byly kotveny do stropní konstrukce lankovým systémem. Zvláštní pozornost byla věnována bylinnému patru. Byly zvažovány dvě varianty:

1) parterový trávník zakládáný výsevem. Tato varianta byla s ohledem na detaily terénních modelací (prolínání křivek) a podmíněnost zamýšleného efektu dokonalou péčí shledána jako problematická.

2) výsadba *Festuca scoparia* 'Pic Carlit' – tato varianta nevyžadovala budovat plošnou závlahu a byla i méně náročná na následnou péči

Nakonec bylo zvoleno řešení se sazenicemi kostřavy, která se někdy přiléhavě nazývá kostřava „medvědí kožich“. Jednalo se o variantu s náročnějším založením (velké množství sazenic), ale jednodušší následnou péčí.

Terénní modelace, jednoduchá druhová skladba skupin stromů a porost kostřavy se staly dobrým základem pro tuto jistě zdařilou úpravu. Protože byl splněn i základní předpoklad – kvalitní založení – stala se tato zahrada významnou součástí nově vznikajícího a dnes již existujícího nového pražského Smíchova.



Stav po realizaci v roce 2001



Koncepce střešní zahrady je založena na několika výrazných terénních modelacích a jednoduché sortimentální skladbě skupin stromů s převahou břízy.



Vnitroblok v roce 2014



Kostřava nazývaná také „medvědí kožich“



Zajímavý efekt kvetoucích levandulí

NAŠE STŘECHA MÍSTO ODPOČINKU

2. MÍSTO

KATEGORIE:
VEŘEJNÁ ZELENÁ
STŘECHA 2020

Místo realizace: Praha 4

Autoři projektu:
JAKUB CIGLER ARCHITEKTI, a.s.

Investor:
JAKUB CIGLER ARCHITEKTI, a.s.

Zhotovitel:
Zahradní Architektura Kurz s.r.o.

Další zhotovitelé:
substrát: ACRE, spol. s r.o.

Výměra: 170 m²

Realizace: 2019

Technické řešení:

kořenovzdorná vrstva – hydroizolace odolná proti prorůstání kořenů

ochranná vrstva – geotextilie

drenážní vrstva – nopová folie

hydroakumulační vrstva – minerální vlna (ISOVER)

filtrační vrstva – separační membrána

vegetační vrstva – 200–500 mm, kombinace minerální vlny a substrátu ACRE

jiné řešení vegetačního souvrství – kapková automatická závlaha u intenzivní části



Zelená střecha na garáži bytového domu je po rekonstrukci jako plnohodnotná zahrada. Zaměstnanci architektonické kanceláře si tam nosí kávu, probíhají zde neformální pracovní schůzky, děti z bytového domu se koupou v bazénu, a v letních večerech se lidé baví a grilují. O zahradu se starají pracovníci kanceláře vlastními silami a společná práce je vítaným zpestřením.

Obytný dům Nad ostrovem 7 byl postaven v polovině devadesátých let minulého století. Vnitřním uspořádáním a organizací jednotlivých podlaží vhodně využívá svažité terén, který je sklopen od ulice směrem na západ do vnitrobloku. Nad podlažím druhého suterénu – garáže – je vybudovaná obytná zelená střecha, která vytváří příjemnou kulisu pro výhledy z prvního nebytového suterénu. Ten je ve vztahu k ulici stále pod zemí, ve vztahu k vnitrobloku je v úrovni druhého pod-

laží. Nad nebytovým přízemím ze strany ulice jsou umístěna tři bytová podlaží. Všechny bytové jednotky mají možnost výstupu na terasu nebo balkon. Z většiny z nich se pak otevírají výhledy do zeleně vnitrobloku a na zelenou střechu garáže. Původní střecha garáže byla zrealizovaná jako vegetační, s obtížně udržovatelným a neprospívajícím trávníkem a několika skomírajícími keři podél atiky. Nový koncept pro její rekonstrukci je kombinací intenzivní a extenzivní zelené střechy





Stav před realizací



Terasa na podzim



Realizace



s nově vzniklými dřevěnými palubami. Díky palubám je pobytová plocha kolem stávajícího bazénu mnohem příjemnější a větší, zeleň je více součástí celého prostoru. Vizuálně vstupuje k prostorům kanceláře, které jsou na stejném podlaží za prosklenými stěnami. Zahrada tak funguje i opačným směrem, láká vyjít z kanceláře ven.

