



## **Středoškolská technika 2013**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **ZELENÉ STŘECHY**

**Martin Graupner, Karel Koubík**

SPŠS a OA Kadaň

Komenského 562, Kadaň

## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Zelené střechy .....	4
2.1 Typy zelených střech .....	5
2.2 Výhody a nevýhody zelených střech .....	6
2.3 Zelené střechy v minulosti a dnes .....	7
2.4 Konstrukce zelených střech .....	8
3. Extenzivní zelené střechy .....	9
3.1 Nosná konstrukce .....	10
3.2 Asfaltový nátěr.....	11
3.3 Parotěsná zábrana .....	12
3.4 Tepelná izolace.....	13
3.5 Expanzní vrstva .....	14
3.6 Hydroizolační vrstvy .....	15
3.7 Ochrana proti prorůstání kořenů.....	16
3.8 Drenážní vrstva .....	17
3.9 Filtrační vrstva.....	18
3.10 Vegetační substrát .....	19
3.11 Rostliny .....	20
4. Zelené střechy ve městech.....	21
5. Internetový průzkum formou dotazníku .....	22
5.1 Závěr .....	26
6. Vize Zelené Kadaně.....	27
7. Závěr .....	30
8. Přehled použitých zdrojů .....	31

# 1. Úvod

Zelené střechy jsou občas považovány za ekologickou novinku. Je pravda, že na poli snah o řešení současného stavu životního prostředí (obzvláště ve městech), jsou poměrně novým fenoménem. Jako architektonický prvek jsou však známy již dlouho. Pro širokou veřejnost jsou dost možná něčím neznámým, protože u nás nemají velkou tradici (na rozdíl například od Skandinávie). Přesto je o nich stále více slyšet – a to nejen v České republice, ale hlavně v zahraničí. Moderní architektura je znovu objevuje v novém světle. Zelené střechy mají podle mnohých odborníků výhody, které mohou obzvláště současné městské aglomerace využít ke zlepšení svého životního prostředí. Navíc se díky nim vrací do měst příroda a v neposlední řadě je to jejich estetická hodnota, co na nich mnozí lidé shledávají tak přitažlivým.

V některých zemích jsou už několik desetiletí relativně běžnou součástí „moderní zelené“ architektury. Zeleným střechám je věnováno stále více knih, článků a výzkumů. Někteří lidé je možná považují za spásu dnešní „betonové“ civilizace, jiní je vnímají jako další rozmar „ekologických aktivistů“.

V této práci jsme se zaměřili na širokou propagaci zelených střech, stejně jako ekologie samotné, z důvodu většího rozšiřování měst, ale i výraznějšího vyčleňování zeleně z našeho každodenního života. Zelené střechy by mohly být širší alternativou pro alespoň částečný návrat k původní zeleni nejen ve městech.

## 2. Zelené střechy

Zelená střecha je střecha částečně nebo zcela pokrytá vegetací a půdou, nebo pěstebním substrátem vysazovaným nad hydroizolační membránu. Střecha také může obsahovat další vrstvy, jako například kořenovou bariérou a odvodnění a zavlažování. Zelená - nebo také vegetační, ozeleněná nebo zatravněná - střecha se pomalu ale jistě stává hitem současnosti. Zcela oprávněně, protože poskytuje člověku to, co mu čím dál více chybí: pohled do kvetoucí zeleně a oázu pohody, kousek přírody tam, kde dříve bývaly jen šedivé a nevzhledné plochy v létě sálající vedrem. V současné době se stávají zelené střechy nejen výrazným reprezentačním, ale i užitným prvkem pro vlastníka nebo uživatele objektu. Stále více se začínají prosazovat i na našich budovách jak z důvodů estetických, tak i praktických neboť plní funkci doplňkové tepelné a zvukové izolace. Chrání střechu před mechanickým poškozením i vnějšími vlivy.

Zelené střechy jistě nemohou nahradit vegetaci zničenou záborem zelených ploch, ale zcela jistě pomohou zpříjemnit životní prostředí lidí a alespoň částečně přispívat k zachování ekologické rovnováhy. V odborné terminologii projekčních a architektonických řešení plochých střech již dávno zakotvil pojem "Zelená střecha" jako střecha porostlá vegetací. Zelené střechy konkrétně řeší ČSN 731901. Vytvořit spolehlivě fungující zelenou střechu není snadné a již při projektování nové stavby je třeba striktně dodržovat stanovené zásady její skladby a nezbytně nutné je věnovat velkou pozornost výběru vhodných materiálů vyhovujících nejnovějším poznatkům o zelených střechách.

