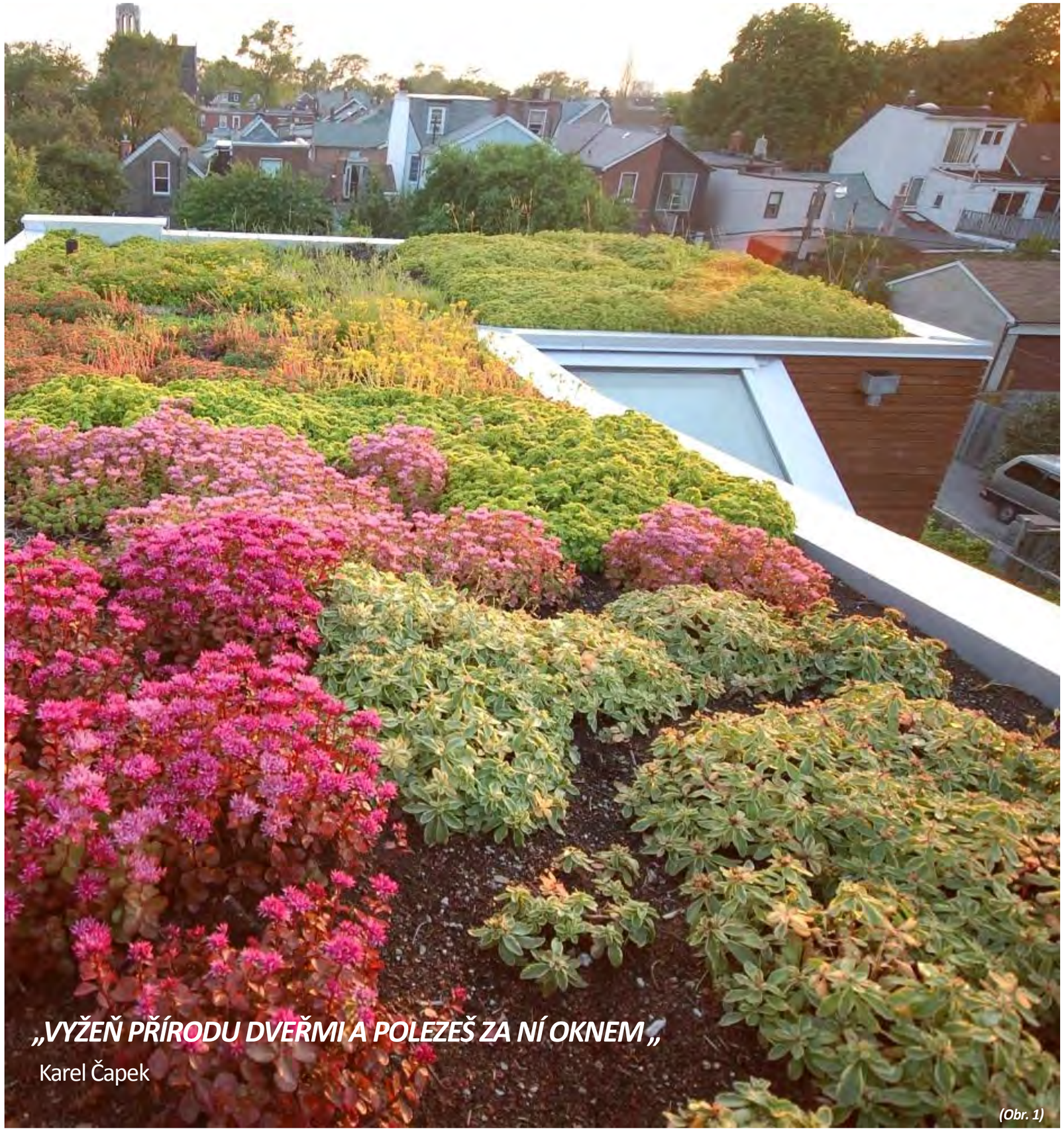
Zelené střechy Plzeň

Analýza možností podpory zelených střech



„VYŽEŇ PŘÍRODU DVEŘMI A POLEZEŠ ZA NÍ OKNEM „

Karel Čapek

(Obr. 1)

Zelené střechy Plzeň

Analýza možností podpory zelených střech

Zpracovatel: **ÚTVAR KONCEPCE A ROZVOJE MĚSTA PLZNĚ, příspěvková organizace**

Ředitelka organizace: **Ing. Irena Vostracká**

Vedoucí úseku územního plánování: **Ing. Jitka Hánová**

Zpracoval: **Ing. arch. Jaroslav Holler**

© ÚTVAR KONCEPCE A ROZVOJE MĚSTA PLZNĚ, příspěvková organizace - 2016

✉ Škroupova 5, 305 84 Plzeň

☎ 378035001



(Obr. 2)

ÚVODNÍ SLOVO:

Zelené střechy, známé jako stavební prvek po tisíciletí, dnes však vnímané zejména jako unikátní prvek takzvané „zelené infrastruktury“, jsou na seznamu opatření předních světových měst a dokládají rostoucí snahu reagovat na současné výzvy jakými jsou rizika klimatických změn, potřeba efektivního fungování stále hustěji obydlených měst a zdravého městského prostředí.

V souvislosti s rozvojem těchto opatření, realizovaných některými městy již více než 20 let, byly opakovaně prokázány měřitelné přínosy v oblasti kvality městského mikroklimatu, přímé ekologické a ekonomické přínosy v oblasti hospodaření s energiemi, dešťovou vodou a mnohé další.

Taktéž v souvislosti s rozvojem těchto adaptačních opatření a rostoucímu souboru dostupných dat se vytváří jak metodický rámec pro sledování přínosů a nákladů na jejich zavádění, tak se rozvíjí i strategie a nástroje pro přijímání a zavádění těchto opatření.

OBSAH:

Tento materiál má za cíl v kostce osvětlit otázky:

1. **CO JE TO ZELENÁ INFRASTRUKTURA A JAKÝ MÁ SMYSL?**
2. **JAK FUNGUJÍ A CO PŘINÁŠÍ ZELENÉ STŘECHY?**
3. **KTERÁ MĚSTA PODPORUJÍ ZELENÉ STŘECHY A JAK?**
4. **JAKÉ JSOU TEDY STRATEGIE ZAVÁDĚNÍ A PODPORY?**
5. **JAKÉ KROKY MŮŽE PLZEŇ UČINIT PRO PODPORU ZELENÝCH STŘECH?**
6. **CO MOHOU ZELENÉ STŘECHY UDĚLAT PRO PLZEŇ?**

PŘÍKLADY LOKÁLNÍCH PRVKŮ ZELENÉ INFRASTRUKTURY PODLE MĚŘÍTKA:

STAVBY

ZELENÉ STŘECHY

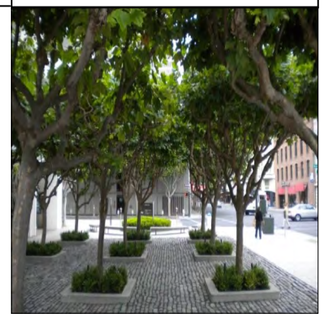


ZELENÉ FASÁDY



VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ

ALEJE



PRVKY VP - CENTRUM



PRVKY VP - PŘÍMĚSTSKÉ



MĚSTSKÁ KRAJINA

PARKOVÁ NÁMĚSTÍ



ZELENÉ PLOCHY A KORIDORY



(Tab. 1)

1. CO JE TO ZELENÁ INFRASTRUKTURA A JAKÝ MÁ SMYSL:

"Pojmem zelená infrastruktura se označují prvky, které spojují přírodní a zastavěné prostředí a zpříjemňují život ve městech. Jsou to například městské parky, stezky pro pěší, zelené střechy, zelené ulice a stromový porost ve městech. Na regionální úrovni zelená infrastruktura zahrnuje soustavu přírodních oblastí, příměstských parků, dálkových rekreačních stezek, obhospodařované (lesní a zemědělské) půdy a dalších prvků, které mají společně mnohostranný pozitivní vliv na zdraví a kvalitu života lidí a na dobrý stav ekosystémů, (...). (Cit. 1)

Ekonomické aktivity, prosperita společnosti a důstojné podmínky k životu dlouhou dobu viditelně závisely na příznivých podmínkách okolní přírody: úrodnosti půd, na vlídném klimatickém režimu, dostupnosti důležitých přírodních zdrojů,... V současné době sice není závislost civilizace na přírodě o nic menší, ztratila však lokální rozměr. Většina obyvatel ČR stejně jako celé Evropy, která dnes žije převážně městským způsobem života, si tyto základní, ale v dnešním světě málo přehledné vztahy neuvědomuje.

Většina přírodních procesů, které poskytují nenahraditelné služby naší civilizaci, mají jak neživou fyzikální, tak biologickou povahu. Tyto služby jsou vždy zajišťovány komplexními ekosystémy, které vyžadují odpovídající prostor a dostatečnou úroveň biologické rozmanitosti na daném území.

V současnosti však dochází naopak k omezování a fragmentování tohoto prostoru vlivem bezprecedentní urbanizace tak k další intenzifikaci ve využívání nezastavěné venkovské půdy, která vede k oslabení základních funkcí ekosystémů a k snižování biodiverzity.

Evropská komise proto ve své strategii v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2020 stanovila cíl zastavit v EU úbytek biologické rozmanitosti a degradaci ekosystémových služeb a v maximálním proveditelném rozsahu je obnovit. Obzvláště se má podpořit tzv. „Zelená infrastruktura", která představuje účinný a v praxi ověřený koncepční nástroj. (...) (Cit. 2)

Problematikou zelené infrastruktury a adaptačních opatření pro omezení dopadů změny klimatu se zabývá řada jak mezinárodních a evropských strategických dokumentů a koncepcí, tak i lokálních.

Adaptace na změnu klimatu je aktuálním tématem také na národní úrovni. Dne 26. října 2015 byla Usnesením vlády České republiky č. 861 schválena Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky, která představuje rámec pro rozvoj a implementaci adaptačních strategií v ČR, na regionální a lokální úrovni. Všechny tyto strategické dokumenty a koncepce uznávají klimatickou změnu jako zdroj potenciálního ohrožení pro společnost a přírodní prostředí, přičemž adaptace na tyto změny považují za nejvýznamnější cestu k omezení jejích negativních dopadů.