Motiv kruhových prvků je jasně rozpoznatelný z vyšších pater. S intenzivní výsadbou v kruhových záhonech kon-

trastují betonové kruhové šlapáky bílé barvy.

Extenzivní část s osmi typy rozchodníků je založena sandwichovým systémem s použitím minerální nasákové desky (drenážní vrstva, 5 cm substrát, 5 cm hydrofilní substrátová deska, 5 cm substrát) a pokládkou předpěstovaných rozchodníkových rohoží. Intenzivní část je ohraničena ocelovou pásovinou, založena ve vegetačním substrátu mocnosti 30–70 cm a pod automatickou závlahou. Kruhy s in-

tenzivní výsadbou travino-trvalkové směsi (*Stipa tenuissima*, *Veronica longifolia*, *Gaura liecheimerii*, *Achillea millefolium* 'Tutti Frutti Apricot Delight', *Miscanthus chinensis* 'Gracilimus') dávají zahradě dynamiku barev a pohybu, vícekmenné muchovníky (*Amelanchier lamarckii*) a šeříky (*Syringa* – *chinensis* 'Saugeana') stín a třetí rozměr. V intenzivních záhonech při atice jsou vysázeny přísavníky (*Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii') tak, aby se i bílý rám oplechování jednou změnil na zelený.

Zelená střecha se nyní dynamicky mění během celého roku, je mnohem přívětivější jak pro pracující v obou patrech kanceláře, tak i pro obyvatele domu, kteří se již tolik nezdráhají ji využívat. Velmi zajímavou se střecha stala pro hmyz a ptactvo. Květy jsou od jara do pozdního léta plné včel a čmeláků, o úrodu muchovníků se lidé dělí s ptactvem rovným dílem.

■



S intenzivní výsadbou v kruhových záhonech kontrastují betonové kruhové šlapáky bílé barvy.

ZELENÉ STŘECHY JAKO ROZŠÍŘENÉ OBYDLÍ

Velkoplošné terasy přiléhající k bytům ve vícepodlažních domech také často splňují charakteristiku zelené střechy, to znamená střechy, kterou pokrývá vegetační souvrství s vegetací. Terasy mohou plnit veškeré funkce zahrady na rostlém terénu, nejen funkci pobytovou či odpočinkovou, ale mohou sloužit i k pěstování užitkových rostlin. Atraktivita takových objektů je zřejmá, protože byty s velkými terasami jsou stále žádanější především ve městech, kde je zeleně nedostatek.

STŘEŠNÍ TERASA VE DVOU ÚROVNÍCH

1. MÍSTO

**KATEGORIE:
SOUKROMÁ ZELENÁ
STŘECHA 2014**

Zhotovitel:

Zahradní Architektura Kurz s.r.o.

Autor projektu:

Ing. Zdeněk Sendler

Realizace:

2007

Rozsah díla:

150 m²



Terasa přiléhající k bytu v horním patře bytového domu v Praze má dvě části – velkorýse řešenou pobytovou terasu čtvercového tvaru o rozměrech cca 10 x 10 m navazující na obývací pokoj a kuchyni a úzkou část terasy, která je po celé délce opačné strany bytu. Byt je s terasou spojen prosklenou stěnou, takže zeleň se opticky stává součástí bytu. Z obytných místností se vstupuje na dřevěnou palubu o šířce dva metry, na kterou navazuje pás intenzivně udržovaného trávníku, kterému dominuje vzrostlý keř muchovníku. Z první části terasy se po pěti schodech sestupuje do atriového prostoru, který je vlastně venkovní jídelnou. Tato část terasy má nejenom charakter uzavřeného dvora, ale obyvatelé bytu jsou na ní také chráněni před větrem. Je zde i uzavřený přístřešek na ukládání sekačky a drobného nářadí či nábytku, na kterém nechybí extenzivní zelená střecha. Terasa je po obvodu lemována vyvýšeným záhonem, což umožnilo vytvořit dostatečnou mocnost substrátu pro výsadbu vzrostlejších keřů. Neobvyklým prvkem je pozinkovaný pororošt, který překrývá nádrž s vodními a vlhkomilnými rostlinami. Voda v nádrži vzduch na terase zvlhčuje a vytváří příznivější mikroklima nejen pro obyvatele, ale i pro rostliny a drobné živočichy.