Z hlediska dopadu na životní prostředí je dokázáno, že již 5% zatravnění střech ve městě je pro toto životní prostředí nezanedbatelným přínosem.

Zelená střecha nabízí mnoho výhod: udržuje prach, v létě ochlazuje dům a naopak v zimě chrání před mrazem, produkuje kyslík, až dvakrát prodlužuje životnost střechy a navíc ještě pěkně vypadá.

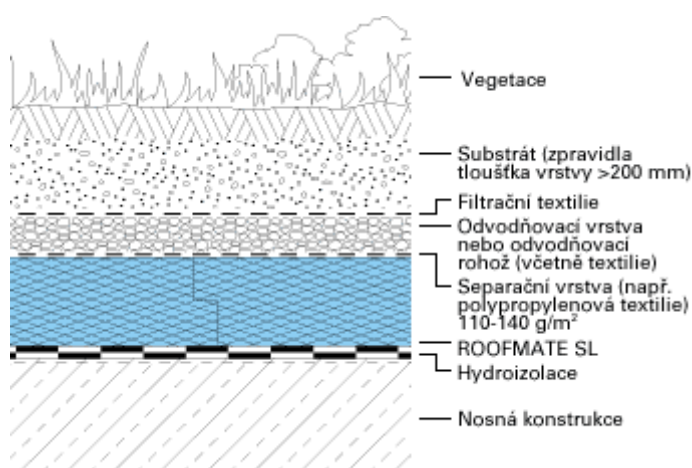


## 2.1 Typy zelených střech

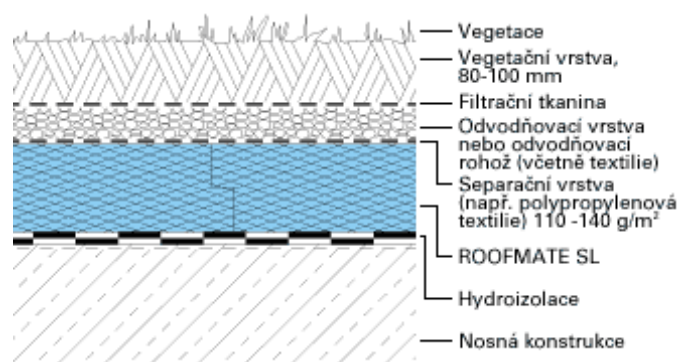
Literatura zpravidla dělí zatravněné střechy na intenzivní a extenzivní.

- ✚ **Extenzivní střešní zeleň** se skládá ze střešních konstrukcí, které mají únosnost 60 - 300 kg/m<sup>2</sup>. Malá únosnost podmiňuje zeleň a rostliny rozšiřující se do plochy jako jsou trvalky, skalničky a Suché rostliny, které snesou extrémní podmínky střídání tepla, sucha a mrazu. Podrobněji se extenzivně střechy dělí podle tloušťky substrátu. Pro mechy a koberce trávy je nutná tloušťka substrátu 3-6 cm. Skalničky a osázena tráva potřebuje substrát 6-15 cm hrubý a plazivé rostliny 15-20 cm. Jednou ze skalniček, která se používá, je například netřesk střešní. Díky nenáročnosti zeleně je tento typ zelené střechy vhodný i pro šikmé a střechy. Podmínkou je ale instalace příslušných zářezek na střechu, které by zabránily splavování hlíny.
- ✚ **Intenzivní střešní zeleň** se realizuje na konstrukcích, které mají únosnost až 1000 kg/m<sup>2</sup>, takže je možné použít zeminu v tloušťce 1 až 1,3 m, která je vhodná pro vytvoření zahrady s použitím květin, keřů a nízkých stromů. Taková konstrukce střech umožňuje uplatnit nadzemní nebo podpovrchové zavlažování. Taková střecha se už podobá zahradě. Nabízí jejímu majiteli daleko větší relaxační využití, ale také daleko více práce s údržbou.