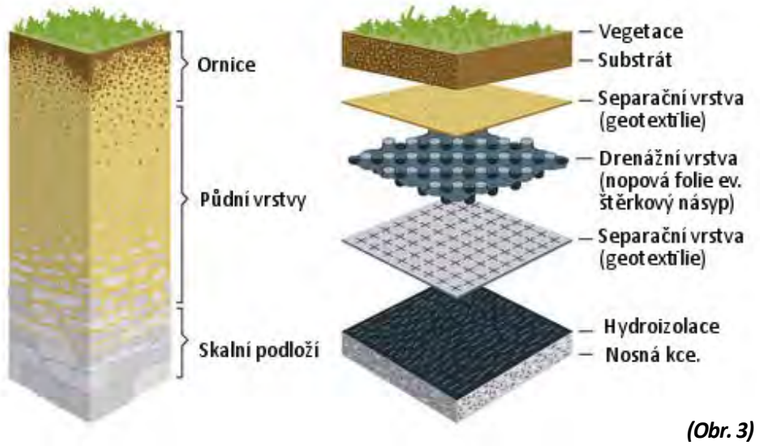
Útvar koncepce a rozvoje města Plzně je partnerem projektu UrbanAdapt, *projektu EHP a Norských fondů, kde patří spolu s Prahou a Brnem k pilotním městům, pro které se v rámci projektu připravuje adaptační strategie. (...) (Cit. 3)*

Rozvoj prvků zelené infrastruktury tak komplexně řeší připravovaná adaptační strategie města Plzně. Pro účely tohoto materiálu se omezujeme pouze na popis lokálních a místních prvků zelené infrastruktury a to konkrétně zelených střech.

2. JAK FUNGUJÍ A CO PŘINÁŠEJÍ ZELENÉ STŘECHY:

JAK FUNGUJE ZELENÁ STŘECHA?

Částečně nahrazuje na pozemku, na němž stojí budova, zastavěnou zeleň a půdu a jejich funkce. Tedy pro správné fungování je nutno zajistit základní vodní režim, tedy filtraci, akumulaci a odvod přebytečné vody.



(Obr. 3)

Základní fungování a tedy i přínosy lze docílit již velmi jednoduchou skladbou:

TYPY ZELENÝCH STŘECH

Typy zelených střech jsou běžně děleny na tzv. extenzivní, tj. střechy s nízkým a lehkým souvrstvím s minimálními požadavky na údržbu a závlahu, sloužící zejména pro brždění a akumulaci dešťové vody a ochranu před přehříváním a extenzivní, které umožňují již realizaci propracovaných výsadeb a zajišťují mnohé další funkce. Nejnáročnějším typem jsou pak střešní zahrady a dokonce parky.

	EXTENZIVNÍ	INTENZIVNÍ	STŘEŠNÍ ZAHRADY
			
Hmotnost *:	50 kg/m² - 150 kg/m²	100 kg/m² - 360 kg/m²	320 kg/m² - 1300 kg/m²
Výška souvrství:	5 - 15 cm	10 - 35 cm	10 - 100 cm
Druh vegetace:	mechy, rozchodníky, byliny, trávy	+ trvalky, dřeviny	+ keře, stromy
Retence vody:	40-70 %	50-90 %	70-99 %
Součinitel odtoku:	0,6-0,3	0,5-0,1	0,3-0,01
Akumulace vody:	18 - 32 l/m²	30 - 100 l/m²	100 - 320 l/m²
Ekologická hodnota:	■■□□□	■■■■□	■■■□□
Náročnost údržby:	■□□□□	■■□□□	■■■□□
Finanční náročnost **:	■□□□□	■■□□□	■■■□□

* Uvedená hmotnost se vztahuje na stav při nasycení vodou, hmotnost v suchém stavu z toho činí cca. 60-70%
** Na trhu v ČR lze základní extenzivní střechy, bez hydroizolace, vč. montáže pořídit od 500 kč/m2 bez DPH. Ceny se mohou lišit podle regionů.

(Tab. 2)

PŘÍNOS KRAJINNÝ A URBANISTICKÝ:

- vytvářejí na tomtéž pozemku, na němž stojí budova, nové plochy zeleně a eventuálně venkovního obytného prostoru
- snižují podíl betonových a zpevněných ploch
- zlepšují vzhled měst a krajiny
- zpříjemňují obytné i pracovní prostředí

Střešní zahrada je dalším místem, kde člověk může odpočívat a relaxovat. Jednu zastavěnou plochu tak může využívat několikrát. Ozeleněná střecha může navíc v mnoha případech zacelit také velmi vhodně ránu po stavební činnosti. Pohled na ozeleněnou střechu je příjemný a kladně působí na náladu člověka. *(Poz. 1)*

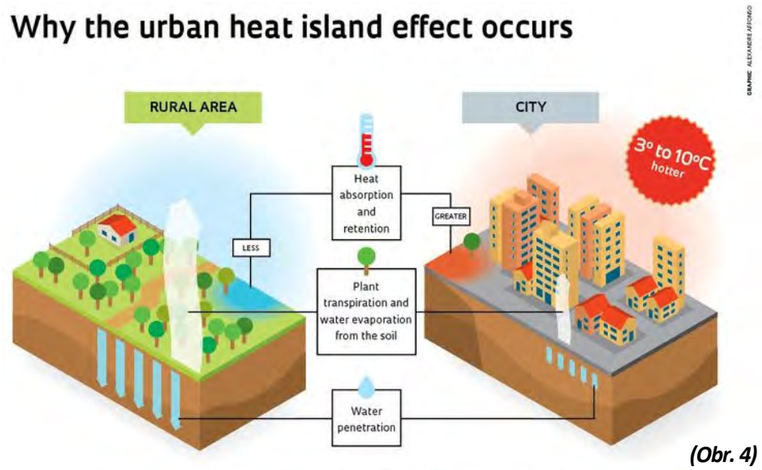


(Obr. 3)

VÝZNAMNÉ ZLEPŠENÍ MIKROKLIMATU

Srovnáním zelené střechy se střechou s holou hydroizolací nebo vrstvou štěrku se prokázalo, že zelené střechy vyrovnávají rozdíly extrémních teplot, snižují intenzitu vyzařování na sousední plochy, zvyšují vlhkost vzduchu a snižují prašnost.
Měření ukázala, že při polední teplotě 30–35°C je v hloubce substrátu 10 cm maximální teplota 20°C. V zimě při nočních teplotách okolo -10°C byly naměřeny v hloubce 5cm substrátu teploty jen od 0°C do -1°C. Je také zjištěno, že v prostorách přímo pod ozeleněnou střechou je v létě stejná teplota jako v prvním patře.

1) Zelené střechy snižují efekt tepelného ostrova města
Rostliny prostřednictvím mechanismu evapotranspirace zajišťují jak ochlazování vlastních tkání, tak celé plochy střechy, samozřejmě podmínkou je funkční zelená střecha s živou vegetační vrstvou. V intenzivní zástavbě může opatření 100% aplikace zelených střech na střešní krajinu snižovat za horkých dní teplotu v zástavbě až o 8,3°C.. (Studie klimatického modelu metropolitní zóny Chicaga - CEEES - University of Notre Dame, IN, USA, A. Sharma)



(Obr. 4)



(Obr. 5)

2) Zelené střechy regulují vlhkost
Rostliny při svých životních procesech uvolňují vodu. Zvláště v suchých dnech zvyšují vlhkost vzduchu. Za vlhkého počasí rostliny naopak kondenzují mlhu či srážky na povrchu listů a následně odvádějí vodu do substrátu.

3) Zelené střechy čistí ovzduší
Rostliny na střechách, stejně tak jako také jiné rostliny, produkují kyslík a spotřebovávají oxid uhličitý při fotosyntéze. Filtrují také částice prachu a nečistot ve vzduchu. Částice se zachycují na povrchu lístků a déšť je pak spláchne do země. Rostliny rovněž absorbují plynné škodliviny a aerosoly.
1 m^2 zeleně na střeše může absorbovat cca 0,2 kg aerosolového prachu a dalších škodlivin za rok. Rostliny vážou také těžké kovy.

4) Zelené střechy omezují víření prachu
Střešní plocha, která není izolována štěrkopískem a zelení snižující výrazně teplotu, se zahřeje ve střední Evropě za letního dne při teplotě vzduchu 25°C asi na 60°C, v extrémním případě dokonce na 80°C. Tím vznikne nad střechami vertikální pohyb vzduchu (tzv. „termika“). Ten při velikosti střešní plochy 100 m^2 může mít rychlost 0,5 m/s. Takto jsou částice prachu a nečistot, usazené na ulicích a dvorech, opět rozfoukávány do vzduchu a nad obytnými oblastmi se vytváří příkrov nečistot a prachu. Ozeleněním střech lze tento pohyb vzduchu podstatně omezit. Nad travnatými plochami termika totiž nevzniká. I za slunečního svitu je teplota v travním polštáři trvale nižší než teplota vzduchu.

5) Zelené střechy zpomalují odtok a zadržují srážkovou vodu

Pod pojmem „Retenční vlastnosti zelených střech“ rozumíme schopnost zelených střech zadržovat vodu. Pojem „Decentralizované hospodaření s dešťovou vodou“ znamená „vsakování“, „využití dešťové vody“ a „střešní zeleně“.

V posledních letech si urbanisté a vodohospodáři stále více uvědomují ekonomický význam dobrého hospodaření s vodou a důležitost uvedených pojmů. Důsledné využívání vodohospodářských přednosti zelených střech v praxi je však dosud spíše výjimkou.

Co se zjednodušeně odehrává ve struktuře zelené střechy při dešťových srážkách? Jednotlivé vrstvy zelené střechy vsakují dešťovou vodu buď více, nebo méně podle materiálu a skladby, dokud nedosáhnou maximálního nasycení. Plní se tedy jakýsi „zelený střešní zásobník“. Přitom je třeba věnovat hlavní pozornost vegetačnímu souvrství zelené střechy jako celku a nesoustředit se pouze na jednotlivé segmenty.