ZAHRADA V PÁTÉM PATŘE

3. MÍSTO

KATEGORIE:
SOUKROMÁ ZELENÁ
STŘECHA 2016

Zhotovitel:
Jaromír Nigrin

Autor projektu:
Jaromír Nigrin

Termín realizace:
červen 2014

Rozsah díla:
120 m²



Zahrada na terase vznikla během jednoho měsíce – od oslovení investorem, konzultací po dokončení realizace. Práce probíhaly v již obydleném domě. Původní betonová dlažba byla demontována a veškerý materiál transportován výtahem – dolů cca 15 tun, nahoru cca 24 tun. Cílem projektu bylo vytvořit plnohodnotnou zahradu na ploše obvyklého řadového domu. Dřevěná terasa pro pobyt s rodinou či přáteli je prolnutím dvou kruhů. Trávníková plocha nabízí dostatek místa pro hry, odpočinek, procházení se podél zábradlí s výhledem na Prahu. Pocit soukromí a závětrí zajišťují dřevěné rošty, navržené stavebním architektem, s popínavými rostlinami zakrývajícími i vzduchotechniku domu. Zahrada nabízí i plochu pro pěstování zeleniny. Péči o trávník má na starosti robotická sekačka, která posekanou trávu mulčuje. Veškeré výsadby jsou vysazeny v nádobách začleněných v kamenných zídkách. Celková mocnost souvrství je u trávníku 8–15 cm, u výsadeb cca 30 cm.



Pocit soukromí a závětrí zajišťují dřevěné rošty s popínavými rostlinami, které zakrývají i vzduchotechniku



Střesní terasa poskytuje krásné výhledy



Koutek pro užitkové rostliny



Dřevěné rošty chrání terasu před větrem

TERASA NA ORIONCE

3. MÍSTO

KATEGORIE:
ZELENÁ STŘECHA
NA RODINNÉM DOMĚ 2019

Autoři projektu:

Ing. Tereza Kvítková, Vít Beran, DiS.
(Kvítková & Beran zahradní architekti)

Zhotovitel: Jaromír Nigrin

Další zhotovitelé:

Václav Žák – dřevostavby
(dřevěné pláště nádob)
František Švancar (keramické nádoby)
Petr Novák WELDPON (plastové vložky
nádob)

Výměra: 50 m²

Realizace: 2018



Třetí místo v kategorii Zelená střecha na rodinném domě získala v roce 2019 intenzivně řešená terasa u soukromého bytu v 2. patře historického domu se zdravotnickým zařízením. Porota ocenila především zajímavý sortiment rostlin a využití minimálního prostoru terasy pro vytvoření odpočinkového místa, které kromě posezení nabízí i pohled na mini-jezírko. Bujná vegetace vytváří dojem zelené oázy uprostřed velkoměsta. Podrobnosti o terase dodává v následujícím textu spoluautorka projektu Tereza Kvítková.



Říjen 2018

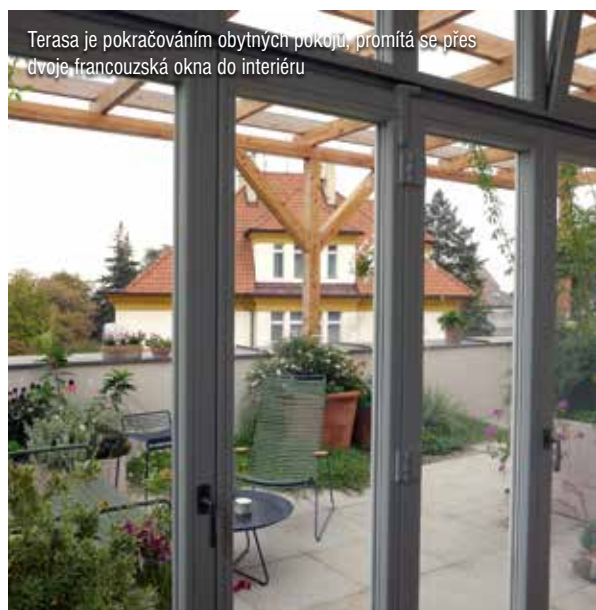
Terasa je pokračováním obytných pokojů, promítá se přes dvoje francouzská okna do interiéru svým životem, zejména pak barvami. Popínavé rostliny na lankách působí jako venkovní závěsy, časem pokryjí i horizontální příčky pergoly a více terasu zastíní. Pestrost, bujnost a možnost pozorovat život zeleně bylo hlavním zadáním. Příkladnou péči poskytuje rostlinám majitelka osobně. V době vegetace terasa bzučí květu chtivým hmyzem, nabízí bylinky i drobné ovoce na ochutnání. V zimě je tichá, ale stále těší dekorem

suchých květenství trav, hortenzií a některých trvalek. Fotografie byly pořízeny v říjnu 2018 a v květnu 2019.