Intenzivní zelená střecha



Extenzivní zelená střecha



## 2.2 Výhody a nevýhody zelených střech

### Výhody zelených střech

- + produkují kyslík a zadržují oxid uhličitý
- + absorbují škodliviny ze vzduchu, filtrují částice prachu a zabraňují jeho víření
- + zabraňují přehřívání střech
- + redukují výkyvy teplot mezi dnem a nocí
- + fungují jako tepelná a zvuková izolace; snižují spotřebu energie pro vytápění a klimatizaci
- + pokládají se za nehořlavé
- + zmírňují kolísání vlhkosti vzduchu
- + mají neomezenou životnost (pokud jsou odborně provedené)
- + odlehčují kanalizaci či zpomalují odtok dešťové vody
- + vytvářejí životní prostor pro hmyz
- + šíří vůni
- + působí z hlediska rekreace a odpočinku velmi esteticky
- + mohou být koncipovány i jako zahrádky pro pěstování květin a zeleniny

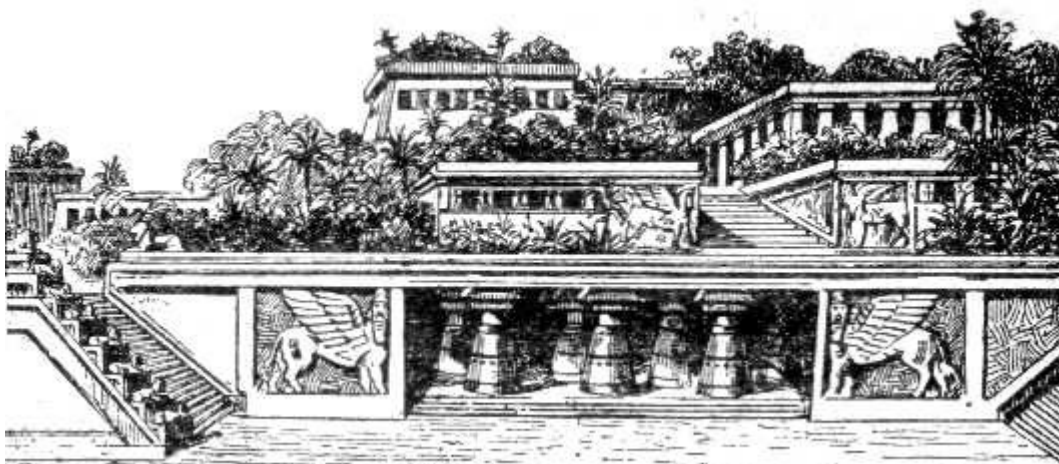
### Nevýhody zelených střech

- + konstrukčně náročnější - třeba je dokonalé provedení hydroizolační vrstvy
- + nutná menší nebo větší údržba
- + je nutné staticky zesílit nosnou konstrukci

## 2.3 Zelené střechy v minulosti a dnes

Střešní zahrady v antickém Římě byly přirozenou součástí každého patricijského domu, jejich pokračováním se staly terasovité zahrady v Itálii i dalších oblastech jižní Evropy, svou historii mají však zelené střechy i na opačném konci kontinentu ve skandinávských zemích. Tam šlo zpočátku ovšem spíše o střechy travnaté, tvořené z drnů, ale důmyslně zajištěné proti sesutí a také co nejlépe odvodněné. V Čechách se začaly vegetační zahrady v pravém slova smyslu stavět, tak jako v okolních zemích, až v polovině 19. století. Dodnes se můžeme obdivovat střešním zahradám z počátku 20. století na zámku Konopiště nebo na konírně v Lipníku nad Bečvou. V průběhu minulého století se pak zahradní střechy u nás budovaly víceméně ojediněle pouze na reprezentativních budovách.

Ke slovu přicházejí více až v současnosti, a to především v městských aglomeracích, kde přispívají k většímu ozelenění ploch, ale důvodů pro jejich budování je mnohem více. Města i příměstské oblasti se rychle rozrůstají, kvůli stavbě budov a komunikací mizí stále více zeleně. Ovšem ve městech samotných je zelených ploch velmi málo, parky a sady tvoří pouze malou část rozlohy měst. Ceny pozemků jsou zde však velmi vysoké, převládá proto snaha zastavět je spíše se ziskem, než osázet zelení. Zelené střechy jsou tedy naplněním Le Corbusierovy myšlenky, že zeleň, kterou krajině stavbou domu vezmeme, jí musíme znovu vrátit.