Již během deště a bezprostředně po něm se velká část vody vypařuje a vrací se do ovzduší.

K odtoku vody ze střechy dochází teprve po nasycení celého vegetačního souvrství (zejména střešního substrátu) vodou a po překročení míry odpařování při trvajících srážkách. Zde narazíme na předsudek mnoha projektantů, kteří se domnívají, že zelená střecha má při nasycení vodou stejnou odtokovou charakteristiku jako střecha holá. Je pravda, že ani na jednoduché zelené střeše neodtéká přebytečná voda v takové míře, v jaké prší shora, protože odtok je podstatně zpomalen vegetačním souvrstvím zelené střechy. Podstatně jiné je ovšem chování u intenzivních zelených střech, kde se počítá se zadržováním vody v akumulační drenážní vrstvě, která představuje další využitelný akumulační prostor. Proto k odtoku přebytečné vody dochází v mnohem menší míře a v mnohem pozdějším okamžiku. Zelené střechy mají schopnost zadržet 42–85 % z celkového ročního množství srážkové vody.

6) Zelené střechy zlepšují kvalitu povrchových vod

Zadržování dešťové vody, resp. zamezení „výplachů“ kanalizačních systémů má obrovský význam pro kvalitu povrchových vod. Tam totiž srážkové vody končí, ale až po té, co se v kanalizaci obohatí o splaškové vody a hnilobné úsady. Pak teprve přepadají v tzv. odlehčovacích komorách a vnášejí dramatické objemy znečištění do řek a potoků. Právě odlehčování srážkových vod v jednotných kanalizacích je jednou z hlavních příčin, proč se stále nedokážeme zbavit sinicových vodních květů na rekreačních a vodárenských přehradních nádržích.

Retence a zpomalení odtoku vody zelenými střechami je významným příspěvkem pro hydrologický režim městských vodních toků, které jinak čelí nárazovému hydraulickému přetížení. Tím dochází ke snižování dnes velmi ceněné ekologické hodnoty těchto toků. Navíc obvykle musí být městské potoky tvrdě regulovány (prohloubeny, vydlážděny, napřímeny), aby vůbec takovou hydrologickou událost zvládly. Tím je pak degradace toku a zkáza jeho ekosystémové funkce dokonána. Proto je nezbytné, jako součást revitalizací městských toků a vodních ploch, zajišťovat zadržování dešťových vod ve městě.

7) Zelené střechy vytvářejí náhradní plochy a životní prostor pro flóru a faunu

Současně s tím, jak rychle se zastavují především centra měst, tak rychle ubývá také prostor pro živočichy. Vegetační střechy mohou do jisté míry vytvářet nový životní prostor pro drobnou faunu a podporovat tak biodiverzitu. Obzvláště kvetoucí střechy jsou lákadlem nejen pro motýly, ale také včely a další hmyz. Vodní plochy na střechách také lákají množství živočichů, například ptáky, pro které může vodní plocha sloužit jako pítko a prostor k ochlazení. Na střeše, která je ozeleněna, může být i záměrně zřízena lokalita pro pěstování chráněných druhů rostlin, které se v přirozeném prostředí stávají vzácnými, protože pří- rodní prostředí je postupně stále více narušováno civilizačními faktory.

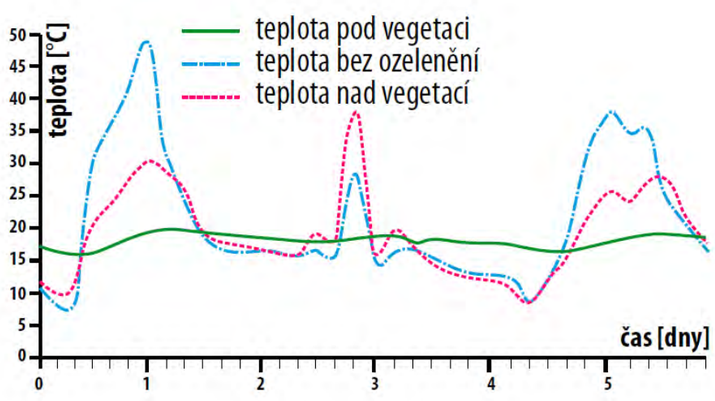
(Poz. 1)

OCHRANNÉ PŮSOBENÍ A EKONOMICKÉ FUNKCE

Hlavní přednosti zelených střech jsou tyto:

- snižují nebezpečí mechanického poškození hydroizolace důsledkem vnějších vlivů
- chrání proti sání větru
- zabraňují šíření ohně vzduchem a jsou ochranou proti sálajícímu teplu
- zlepšují izolaci proti hluku a kročejovou neprůzvučnost
- zvyšují tepelnou ochranu v zimě a především také v létě
- příznivě ovlivňují odtok srážkové vody a zvyšují její akumulaci
- odlehčují veřejnou kanalizační sít
- ozelenění zvyšuje užitnou hodnotu nemovitosti
- zlepšují image majitele a uživatele nemovitosti jako člověka jednajícího odpovědně a myslícího na budoucnost

1) Zelené střechy ochraňují střešní konstrukce a prodlužují jejich životnost.



Průběh teploty u ozeleněné střechy v hloubce substrátu 10 cm ve srovnání s nezatravněnou střešní plochou a teplotou vzduchu za horkého letního dne *(Kolb, Schwarz 1999, Minke2001)*

(Obr. 6)

Na každou střešní konstruci, která je vystavena styku s vnějším pro- středím, působí velké množství faktorů, které ji poškozují a zkracují tak její životnost. Trvanlivost všech materiálů je dána časem. Ať už se jedná o jakoukoliv krytinu, jistým způsobem na její životnosti negativně působí vlivy horka, chladu, větru, ozonu, UV záření či chemických látek. Pomineme-li vlastnosti domu a konstrukce, tak životnost střešního pláště ozeleněné střechy je při správném založení v pod- statě neomezená.

2) Tepelně izolační účinky

Rostlinné polštáře na střechách mají tepelně izolační účinek. Čím je rostlinný polštář hustší a tlustší, tím je účinek větší. Listy rostlin totiž odrážejí část dlouhovlnného tepelného záření. Další část je listím absorbována. Hustý rostlinný polštář chrání po- vrch substrátu také před větrem. Tím, že se vzduch téměř nehýbe, je tepelná ztráta způsobená větrem blízká nule. Proto hlavně u starších, samostatně stojících budov nechráněných před poryvy větru, může tlustý rostlinný polštář znamenat účinnou úsporu energie. Bez zvýšené tepelné ochrany mohou totiž v důsledku konvekce (zvláště větru) tepelné ztráty činit až 50 %.

Ozeleněním střešní konstrukce vzroste samozřejmě také její tepelný odpor. Ten je však závislý nejenom na tloušťce vegetačního souvrství, ale také na vlhkostních poměrech. Ve skladbě ozeleněné střechy můžeme dosáhnout ještě vyššího nárůstu tepelného odporu použitím speciálních polyfunkčních desek s tepelně izolační funkcí. Zvažujeme- li tepelný odpor vegetačního souvrství, můžeme samozřejmě v konstrukci střechy snížit tloušťku tepelné izolace o patřičnou hodnotu. Zvýšením tepelného odporu se samozřejmě zvýší také vnitřní povrchová teplota. O kolik, to závisí mj. také na původním tepelném odporu. Pokud jde o teplotní útlum, také zde můžeme očekávat u ozeleněných střech zlepšení nejenom důsledkem vyššího tepelného odporu, hmotnosti a tepelné kapacity, ale také proto, že střecha s rostlinným pokryvem není tolik ohřívána a dochází tedy na ní k menším teplotním výkyvům. Zjednodušeně řečeno: „V létě chladí v zimě hřeje“.

3) Zvuková izolace

Je jasné, že převážná většina překážek způsobuje snížení vlnění a tím i snížení hladiny zvuku za překážkou. Ne nadarmo se staví u sil- nic a dálnic zvukové izolační stěny tam, kde se lidé snaží odclonit prostory od nežádoucího hluku. Rostliny slouží tedy nejenom jako větrolamy, ale také jako tlumiče zvuku. Hlavní funkcí rostlin při snižování hluku je reflexe (odraz) a deflexe (rozptyl). Ovšem jejich funkce je mizivá ve srovnání se zvukově izolační schopnosti substrátu. Již 12 cm substrátu dokáže pohltit při kolmém dopadu zvuku až 40 dB a 20 cm až 46 dB.

4) Retenční schopnost

O významu zelených střech při akumulaci srážkové vody, snížení součinitele odtoku a odlehčení veřejné kanalizační sítě jsme mluvili v kapitole ekologické funkce. Urbanistické, ekologické i ekonomické funkce zelených střech se totiž velmi úzce prolínají. Investor, který se rozhodne zvolit místo standartní střešní krytiny vegetační střechu, přidává budově užitnou hodnotu a získává image člověka, který myslí na budoucnost.

(Poz. 1)

3. DALŠÍ MĚSTA PODPORUJÍCÍ ZELENÉ STŘECHY:

OBECNĚ O PŘÍSTUPU MĚST K PROBLEMATICE:

Obecně lze identifikovat v podpoře zelených střech „německou metodiku“, která je založena na široké systémové podpoře (i dalších adaptačních opatření) zakotvené v metodice územního plánování, která silně zohledňuje ochranu životního prostředí (již od 80. let), a dále využívá zejména finančních pobídek. Méně pak dalších „měkkých“ nástrojů komunikace a PR. Obecně se vyznačuje jasnou závazností a využíváním motivačních nástrojů.

Požadavek na umisťování zelených střech je tak „pouze“ dalším příspěvkem konkrétně k regulaci mikroklimatu měst, který tvoří velmi regulativní a organický celek územního plánování a stavebního řádu. (Např. společně se starší regulací emisních limitů, hlukové zátěže a energetické úspornosti, které byly v ČR taktéž přejímány).

Další přístup, spíše než metodiku, je možné spatřit zejména u měst amerického kontinentu, kde jsou v souvislosti s odlišným charakterem územního rozvoje a způsobem regulace problémy naléhavější, zejména hospodaření s dešťovými vodami (např. vody ze soukromých parcel se běžně likvidují do jednotné, nebo dešťové kanalizace), vzhledem ke stavební kultuře je citelnější např. i efekt tepelného ostrova aj. a zavádění opatření není tak organické jako v případě výše zmíněného příkladu Německa; o to více jsou však konkrétní. Je kladen důraz na analýzu, studie proveditelnosti a hodnocení nákladů a přínosů.