Ke spolupráci jsme byli přizváni v momentě dokončení rekonstrukce domu, tedy žulová dlažba, oplechování střešních konstrukcí, osvětlení a konstrukce pergoly byly již na svém místě. Naopak se upustilo od umístění vířivé vany, díky čemuž nosnost terasy zůstala pro naši tvorbu dostatečná. Dům je součástí krásné vilové čtvrti na hranici Vršovíc a Vinohrad, dům bratří Čapků se nachází coby kamenem



Popínavé rostliny na lankách působí jako venkovní závěsy, časem pokryjí i horizontální příčky pergoly a více terasu zastíní



Terasa je pokračováním obytných pokojů, promítá se přes dvoje francouzská okna do interiéru



Základem konceptu terasy se staly velkoobjemové dřevěné nádoby doplněné velkými terakotovými květináči umístěnými do plochy extenzivní zeleně, keramickými květináči a vodním prvkem.



dohodil. Stojí však blízko hlučné křižovatky, která razantně ovlivňuje atmosféru místa. Ačkoli to klientka nevnímá jako výraznou nevýhodu, my jsme se od začátku snažili hluk maximálně potlačit přitáhnutím pozornosti k rostlinám. Zrak je přece smysl ještě silnější než sluch... Základem konceptu terasy se staly velkoobjemové dřevěné nádoby doplněné velkými terakotovými květináči umístěnými do plochy extenzivní zeleně, keramickými květináči a vodním prvkem zhotovenými na míru, vlastním kovovým nábytkem a dalšími drobnými nádobami. Kon-

ťování plastu. Vložky jsou podlepeny distančními nožkami a jejich stěny jsou provrtány, tedy zajištěny pro odtok vody asi 5 cm nad zemí. Na vnější stranu vložek nasedá tepelná izolace, extrudovaný polystyren v 2cm vrstvě. Ten tu není pro zimní ochranu rostlin, ale pro zajištění co největší tepelné stability substrátu zejména v letním období. Na takto připravené vložky byl zavěšen dřevěný plášť ze sibiřského modřínu, jehož barevnost byla upravena vodorozpuštěnou smetanově bílou lazurou. Díky distančním vložkám plášť na vnitřních nádobách visí, působí

Vegetační souvrství sestává z drenážní vrstvy keramzitu (tl. 5–10 cm), který je oddělen separační geotextilií 200g od substrátu. Substrátem je směs pro intenzivní vegetační střechy (ACRE) a půdního kondicionéru (Terracotem universal). Substrát má mírně zásadité pH, které určuje zásadní složka spongilitového kameniva. Kostru rostlin tvoří *Akebia quinnata* a *Akebia quinnata* 'Silver Bells' na lanách, dominantní vinná réva, pnoucí *Rosa* 'Bobbie James' a *Clematis* v odrůdách. Ty časem vyběhnou nad pergolu a budou jí více přistiňovat a chránit před větrem. Latnaté hortenzie v mnoha kultivarech tvoří střední patro spolu s vyššími okrasnými trávami s jemnější texturou (*Molinia*, *Panicum*, *Miscanthus*) a širokým sortimentem trvalek a aromatických bylin. Výběr zahrnuje slunomilné, polostinné i stinné druhy. Jsou zastoupeny i jarní a podzimní druhy cibulovin. Je tu prostor pro semenění některých druhů i vlastní invenci a vnášení nových rostlin, čehož majitelka plně využívá. Terasa je zavlažována ručně, je tedy zajištěn individuální přísun vody dle potřeb jednotlivých druhů. Péči o rostliny věnuje majitelka několik minut každý den, což bere jako příjemnou relaxaci a rostliny jí to vděčně oplácí svojí vitalitou a krásou.