NĚMECKÁ MĚSTA—NEJÚSPĚŠNĚJŠÍ V ZAVÁDĚNÍ ZELENÝCH STŘECH

Více než 48 německých měst poskytuje finanční podporu pro zelené střechy.

35% veškerých německých měst má integrovanou podporu zelených střech—zejména prostřednictvím územně plánovací dokumentace či samostatné vyhlášky.

Německo má více než 8 600 ha zelených střech (Plzeň má cca 1200-1600 ha plochy střech)

STUTTGART

Od konce 80. let rozvíjí řadu opatření s cílem především zlepšit kvalitu ovzduší, tj. snížit prašnost, chránit a rozvíjet koridory pro proudění vzduchu a zamezit přehřívání centrálních částí města.

Veškeré nové rozvojové plány předepisují u plochých střech a střech do sklonu 12° zelenou střechu.

U staveb se zelenými střechami je uplatněna sleva 50% na stočném.

Finanční pobídky jsou určeny pouze pro stavby (existující, či nové) u kterých není zelená střecha požadována samotnou regulací. Mezi lety 1986 a 2009 bylo takto financováno cca 430 projektů a bylo instalováno 66 000 m^2 zelených střech. Tehdejší podpora byla cca 18 EUR/m^2, do 50% celkové ceny, minimální tloušťka substrátu 12 cm, minimální doba udržitelnosti 10 let. V roce 2014 byly finanční pobídky obnoveny.

Byly provedeny demonstrační projekty: městský parkovací objekt a budova odboru životního prostředí.

DÜSSELDORF

Od roku 1979 město rozvíjí program “Podpora Enviromentálních Projektů” jedná se o finanční podporu širokého spektra projektů. V současnosti jsou hlavními programy finanční podpory “DAFIB“ - ozeleňování střech fasád a vnitřních dvorů, program slev na stočném pro zelené střechy na budovách a podzemních garážích a program snižování energetické náročnosti domácností a pracovišť.

Od srpna 2015 je ve městě zhruba 2706 domů a garážových střech se zelenou střechou o celkové ploše přes 871 000 m2 – což odpovídá 3,4 % všech střešních ploch (25 km2) v Düsseldorfu. K tomu je třeba připočítat také cca 1116 osázených podzemních garáží, což vyjde na celý Düsseldorf na 1.665.000 m2 zelených střech a ploch podzemních garáží. To odpovídá ploše 227 fotbalových hřišť a tvoří téměř 6,4% z celkové plochy střech.

LINZ

Od r. 1985 rozvíjí „Fachbeitrag Grünlandkonzept“, analytický a regulační výkres – prostorový plán zeleně, „vrstvu“ v rámci územního plánování.

Metodika je založena standardně na indexech zastavěné plochy, využití území, podlažnosti, indexu zeleně a dále indexu kvality zeleně. Koeficient zeleně tak odpovídá typu a struktuře zástavby a dále zohledňuje kvalitu zeleně. Ve své aktuální podobě zahrnuje principy zelené infrastruktury.

Součástí územně plánovací dokumentace je závazný požadavek na budování zelených střech převážně ve smíšených, výrobních a obchodních plochách.

Přestože samostatný závazný požadavek pro uplatňování zelených střech souvisí s obecnou koncepcí a regulací zeleně (určení ploch pro závazné uplatňování v rámci vrstvy zeleně „green space plan“), je do velké míry samostatně uplatnitelný a velmi jednoznačný:

Závazně pro určené smíšené a obchodní plochy

- Nové stavby nad 500 m^2 zastavěné plochy
- Dostavby nad 100 m^2 zastavěné plochy

Závazně pro výrobní a obchodní plochy

- Nové stavby nad 500 m^2 zastavěné plochy
- Dostavby nad 100 m^2 zastavěné plochy
- Neuplatňuje se, pokud je min. 60% pozemku ozeleněno.
- Neuplatňuje se, pokud je sklon střechy nad 20°.

Finanční podporu je možné čerpat i pro střechy u kterých není ozelenění závazné.

PRAHA

Od konce 90. let má propracovanou metodiku určující koeficient zeleně, ve vztahu ke koeficientu podlažních ploch, koeficientu zastavěné plochy a podlažnosti. Koeficient zeleně tak odpovídá typu a struktuře zástavby.

Přestože nepočítá s přímou podporou ozeleňování střech, plochy vyplývající z koeficientu zeleně je možné umisťovat na konstrukcích, tedy i střechách a zvyšovat tak zastavitelnost pozemku.

TORONTO

Od roku 2005 provádí analýzu zavedení opatření pro uplatňování zelených střech (např. Report on the Environmental Benefits and Costs of Green Roof Technology for the City of Toronto - Ryerson University/2005)

Od roku 2011 zavádí samostatnou vyhlášku pro závazné využití zelených střech, která je závazná pro nové stavby rezidenční, komerční i průmyslové.

Hrubá podlažní plocha	**Ozeleněná plocha střechy**
2,000 - 4,999 m^2	20%
5,000-9,999 m^2	30%
10,000-14,999 m^2	40%
15,000-19,999 m^2	50%
20,000 m^2 a více	60%

Výjimka je udělena mrakodrapům se zastavěnou plochou menší než 750 m^2 a dále residenčním stavbám nižším než 20m, nebo 6 podlaží.

Významné jsou taktéž úlevy průmyslovým objektům 10% z plochy střechy maximálně 2000m^2. Všechny průmyslové objekty musí být schopny prostřednictvím umístění zelených střech, nebo jiným opatřením retenovat 50% ročního úhrnu srážek z plochy střechy.

Úspěch politiky podpory v případě města Toronto je limitován vzhledem k množství výjimek a nejednoznačnému postoji k regulaci.

PORTLAN, OR

Od roku 2008 do 2013 podpora v rámci programu „Grey to Green“ (G2G) s podporou $5 na čtvereční stopu (cca $50/m2). V roce 2008 taktéž vzniklo občanské sdružení GRIT organizující měkkou podporu, informační kampaně, atd.

Od počátku programu do současnosti je taktéž využíván „density bonus“ resp. možnost navýšení indexu zastavěnosti (větší objem budovy) při ozelenění střech.

Dále od roku 2008 vznikají analytické materiály, „cost/benefit“ analýzy, atd. s cílem začlenit regulaci do územního plánu.

SROVNÁVACÍ TABULKA MĚST S POLITIKOU PŘÍMÉ PODPORY ZELENÝCH STŘECH NEBO PODPOROU ZELENÝCH STŘECH V SOUVISLOSTI SE ŠIRŠÍMI ADAPTAČNÍMI OPATŘENÍMI:

MĚSTO			Bolzano	Kodaň	Düsseldorf	Hanover	Malmö	Seattle	Stuttgart	Vancouver	Vídeň	Linec	Portland
STÁT			Itálie	Dánsko	Německo	Německo	Švédsko	USA	Německo	Kanada	Rakousko	Rakousko	USA
ROZLOHA			5 233 ha	8 980 ha	21 664 ha	20 413 ha	16 024 ha	36 900 ha	20 761 ha	11 497 ha	41 487 ha	9 606 ha	36 300 ha
POPULACE			100 000	510 000	588 169	522 686	303 000	608 000	590 000	603 000	1 714 000	201 000	570 000
START PROGRAMU PRO ZELENÉ STŘECHY			2004	2009	1979	1994	1998	2009	1986	x	neuvádí	1985	1996
CÍLE		HDV	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
		BIODIVERZITA	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
		TEPELNÝ OSTROV	ano		ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
		KVALITA OVZUŠÍ			ano	ano		ano	ano	ano	ano	ano	ano
		ZMĚNA KLIMATU	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano				ano
		ÚSPORA ENERGIÍ			ano	ano		ano				ano	ano
		OKRÁŠLENÍ	ano	ano	ano	ano	ano	ano		ano	ano	ano	ano
NÁSTROJE		SPRÁVNÍ OPATŘENÍ (UPD, VYHLÁŠKY)	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano		ano	ano	ano
		SNÍŽENÝ POPLATEK ZA KANALIZACI			ano	ano			ano				ano
		FINANČNÍ POBÍDKY			ano	ano			ano		ano	ano	
		DAŇOVÉ ÚLEVY											
		ZVÝHODNĚNÝ ÚVĚR											
		„DENSITY BONUS“							ano				ano
		DEMONSTRAČNÍ PROJEKTY	ano	ano		ano	ano		ano	ano	ano		ano
		EKOLOGICKÉ STANDARDY								ano			
		PRESS, INTERNET	ano	ano	ano	ano	ano		ano		ano	ano	
		VZDĚLÁVÁNÍ, INFORMACE	ano	ano	ano	ano	ano				ano	ano	
		VÝZKUM		ano		ano		ano			ano		
		MÍSTNÍ "KUCHAŘKA" ZELENÉ STŘECHY	ano								ano		
		ODBORNÉ PORADENSTVÍ	ano			ano					ano	ano	
		DALŠÍ			ano	ano		ano			ano		ano
ROZLOHA ZELENÝCH STŘECH			20,0 ha	4,0 ha	167,0 ha	63,9 ha	3,3 ha	neuvádí	150,0 ha	neuvádí	256,0 ha	51,0 ha	15,8 ha

(Tab. 3)

GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ STRUKTURY NÁSTROJŮ PRO ZAVÁDĚNÍ A PODPORU ZELENÝCH STŘECH:

REGULACE (LEGISLATIVA)

MĚSTSKÁ VYHLÁŠKA

Nejužívanější nástroj ve všech případech.
V případě Plzně možné.

STAVEBNÍ PŘEDPISY

V případě Plzně neumožňuje legislativa. Proaktivní přístup českých měst k utváření a připomínkování legislativy související s územním rozvojem obecně chybí

ÚZEMNÍ PLÁN

Nejužívanější nástroj ve většině případů. Nová metodika ÚPP umožňuje začlenění. V případě Plzně možné.