Když za svou práci dostanete zaplacené, jste obvykle rádi. Když při tom máte štěstí na fajn a inspirativního klienta, jste ještě radši. Člověk, který vám vloží do rukou svůj majetek s důvěrou a řeke „tvořte“, je velký zahradníkův sen.

■

Text a foto: Tereza Kvítková



Terasa je zavlažována ručně, je tedy zajištěn individuální přísun vody dle potřeb jednotlivých druhů



Pnoucí rostliny časem vyběhnou nad pergolu a budou jí více přistiňovat a chránit před větrem

strukce velkých dřevěných nádob je lety ověřená. Základem jsou polypropylenové vnitřní vložky, v tomto případě z šedého 8 mm tlustého materiálu, které jsou zpevněné příčnými žebry či zafrézovanou ocelovou pásovinou. Zpevnění je nutné především kvůli reakci materiálu na teplotu prostředí, aby se dlouhé stěny příliš neprohýbaly vlivem roztahování a smrš-

odlehčeně, a navíc netrpí stykem s mokrou podlahou. U dřevěných plášťů je vždy nutné počítat se sesycháním a roztahováním materiálu. Z tohoto důvodu byly stěny skládány z jednotlivých krátkých palubek. Roztahování se může projevit pouze v rozích krycích latí. Kdo miluje preciznost a stabilní vzhled, pro toho dřevo jako pohledový materiál není vhodné.

STŘEŠNÍ ZAHRADA NAARDENSKÁ

ČESTNÉ UZNÁNÍ

**KATEGORIE:
ZELENÁ STŘECHA
NA RODINNÉM DOMĚ 2019**

Přihlašovatel a zhotovitel:
GreenVille service s.r.o.

Autoři projektu: **Atelier Partero s. r. o.**

Plocha: **100 m²**

Realizace: **2017**

Technické řešení:

- **kokořenovzdorná vrstva** – hydroizolační fólie mPVC
- **ochranná vrstva** – nenasákavá PP textilie pro inverzní zelené střechy
- **drenážní vrstva** – drenážní a hydroakumulační popelová fólie tl. 20 mm, HDPE, s filtrační textilií
- **vegetační vrstva** – v ploše extenzivní střešní substrát o mocnosti 5–10 cm
- **vegetační souvrství** – květináče: intenzivní střešní substrát + liapor

Vegetace:

- **extenzivní část** – *Sedum* (6 druhů), *Sempervivum* (4 druhy), *Helianthemum*, *Cerastium*, *Petrohagia*, *Crocus*, *Chionodoxa*
- **květináče** – *Briza*, *Calamagrostis*, *Sesleria*, *Helictotrichon*, *Dianthus*, *Verbena*, *Achillea*, *Liatris*, *Fragaria*, *Geranium*, *Betula*, *Pinus*, *Rosa*, *Wisteria*, *Ribes*

V nádobách jsme použili vícekmenné himalájské břízy, podrosty se dle přání paní majitelky ladily do růžovo-bílých barev



Střešní zahrada na terase u bytu v nejvyšším patře bytového domu v pražské Liboci byla původně nehostinnou pouští betonových dlaždic, zábradlí a plechového obkladu fasády. I přes omezené možnosti statického zatížení se autorům projektu a realizační firmě podařilo proměnit prostor v zelenou oázu lákající k pobytu. Vegetace se na střechu dostala nakonec dvěma způsoby – trvalky a stromy v nádobách a výsadby rozchodníků s trvalkami v místech vyjmutých dlaždic.

S návrhem střešní zahrady v nejvyšším patře bytového domu v pražské Liboci nás oslovili architekti ze studia Mjöl, kteří souběžně pracovali na interiéru přilehlého bytu. Terasa, která celý byt obklopuje, byla nehostinnou pouští betonových dlaždic, zábradlí a plechového obkladu fasády, a obzvlášť v horkém létě úplně nelákala k jakémukoliv pobytu na střeše. Majitelé chtěli terasu maximálně zazenit, žádné další specifické zadání snad ani nezaznělo, a tak jsme společně hledali možnosti, jak toho dosáhnout.