GENERELY A ANALYTICKÉ PODKLADY

Nutný nástroj pro navrhování a hodnocení opatření.
Generely Plzeň převážně úspěšně využívá, jejich doplnění je možné, jsou zpracovávány různými odpovědnými subjekty —nutná koordinace.
Územní studie a další podklady taktéž obsahují izolovaně prvky zelené infrastruktury.
Koordinace generelů a dalších dokumentů s územním plánem je dobrá, existuje prostor pro její další zefektivnění.
(Lze čerpat dotační tituly ČR, EU)

MOTIVACE (POBÍDKY)

MĚSTSKÁ PŘÍMÁ DOTACE

Převážně poskytovaná za m^2 provedené střechy. Má významný iniciační vliv.
Lze sledovat určitou ekonomickou návratnost, přesné modelování je velmi obtížné. Jedná se o politické rozhodnutí.

SLEVA NA VODNÉM A STOČNÉM

V případě Plzně možné.
Lze sledovat ekonomickou návratnost, jak soukromého sektoru, tak města, relativně přesné modelování je poměrně jednoduché.

MĚSTSKÉ ÚVĚRY

Méně využívaný nástroj závisí na situaci na finančním trhu.

„STAVEBNÍ BONUS“

Tzv. „Density bonus“ (z Aj.) prakticky využívaný v mnoha městech i v rámci pražské stavební praxe (na základě metodického pokynu k ÚP hl.m. Prahy).
Lze umožnit větší prostavěnost (zastavěnou plochu, ev. podlažnost) v případě zajištění některých ekosystémových funkcí prostřednictvím zelené střechy, nebo dalších opatření (zelená fasáda, vzrostlé stromy, atd.).

MOTIVACE (INFORMAČNÍ & PR)

DEMONSTRAČNÍ PROJEKT

Nejvyužívanější iniciační krok ve spojení s intenzivním měřením sledovaných přínosů a intenzivní komunikací projektu.
V případě Plzně možné.
(Lze čerpat dotační tituly ČR, EU)

INFORMAČÍ A DALŠÍ KAMPANĚ

Informace pro odbornou, politickou i laickou veřejnost. Běžná je širší spolupráce (neziskový sektor, občanská sdružení, univerzity)
V případě Plzně možné.
(Lze čerpat dotační tituly ČR, EU)

PUBLIKACE—PR

Odbornou a další publikační činnost již Plzeň rozvíjí, např. ve spojení s programem UrbanAdapt.
Tuto činnost je možné prohloubit či rozvíjet na základě spolupráce s dalšími „hráči“ (enviromentální neziskový sektor, univerzity, komerční sektor)
V případě Plzně možné.
Existuje prostor pro zintenzivnění komunikace tématu.
(Lze čerpat dotační tituly ČR, EU)

CELKOVÝ ZÁŠTITNÝ PROGRAM

Je rozvíjen převážně na základě již realizovaných iniciačních kroků. Vytváří odbornou a metodickou infrastrukturu, možnost konzultací ev. městské standardy, případně tvoří širší rámec pro další adaptační opatření, atd. ...

(Tab. 4)

4. STRATEGIE ZAVÁDĚNÍ A PODPORY ZELENÝCH STŘECH:

Na základě pečlivé analýzy více než desítky měst zejména v Evropě a Severní Americe lze identifikovat tři základní skupiny nástrojů, jejichž prostřednictvím jsou zaváděny programy pro uplatňování zelených střech.

Vzhledem k tomu, že hlavním hybatelem je v absolutní většině samo město je třeba zdůraznit, že základním předpokladem je politická vůle k těmto krokům.

Skupiny nástrojů, či pilíře, jsou:

ÚZEMNĚ SPRÁVNÍ A LEGISLATIVNÍ NÁSTROJE NA ÚROVNI SAMOSPRÁVY:

Zejména se jedná o začlenění požadavků na zelené střechy (a běžně požadavků na další prvky zelené infrastruktury zejména ve veřejném prostranství, tj. aleje, „dešťové zahrádky“, vegetační pásy, zelené koridory) do územně plánovací dokumentace, tedy zejména územního plánu, nebo do územně plánovacích či analytických podkladů (legislativa územního plánování a stavebního řádu se v jednotlivých zemích liší).

Taktéž je v drtivé většině případů uplatňování zelených střech vyžadováno samostatnou vyhláškou. Pokud je to v pravomoci města jsou vydávány za tímto účelem městské stavební předpisy.

Jedná se o hlavní „pilíř“, využívaný téměř ve všech známých případech. Jeho závaznost musí být maximální vzhledem ke střetům silně protichůdných zájmů, které běžně vznikají při zavádění různých regulačních opatření (zejména pokud požadavek na více zeleně znamená omezení, nebo ztížení či zdražení zastavitelnosti území). Konkrétní metodice, resp. možnostem využití v případě Plzně se věnuje následující kapitola.

NÁSTROJE PŘÍMÉ, ČI NEPŘÍMÉ FINANČNÍ PODPORY

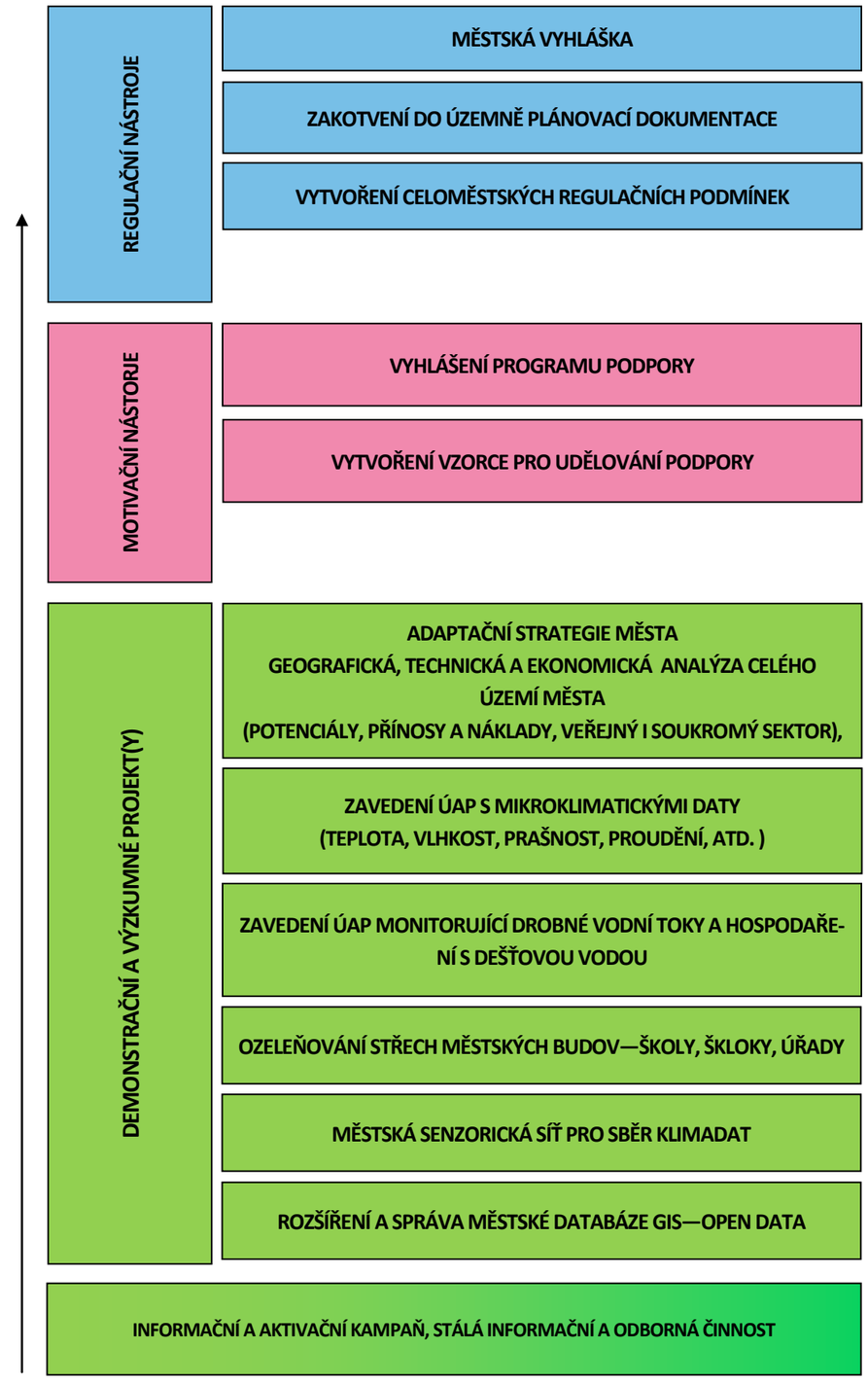
Zejména se jedná o přímé dotace na provedení zelené střechy (za m^2) ze strany města. Slevy na daních, či poplatcích vybíraných městem, např. slevy na stočném a ev. vodném. Dále vouchery, nebo výhodné úvěry poskytované městem.

INFORMAČNÍ A ODBORNÁ PODPORA, VÝZKUM A KAMPANĚ

Dalšími nástroji, na jejichž nastavení nebo „provozu“ se mohou podílet (a běžně se podílejí) i další veřejné a soukromé subjekty, jsou např. vytvoření vzorové realizace, vlastní výzkum a publikační činnost, informační a vzdělávací kampaně pro širokou veřejnost i odbornou obec, nebo např. zajištění odborného poradenství, či vytvoření městského zastřešujícího programu pro uplatňování zelených střech (a eventuálně dalších opatření zelené infrastruktury).

5. MOŽNÝ PROCES ZAVÁDĚNÍ PODPORY ZELENÝCH STŘECH:

ZNÁZORNĚNÍ MOŽNÉHO PROCESU ZAVÁDĚNÍ PODPORY ZELENÝCH STŘECH:



(Tab. 5)

ÚZEMNĚ SPRÁVNÍ A LEGISLATIVNÍ NÁSTROJE NA ÚROVNI SAMOSPRÁVY:

Jak již bylo řečeno, je nezbytná významná politická podpora pro tato opatření, neboť jejich závaznost musí být maximální vzhledem ke střetům silně protichůdných zájmů, které běžně vznikají při zavádění různých regulačních opatření.

Přijetí městské vyhlášky upravující podmínky pro rozhodování samosprávných i státních orgánů na území města, stejně jako začlenění regulace do územně plánovací dokumentace je z hlediska procesního standardní a možné. (Výkres koncepce krajiny jako grafickou část územního plánu, nebo další schéma zeleně je možné doplnit v rámci stávající metodiky v případě územního plánu).

Regulaci lze aplikovat pouze na dostavby a rekonstrukce, tedy projednávané stavby, je jí efektivita je tímto limitována.

NÁSTROJE PŘÍMÉ, ČI NEPŘÍMÉ FINANČNÍ PODPORY

Motivační nástroje, se podle provedené analýzy významnou měrou podílejí na úspěšném přijetí a následném rozšíření využívání zelených střech. Umožňují zasáhnout již existující stavby a zároveň přispívají k lepšímu přijetí regulačních opatření. V případě Plzně navíc existuje možnost koordinace s vodárnou, která je ve vlastnictví města.

Motivační nástroje lze využít na veškeré vhodné stavby. Kritéria podpory a jejich udržitelnost, ev. vymahatelnost jsou ústředním bodem.

INFORMAČNÍ A ODBORNÁ PODPORA, VÝZKUM A KAMPANĚ

Samozřejmým předpokladem pro efektivní zavedení podpory zelených střech je základní obeznámenost s tématem zelené infrastruktury, zelených střech a adaptačních opatření, jak mezi politickou a odbornou, tak i širokou veřejností. Pro tento účel je nejen nutné informovat, ale taktéž ukázat dobrý příklad, např. ve formě projektu.

Přestože zavedení programů podpory a regulačních opatření není vždy podloženo podrobnými analýzami, základní výzkum a zejména sběr a analýza dat jsou nutné pro vyhodnocování a další směřování podpory.

Zde je nezbytná spolupráce s dalšími veřejnými institucemi, neziskovým i soukromým sektorem—ad hoc, nebo v rámci širšího programu.

taktéž zmíněné příklady demonstračních a výzkumných projektů souvisí stejně jako souvisí zelené střechy s dalšími tématy a existujícími projekty, např. s programem adaptací na změnu klimatu, konceptem smart cities atd. tuto synergii lze samozřejmě vhodně využívat.

Navrhované demonstrační projekty jsou standardním iniciačním krokem, který je využíván ve všech městech. Pro tento účel má Plzeň k dispozici velkou řadu vlastních, tedy veřejných staveb.

Motivační nástroje je možné dle analyzovaných případů použít efektivně kdykoli.

Navrhovaná komplexní analýza jako podklad pro rozhodování v orgánech města o dalších stupních podpory zelených střech nebo jiných opatřeních a jako podklad pro následné stanovení regulačních mechanismů je základním předpokladem pro následnou úspěšnou regulaci.

Tato analýza může tvořit součást, nebo vycházet z Adaptační strategie města, která je zpracovávána v rámci programu UrbanAdapt a tvořit tak logickou návaznost. Je taktéž třeba zmínit, že v této oblasti se Plzni otevřela jedinečná příležitost žádat o grant z komunitárního programu LIFE.

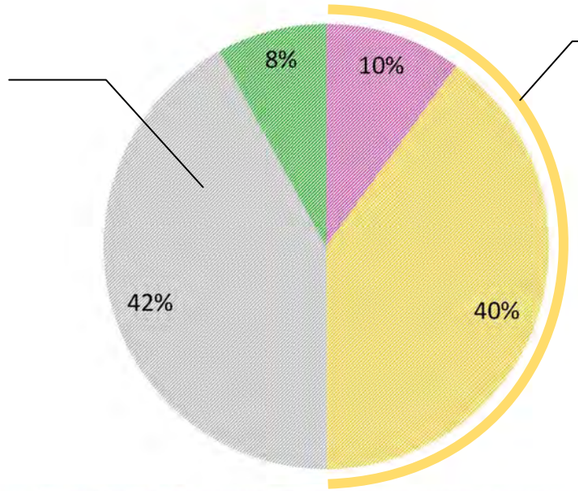
Následující kapitola má za cíl osvětlit způsob jakým je možné analyzovat potenciál pro zavádění zelených střech. Vzhledem k širokému spektru a množství dat, které by bylo nutné zohlednit a velkému geografickému rozsahu města který by bylo nutné pokrýt v případě komplexní analýzy jako odborného podkladu se pro tento účel omezujeme na 3 obecné příklady různých struktury zástavby.

6. CO MOHOU PŘINÉST ZELENÉ STŘECHY PLZNI:

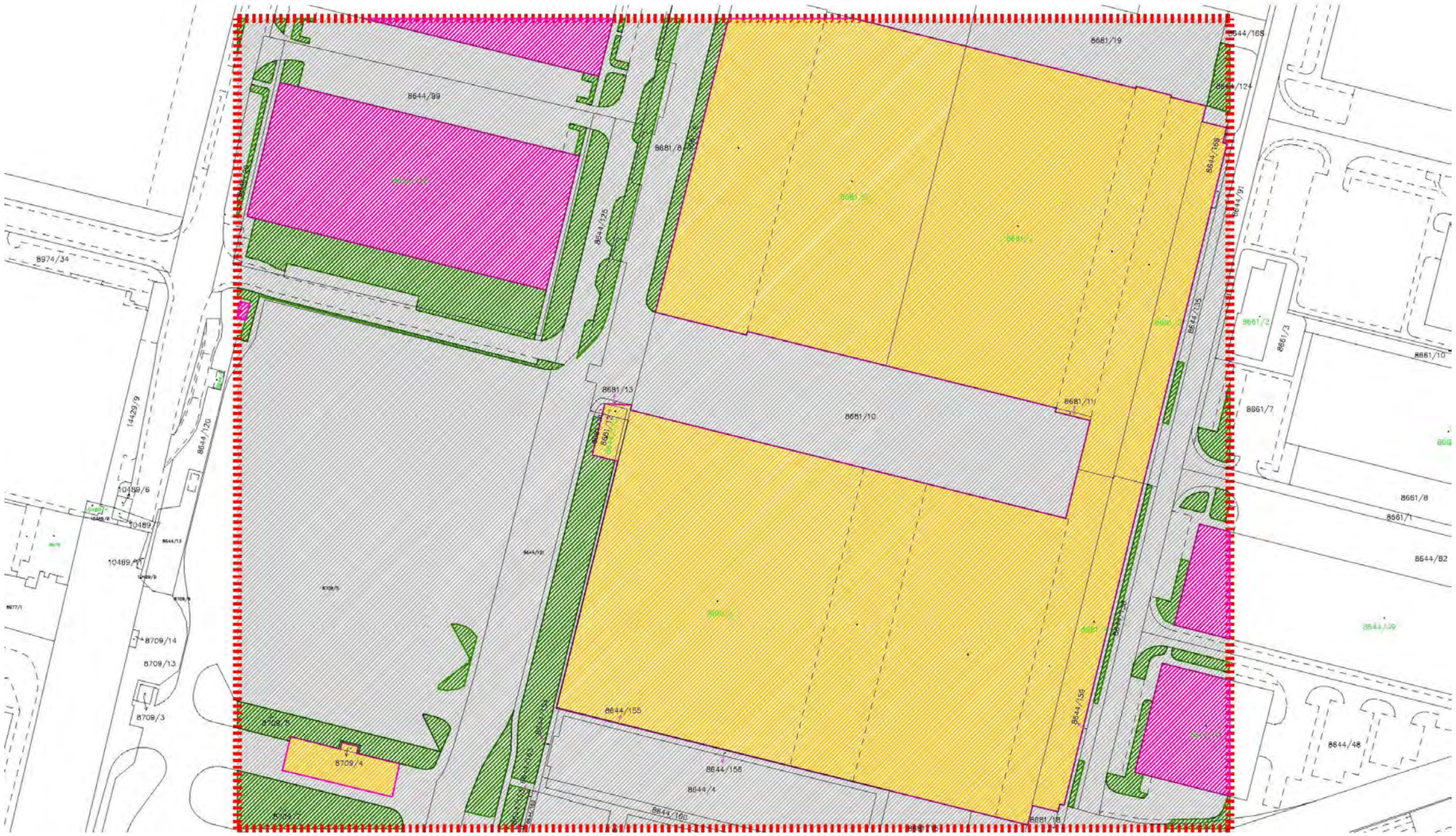
ILUSTRAČNÍ PŘÍKLAD MOŽNOSTÍ AREÁLOVÉ STRUKTURY ZÁSTAVBY—CHARAKTERISTIKA

- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ 10 ha
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- ZELEŇ
- STŘECHY STAV
- ZELENÉ STŘECHY STAV
- STŘECHY S POTENCIÁLEM (MOŽNOST NOVOSTAVBY SE ZS, NEBO OZELENĚNÍ STÁVAJÍCÍ)

CHARAKTERISTICKÝ VYSOKÝ PODÍL ZPEVNĚNÝCH PLOCHÍ 30-45% S VELMI OMEZENOU MOŽNOSTÍ UPLATNĚNÍ DALŠÍCH OPATŘENÍ ZELENÉ INFRASTRUKTURY



CHARAKTERISTICKÉ VELKÉ PROCENTO ZASTAVĚNÍ 40-50% VELKÉ POTENCIÁLNÍ UPLATNĚNÍ ZELENÝCH STŘECH



PŘÍLEŽITOST Č.1—OBCHOD, SLUŽBY, VÝROBA—AREÁLY

Největší prostor pro dosažení přínosů zelených střech je na rozsáhlých plochách hal.

Zde není zásadně akcentován požadavek krajinný ale zejména požadavky na zlepšení mikroklimatu (v místě) i mezoklimatu (v kontextu města) především zamezení efektů tepelného ostrova a lepší hospodaření s dešťovou vodou.

Využití zelených střech na 80ti% plochy střech (dle příkladu) umožní snížit odtok dešťové vody až o 33%

Odtok stav —1021 l/s,

Snížení odtoku při ozelenění 80ti% střech podle typu střechy—15-33%.