Bytový dům, který je poplatný době svého vzniku, samozřejmě nebyl na terasu se zelení projektován. Zeleň se tedy tentokrát

do návrhu nedostávala svobodnou a kreativní cestou, ale jednoduše pragmatickými úvahami, jak a kam je možné nějakou umístit... Po koncepční studii následoval statický posudek, který celý návrh revidoval a už od prvopočátku střežil, aby bylo zátěžovým normám učiněno zadost. Střecha byla už sama o sobě postavena na hraně únosnosti konstrukce domu, takže jsme museli bedlivě zvážit každý nový truhlík, litry vegetačního substrátu a kilogramy, které ušetříme jeho vylehčením. Mimo to bylo třeba vytipovat vhodné umístění pro pár klientových soch, aby nezatížily slabá místa střechy, a zároveň zůstaly poblíž pobytových míst a v zorném poli uživatele. I přes veškerou snahu

Terasa, která celý byt obklopuje, byla nehostinnou pouští betonových dlaždic, zábradlí a plechového obkladu fasády



Dlažba na terčích byla v maximální možné míře rozebrána





Zeleným kobercem rozchodníků v pochozí úrovni jsme výtvarně propojili jednotlivé nádoby a redukovali plochu dlažby

o maximální možný podíl zelených ploch jsme po prvotních výpočtech zatížení museli vegetaci v návrhu ještě redukovat. V rámci zatížení střechy zpětně vzpomínáme na to, že se opravdu počítala každá dlaždice.

Vegetace se na střechu dostala nakonec dvěma způsoby – trvalky a stromy v nádobách a extenzivní vrstva zeleně ve formě rozchodníkových výsadeb s trvalkami v místech vyjmutých dlaždic. Zeleným kobercem rozchodníků v pochozí úrovni jsme výtvarně propojili jednotlivé nádoby a redukovali plochu dlažby.

V nádobách jsme použili vícekmenné himalájské břízy, podrosty se dle přání paní majitelky velice pečlivě ladily do růžovo-bílých barev. Použili jsme traviny v různých výškách a suchomilnější trvalky – hvozdíky, řebříčky a rozchodníky. Vodní režim je zajištěn kapkovou závlahou, která je do jednotlivých truhlíků dovedena pod dlažbou.

Nádoby na tuto terasu byly dodávány z lehčeného betonu v několika rozměrech a barevných odstínech – světle šedá, tmavě šedá a bílá. Jejich vzájemnou kombinací a vrstvením jsme se alespoň částečně dobrali k výtvarnějšímu řešení i při tak přísných statických a základacích podmínkách, které návrh dosti opanovaly.

Dlažba na tercích byla taktéž v maximální možné míře rozebrána. Zůstaly nejnужnější průchozí cestičky a pobytové dřevěné rošty s přídlažbami v jejich okolí.

Funkčně je terasa rozdělena na dvě pobytové části. Jedna z nich navazuje na obývací pokoj a je samozřejmě prostorově velkorysejší než západní terasa u ložnice majitelů, která je v současnosti obklopena truhlíky s břízami a díky výsadbám působí velmi intimně a příjemně.

Co je v současnosti na terase aktuální, je návrh zahradního nábytku. Ten nebyl zakoupen v roce realizace, neboť jeho správný výběr nechtěli majitelé uspěchat. Pobyt na terasách vizuálně doplňují dvě sochy ženských aktů, které byly nainstalovány u obou hlavních teras.

Ke stávající kovové konstrukci, jež obklopuje vzduchotechniku na střechě, byla přisazena popínavá vistárie, která v budoucnu vše zahájí svým listovým a vytvoří další zelenou strukturu.

O terasu pečuje firma, která zastřešila i celou realizaci a je tak s místem nejlépe seznámena. Během jarních a podzimních měsíců dělá klasickou údržbu, stromy procházejí tvarovacím a výchovným řezem.

Rozchodníková střecha není na údržbu nijak náročná, v těchto prvních letech po realizaci byla spíše v jarních měsících dosazována a probíhalo pletí.

Střecha se nakonec, navzdory počátečním nepříznivým výpočtům, díky rostlinám a stromům proměnila z pusté střešní krajiny a stala se velmi příjemným místem pro pobyt.

Text: Mirka Svorová, ateliér Partero
foto Greenville service s.r.o.



Ke stávající kovové konstrukci, jež obklopuje vzduchotechniku na střechě, byla přisazena popínavá vistárie



Na terase rostí i drobné ovoce



Nádoby na terasu byly dodávány z lehčeného betonu v několika rozměrech a barevných odstínech – světle šedá, tmavě šedá a bílá

VILLA SOPHIA

1. MÍSTO

KATEGORIE:
ZELENÁ STŘECHA
NA RODINNÉM DOMĚ 2018

Přihlašovatel a zhotovitel:
ACRE, spol. s r.o.