DALŠÍ MĚŘITELNÉ PŘÍNOSY:

MĚSTO

- REDUKCE DOPADŮ FENOMÉNU TEPELNÉHO OSTROVA MĚSTA
- PŘÍMÁ ÚSPORA ENERGIÍ
- PREVENCE VÝPLACHŮ JEDNOTNÉ KANALIZACE DO VODNÍCH TOKŮ
- PRVENCE NEGATIVNÍCH DOPADŮ METEOROLOGICKÝCH UDÁLOSTÍ
- ZLEPŠENÍ KVALITY ŽIVOTA VE MĚSTĚ (OVZDUŠÍ, HLUK, VIZUÁLNÍ HODNOTA)
- IMAGE MĚSTA

SOUKROMÝ SEKTOR

- SNÍŽENÍ POŽADAVKŮ NA KLASICKOU VODOHOSPODÁŘSOU INFRASTRUKTURU
- PŘÍMÁ ÚSPORA ENERGIÍ
- ZVÝŠENÍ HODNOTY NEMOVITOSTI
- IMAGE VLASTNÍKA

OSTATNÍ

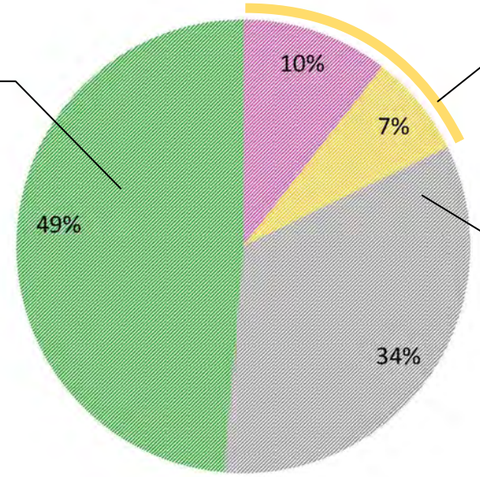
- ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ
- ZLEPŠENÍ HYDROGEOLOGICKÝCH PODMÍNEK
- ZVÝŠENÍ BIODIVERZITY

6. CO MOHOU PŘINÉST ZELENÉ STŘECHY PLZNI:

ILUSTRAČNÍ PŘÍKLAD MOŽNOSTÍ SÍDLIŠTNÍ STRUKTURY ZÁSTAVBY—CHARAKTERISTIKA

- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ 10 ha
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- ZELEŇ
- STŘECHY STAV
- ZELENÉ STŘECHY STAV
- STŘECHY S POTENCIÁLEM (MOŽNOST NOVOSTAVBY SE ZS, NEBO OZELENĚNÍ STÁVAJÍCÍ)

VYSOKÝ PODÍL NEZPEVNĚNÝCH, ČI ZELENÝCH PLOCH 40-50%
OBECNĚ VYBÍZÍ K UPLATNĚNÍ DALŠÍCH OPATŘENÍ ZELENÉ INFRASTRUKTURY, SPÍŠE NEŽ ZELENÝCH STŘECH.



MALÉ PROCENTO ZASTAVĚNÍ 10-20%
MALÉ POTENCIÁLNÍ UPLATNĚNÍ ZELENÝCH STŘECH

PROCENTO ZPEVNĚNÝCH PLOCH 30-40%
NAHRADITELNÉ POUZE ODSTAVNÉ PLOCHY (5-10%) PŘI PŘEMÍSTĚNÍ DO PARKOVACÍCH DOMŮ

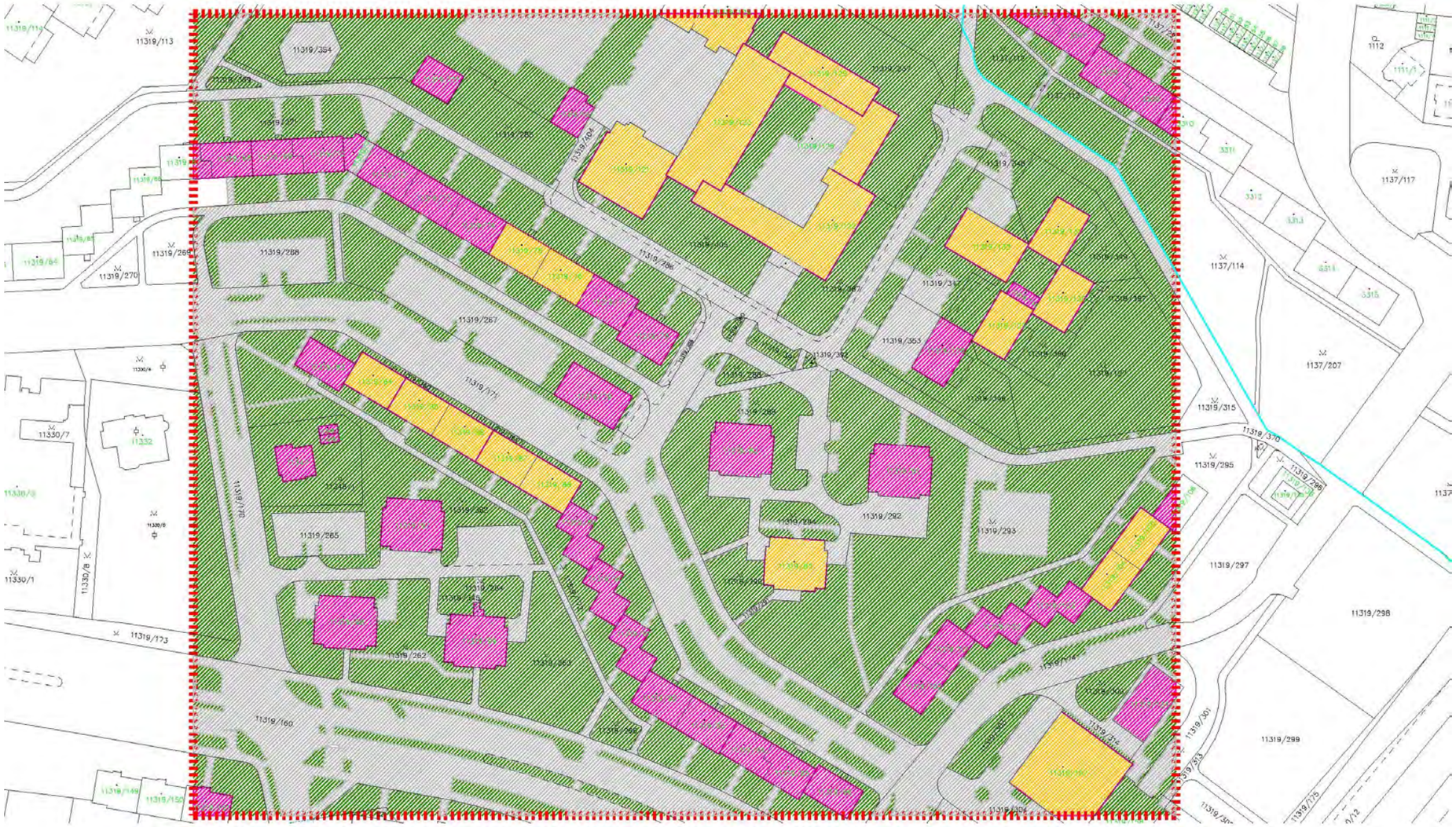
PŘÍLEŽITOST Č.2—BYDLENÍ A SLUŽBY—SÍDLIŠTĚ

Sídlištní struktura s malým procentem zastavěnosti 10-20%, tj. ploch střech a zároveň s vysokým podílem ploch nezpevněných vytváří potenciál spíše pro integrovaná opatření typu dešťové zahrádky, zasakovací poldry, atd..

Nicméně vzhledem k vysokému podílu staveb občanské vybavenosti ve vlastnictví města, je možné realizovat demonstrační projekty zelených střech na těchto nízkopodlažních stavbách, což může mít velký popularizační efekt pro obyvatele.

A taktéž vzhledem k stabilní investiční aktivitě (udržování fondů oprav) a citlivosti na dotační programy ze strany SVJ bytových domů (okna, zateplování, výtahy) je možné předpokládat, v případě vypsání dotačního programu, využití těchto prostředků na provádění zelených střech.

Dalším argumentem je, vzhledem napojení staveb na jednotnou kanalizaci, snížení rizika výplachů a obecně snížení odtoku dešťových vod (stav 594 l/s, rozsah 5-10%).



DALŠÍ MĚŘITELNÉ PŘÍNOSY:

MĚSTO
- REDUKCE DOPADŮ FENOMÉNU TEPELNÉHO OSTROVA MĚSTA
- PŘÍMÁ ÚSPORA ENERGIÍ
- PREVENCE VÝPLACHŮ JEDNOTNÉ KANALIZACE DO VODNÍCH TOKŮ
- PRVENCE NEGATIVNÍCH DOPADŮ METEOROLOGICKÝCH UDÁLOSTÍ
- ZLEPŠENÍ KVALITY ŽIVOTA VE MĚSTĚ (OVZDUŠÍ, HLUK, VIZUÁLNÍ HODNOTA)
- IMAGE MĚSTA

SOUKROMÝ SEKTOR
- SNÍŽENÍ POŽADAVKŮ NA KLASICKOU VODOHOSPODÁŘSOU INFRASTRUKTURU
- PŘÍMÁ ÚSPORA ENERGIÍ
- ZVÝŠENÍ HODNOTY NEMOVITOSTI
- IMAGE VLASTNÍKA

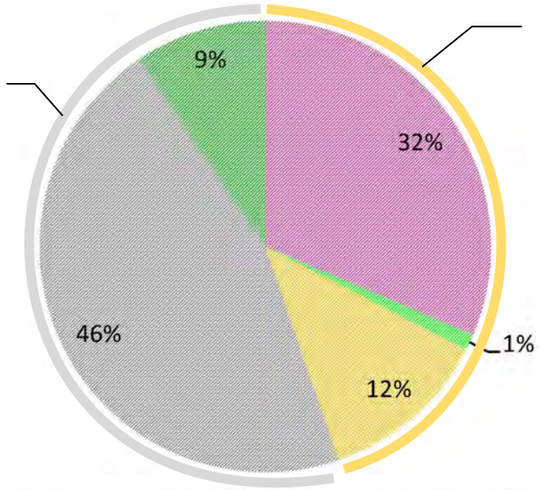
OSTATNÍ
- ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ
- ZLEPŠENÍ HYDROGEOLOGICKÝCH PODMÍNEK
- ZVÝŠENÍ BIODIVERZITY

6. CO MOHOU PŘINÉST ZELENÉ STŘECHY PLZNI:

ILUSTRAČNÍ PŘÍKLAD MOŽNOSTÍ KOMPAKTNÍ BLOKOVÉ STRUKTURY ZÁSTAVBY—CHARAKTERISTIKA

- ŘEŠENÉ ÚZEMÍ 10 ha
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- ZELEŇ
- STŘECHY STAV
- ZELENÉ STŘECHY STAV
- STŘECHY S POTENCIÁLEM (MOŽNOST NOVOSTAVBY SE ZS, NEBO OZELENĚNÍ STÁVAJÍCÍ)

CHARAKTERISTICKÝ VYSOKÝ PODÍL VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ 45-60% S ROZDÍLNÝMI MOŽNOSTMI UPLATNĚNÍ DALŠÍCH PRVKŮ ZELENÉ INFRASTRUKTURY



CHARAKTERISTICKÉ VELKÉ PROCENTO ZASTAVĚNÍ 40-55%
NIŽŠÍ POTENCIÁLNÍ UPLATNĚNÍ ZELENÝCH STŘECH, VZHLEDEM K VYSOKÉMU ZASTOUPENÍ HISTORICKÉ ZÁSTAVBY



PŘÍLEŽITOST Č.3—MĚSTSKÉ BYDLENÍ —KOMPAKTNÍ BLOKY

Prostor pro dosažení přínosů zelených střech v kompaktní blokové zástavbě je omezený, především vzhledem k omezeným možnostem dostavby a charakteru stávající převážně historické zástavby.

V těchto podmínkách je žádoucí využití nejvyššího standardu zelených střech (intenzivní, střešní zahrady) pro docílení jak maximálních přínosů pro zlepšení mikroklimatu na omezeném prostoru, tak docílení krajinného a urbanistického přínosu (okrášlení, další pobytové plochy).

Totéž platí i pro prvky zelené infrastruktury ve veřejném prostranství nebo větší celky zeleně.

DALŠÍ MĚŘITELNÉ PŘÍNOSY:

MĚSTO
- REDUKCE DOPADŮ FENOMÉNU TEPELNÉHO OSTROVA MĚSTA
- PŘÍMÁ ÚSPORA ENERGIÍ
- PREVENCE VÝPLACHŮ JEDNOTNÉ KANALIZACE DO VODNÍCH TOKŮ
- PRVENCE NEGATIVNÍCH DOPADŮ METEOROLOGICKÝCH UDÁLOSTÍ
- ZLEPŠENÍ KVALITY ŽIVOTA VE MĚSTĚ (OVZDUŠÍ, HLUK, VIZUÁLNÍ HODNOTA)
- IMAGE MĚSTA

SOUKROMÝ SEKTOR
- SNÍŽENÍ POŽADAVKŮ NA KLASICKOU VODOHOSPODÁŘSOU INFRASTRUKTURU
- PŘÍMÁ ÚSPORA ENERGIÍ
- ZVÝŠENÍ HODNOTY NEMOVITOSTI
- IMAGE VLASTNÍKA

OSTATNÍ
- ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ
- ZLEPŠENÍ HYDROGEOLOGICKÝCH PODMÍNEK
- ZVÝŠENÍ BIODIVERZITY

POUŽITÉ ODKAZY V TEXTU:

Obr. 1— Google

Obr.2— Google

Tab. 1— Autorská tabulka, Ilustrační fotografie—Google

Cit. 1— David C Rose, Green Infrastructure: A Landscape Approach
Chicago, IL : American Planning Association, [2013]
https://trid.trb.org/view.aspx?id=1356963

Cit.2—Návrh strategie ČKA pro „Zelenou infrastrukturu“ v České republice – 10. 02. 2015
Edit. Klára Salzmann, Radmila Fingerová, Igor Kovačevič, Vladimír Mackovič, Jana Pyšková, Iva Škrovová, Štěpán Špoula, Petr Ondruška
https://www.cka.cz/cs/cka/tema-CKA/strategie-zelene-infrastruktury

Cit. 3 — Publikace „Adaptační strategie města Plzně s využitím ekosystémově založených přístupů“, Edit. Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.; Útvar koncepce a rozvoje města Plzně; Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem; CI2, o.p.s; Tento dokument byl zpracován v rámci projektu UrbanAdapt - „Rozvoj strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách měst s využitím ekosystémově založených přístupů k adaptacím“ (EHP-CZ02-OV-1-036-2015), projektu EHP a Norských fondů.
http://urbanadapt.cz/cs

Obr. 3—Google

Tab. 2—Autorská tabulka, Ilustrační fotografie—Google,
podklady: http://www.optigreen.cz/SystemSolutions/SystemSolutions.html
http://www.zelenestrechy.info/cs/strechy/zelene-strechy/publikace/

Poz. 1—Texty podkapitol označených na konci poznámkou jsou upravený původní text, publikace „Zelené střechy – naděje pro budoucnost“; Edit. Svaz zakládání a údržby zeleně, Brno 2010, Ing. Jana Šimečková PhDr. Irena Večeřová, použito a upraveno s výslovným svolením Ing. Jitky Dostálové, včetně grafu Obr. 7
http://www.zelenestrechy.info/cs/strechy/zelene-strechy/publikace/
http://www.szuz.cz/cs/

Obr. 4—Google, Knihovna v Delftu se střechou sloužící jako pobytová louka

Obr. 5—Google, Urban heat island effect

Obr. 6—Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies—U.S. Environmental Protection Agency.

Měření na střeše radnice v Chicagu—National Centre of Excellence /ASU (naměřen teplotní rozdíl 40°C)
https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium

Tab. 3—Autorská tabulka, podklady:
http://www.igra-world.com/green_roof_city_network/municipal_case_studies.php

Tab. 4—Autorská tabulka,

Tab. 5—Autorská tabulka,

DALŠÍ POUŽITÉ ODKAZY:

"Green Roof Legislation, Policies and Tax Incentives - Green Walls ..." 2009. 27 Feb. 2013 http://www.myplantconnection.com/green-roofs-legislation.php

"Solar Energy and Green Roofs - Green Roof Technology." 2011. 27 Feb. 2013 http://www.greenrooftechnology.com/Solar_PV_Greenroofs

Zachary Shahan. "Green Roofs & Solar Panels: The Future of Renewable Energy ..." 27 Feb. 2013 http://cleantechnica.com/2012/07/11/green-roofs-solar-panels-the-future-of-renewable-energy/

"Solar Costs Dependent On Variety Of Factors - Soluxe Solar." 2012. 27 Feb. 2013 <http://www.soluxesavings.com/solar-costs-dependent-variety-factors-a-19.html

"An Economic Analysis of Green Roofs: - Sustainable Technologies ..." 2007. 27 Feb. 2013 http://www.sustainabletechnologies.ca/Portals/_Rainbow/Documents/GR_Econ.pdf

"Green Roofs Benefits and Cost Implications - Sustainable Eastside." 2005. 27 Feb. 2013 <http://www.sustainable-eastside.net/Green%20Roofs%20Report%202.07.05.pdf

"Green Roof Incentives + Partnerships –The 2010 Resource Guide ..." 2010. 27 Feb. 2013 http://www.epa.gov/heatisld/resources/pdf/10June2010-SaraLoveland.pdf

"Solar Energy and Green Roofs - Green Roof Technology." 2011. 27 Feb. 2013 http://www.greenrooftechnology.com/Solar_PV_Greenroofs

"Public Display - VSF 2009 Projects." 2010. 27 Feb. 2013 http://www.virtualsciencefair.org/display2003/PublicDisplay2009.asp

"Green Roof Benefits." 2012. 27 Feb. 2013
http://www.greenroofs.org/index.php/about/greenroofbenefits

"Cost Benefit Evaluation of Ecoroofs - City of Portland, Oregon." 2012. 27 Feb. 2013
http://www.portlandoregon.gov/bes/article/261053

„Urban Heat Island—basic description, impacts and mitigation technologies“ - P. Perdikis, Abolin Co, Barcelona 2014

http://www.epa.gov/heatisland/
http://heatisland.lbl.gov/
http://www.urbanheatislands.com/
http://eu-uhi.eu/
http://www.osti.gov/scitech/biblio/860475

http://www.albedocontrol.it/Pubblicazioni/ALBEDOSAT.pdf
http://www.aceee.org/research-report/u1405
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch3s3-2-2-2.html

Stuttgart
http://www.stadtklima-stuttgart.de/stadtklima_filestorage/download/AfU-Heft-3-2010-Web.pdf
http://www.stuttgart.de/gruenprogramm
http://www.stuttgart.de/img/mdb/item/544697/102386.pdf

Düesseldorf
http://www.duesseldorf.de/umweltamt/luft/stadtklima/dachbegruenung.shtml
http://www.duesseldorf.de/umweltamt/download/luft/begruenungen_duesseldorf_2014.pdf

Linz
http://portal.linz.gv.at/Serviceguide/viewChapter.html?chapterid=121934#Foerderungsrichtlinien

Wien
http://www.wien.gv.at/amtshelfer/umwelt/stadtgaerten/begruenung/dachbegruenung.html
http://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/gruendaecher.html

Copenhagen
http://www.klimatilpasning.dk/media/631048/green_roofs_copenhagen.pdf
http://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/uploadedfiles/Copenhagen%20Climate%20Adaptation%20Plan%20-%202011.pdf
www.vegetatedroofs.dk

Malmo
http://www.malmo.se/English/Technical-visits/Theme-Sustainable-City/-Ecology-Energy-and-Climate/Green-roofs-throughout-the-city.html
www.greenroof.se

Bolzano
http://www.gemeinde.bozen.it/urb_context02.jsphostmatch=true&area=74&ID_LINK=512&id_context=4663&page=10

SOUČASNOST—PŘÍKLAD ZELENÉ STŘECHY NA ŠKOLCE VE LHOTĚ:









BUDOUCNOST—INSPIRACE PRO MĚSTSÉ DOPRAVNÍ PODNIKY :-)