Autoři projektu:
Ing. arch. Lucie Roubalová, DiS.
a ACRE, spol. s r.o.

Dodavatel stavby:
STINGS 96, spol. s r.o.

Plocha: 260 m²

Realizace: podzim 2015



Hlavní zajímavostí střechy je použití substrátové desky z hydrofilní vlny

Extenzivní, částečně plochá a částečně šikmá zelená střecha na Villa Sophia je nepochozí, její rozměry jsou přibližně 260 m². Izolace je tvořena měkčeným PVC a je kořenovzdorná. Ochrannou vrstvu tvoří 2 x PP 300 g/m². Hydroakumulační, drenážní a vegetační vrstva je tvořena substrátovými deskami ISOVER FLORA (5 + 5 cm vyskládanými na vazbu). Obsyp po obvodu a kolem prostupů je oddělen hrubým spongilitem, separační geotextilií 100 g/m² a plastovým recyklátem krytým hliníkovou U lištou. Odtoky jsou kryty kontrolními nástavbami (šachticemi) z polymerbetonu s litinovou mříží. Vegetační vrstva byla založena pokládkou rozhodníkového koberce na tlející podložce, do kterého byly vysazeny modřence a následně dosety kostřavy a hadinec obecný. Střecha nebyla nikdy dodatečně zalévána. Na jaře je prováděna údržba, péče spočívá ve vyčištění odtokových šachet a přihnojování pomalu rozpustným hnojivem.



Kostřavy jsou působivé v létě a na podzim



Na jaře dominují rozchodníky



Hadinec – *Echium vulgare*

ŠIKMÁ ZELENÁ STŘECHA NA DOMĚ V ÚŽINĚ

3. MÍSTO

KATEGORIE:
SOUKROMÁ ZELENÁ
STŘECHA 2019

Zhotovitel:

Greenville Service s.r.o.

Autoři projektu:

ATELIER SAEM, s.r.o.,
Michal Procházka, Lukáš Bezecný,
Pavel Cihelka, Jiří Deyl

Investor: Soukromý

Realizace: 2013–2014

Rozsah díla: 125 m²



Dům v úžině je neobyčejným architektonickým počinem ateliéru SAEM, kdy na zdánlivě nezastavitelné ploše vyrostla elegantní dřevostavba s otevřenou dispozicí. Stavba nacházející se v blízkosti přírodní rezervace Prokopského údolí usiluje o co nejmenší dopad na životní prostředí a extenzivní zelená střecha její filozofii výborně doplňuje.

Zelená střecha se skládá ze dvou pultových střech se sklonem 9 a 11° a sedlové střechy se sklonem 20°. V sedlové části byl použit zádržný systém (sítě se zavěšenými prahy). Průměrná výška extenzivního střešního substrátu je 8–10 cm. Vegetaci tvoří převážně suchomilné rozchodníky a bodově vysazené nenáročné trvalky, které se doplňují v obdobích květu. Realizace zelené střechy se uskutečnila na podzim roku 2013. Rostliny na střeše slouží k zajištění příjemného klimatu, regulaci teploty a vlhkosti v domě, i k akumulaci a filtraci srážkových vod. Ty jsou pak z retenční nádrže vráceny zpět k využití.



Extenzivní střecha je vidět z okolních budov



Vegetaci tvoří převážně rozchodníky



Zelená střecha se skládá ze dvou pultových střech se sklonem 9 a 11°



Šikmá zelená střecha na přístavbě rodinného domu

ŠIKMÁ ZELENÁ STŘECHA NA RODINNÉM DOMĚ

1. MÍSTO

KATEGORIE:
ZELENÁ STŘECHA
NA RODINNÉM DOMĚ 2019

Příhlašovatel a zhotovitel:
ACRE, spol. s r.o.

Autoři projektu:
Bc. Josef Vokál – ACRE, spol. s r.o.

Realizace:
červen 2016

Plocha:
21 m²

Oceněnou zelenou střechu projektovala a realizovala společnost ACRE na přístavbě rodinného domu. Technické řešení spočívalo v instalaci hlavní hydroizolace (tepelná izolace a parozábrana byla provedena stavbou), ochranné geotextilie a hydrofilní minerální vlny Isover Intense v tloušťce 5 cm a šíři 20 cm. Tyto desky jsou lehké a vzdušné, zbytečně nepřitěžují konstrukci střechy, hydrofilní vláknitá struktura umožňuje udržet vodu několik dní a zároveň dokáže přebytečnou vodu odvádět během přívalových dešťů. Minerální vlna plní také funkci substrátu.

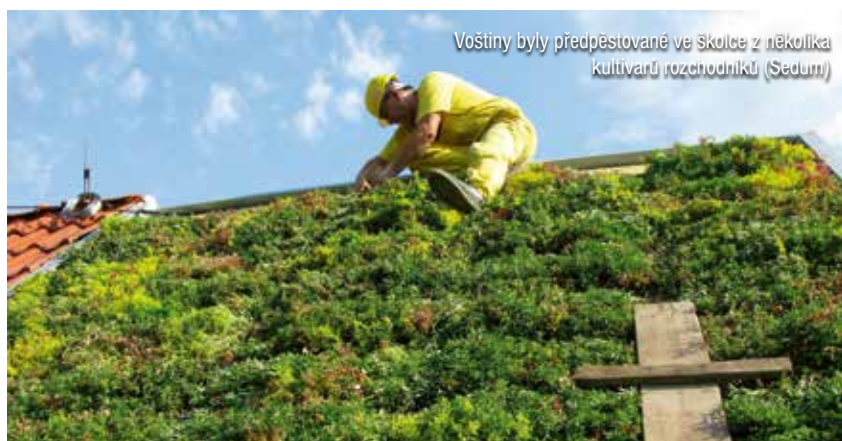
Každý pruh minerální vlny byl osazen EPDM zpomalovači odtoku. Na střechu byly instalovány plastové voštiny v tloušťce 3 cm předpěstované ve školce z několika kultivarů rozchodníků (*Sedum*). Plastové voštiny plní funkci vegetační vrstvy a zároveň funkci zádržného systému. Na hřebenu střechy investor nainstaloval jednoduchou kapkovou závlahu, kterou použít pouze v nejsušším období.

Střechu zrealizovali jako součást odborné praxe studenti zahradnické akademie z Mělníka pod vedením technika společnosti ACRE pana Nadje.

Odborná péče o střechu probíhá v předjaří a spočívá hlavně v přihnojení pomalu rozpustným hnojivem.



Na střechu byly instalovány plastové voštiny v tloušťce 3 cm



Voštiny byly předpěstované ve školce z několika kultivarů rozchodníků (*Sedum*)



ODBORNÁ SEKCE ZELENÉ STŘECHY

- vznikla při profesním sdružení Svaz zakládání a údržby zeleně (SZÚZ) v roce 2013;
- sdružuje členy SZÚZ, fyzické a právnické osoby, které podnikají v oblasti zahradní a krajinářské tvorby a profesně se zabývají problematikou zeleně na konstrukcích, zejména vegetačních střech;
- je členem evropské organizace EFB – the European Federation of Green Roof Associations, která sdružuje národní profesní organizace;
- pořádá odborné kurzy, přednášky, semináře, dílny a exkurze pro své členy i pro širokou laickou a odbornou veřejnost;
- vyhlašuje a organizuje soutěž Zelená střecha roku;
- vydává odborné publikace;
- vydala dokument „Vegetační souvrství zelených střech – standardy pro navrhování, provádění a údržbu“.



SVAZ
ZAKLÁDÁNÍ
A ÚDRŽBY ZELENĚ

Vize a mise

- Podporovat ozelenování střeš a stěn budov a jiných stavebních konstrukcí jako součásti udržitelné výstavby, ochrany životního prostředí a návratu zeleně do sídel.
- Zvyšovat povědomí a informovanost veřejnosti, odborných kruhů i státní správy o problematice zelených střeš.
- Navazovat spolupráci s odbornými kruhy, úřady, institucemi a zkušebnami a podílet se na vývoji standardů a doporučení pro tento obor.
- Zvyšovat odbornou úroveň členů sekce Zelené střešy v oblasti projektování a budování zeleně na konstrukcích.



Aktuality z oboru ➤



Konference ➤



Projekty ➤



Semináře ➤



Exkurze ➤



Soutěž zelená střecha ➤

www.zelenestrechy.info