**Visuté zahrady Semiramidiny (také označovány jako *Visuté zahrady babylónské*)**



## 2.4 Konstrukce zelených střech

Zatrávněná může být každá střecha, která unese zatížení.

**Dvouplášťová střecha:** mezi tepelnou izolací a zelenou střechou je vzduchová větrací mezera, která však snižuje pozitivní účinky letního chladicího efektu a zimního tepelně-izolačního efektu, a proto by se takové konstrukce neměly budovat.

**Jednoplášťová střecha:** nemá větrací mezeru, a proto je nutné pod tepelnou izolaci uložit parozábranu. Taková střešní konstrukce je nejvhodnější a neekonomičtější pro zatrávněné střechy.

Konstrukce střechy je od konstrukce zatrávnění střechy oddělená dělicí, dilatační a ochrannou vrstvou proti prorůstání kořínků. Vlastní vegetační vrstvu tvoří drenážní vrstva (keramzit, kuličky z polystyrenu, prostorová stříhem rohož), filtrační vrstva (syntetická textilie, minerální nebo skleněné rohože), hydroakumulační vrstva (rašelina nebo tuhé minerální desky) a vrchní vegetační vrstva.



Detail a řez konstrukční skladbou zelené střechy.



### 3. Extenzivní zelené střechy

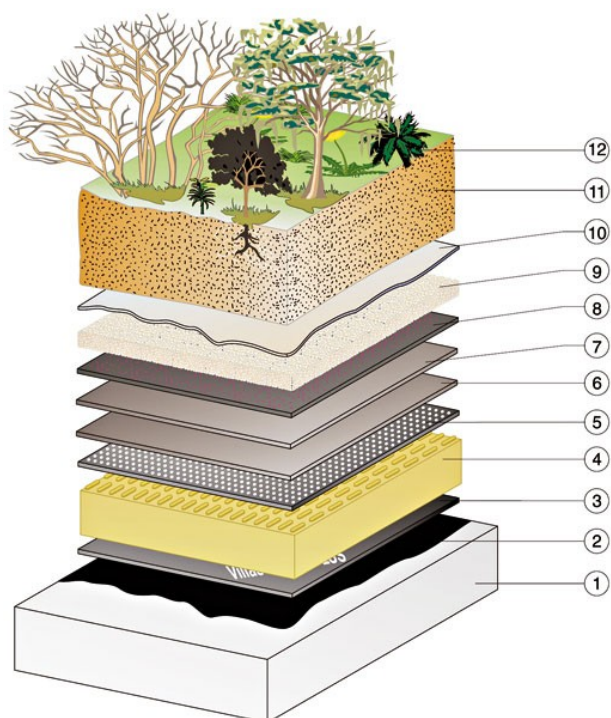
Před zakládáním střešní zeleně se musí:

- Zohlednit nosnost konstrukce,
- Zabránit prosakování vody a prorůstání kořenů střešní konstrukcí,
- Zohlednit intenzitu využívání střešní zeleně (typ vegetačního krytu).
- Orientaci budovy vůči světovým stranám
- Výšku budovy
- Sání větru
- Dostupné finanční prostředky

Extenzivní zelená střecha má nižší porost (tráva, květiny, bonsaje, nízké keříky), který bez poškození překonává i období sucha a po deštích lehce regeneruje. Zeleň se udržuje samovýsevem nebo vegetativně (kořeny, kořenovými výběžky, plazením atd.) a na její údržbu není potřebný zásah člověka (bez hnojení, kosení a zavlažování). Porost je zásobován vodou a živinami přirozenými procesy. Vegetační vrstvy založené na vzlínavé hlíně nebo jílu plní zároveň funkci drenáže. V těchto případech je někdy možné vynechat drenážní vrstvu.

Extenzivní zeleň může růst na tenké vrstvě vegetačního substrátu (20 až 60 mm), na středně silné vrstvě substrátu (60 až 150 mm), příp. na silné vrstvě vegetačního substrátu (150 až 200 mm, maximálně 300 mm). Kořínky rostlin působí jako stabilizátor proti vlivu větru. Na takto realizované zelené střeše je třeba oblasti s vyšším sáním větru (při atikách) zatížit například dlažbou.

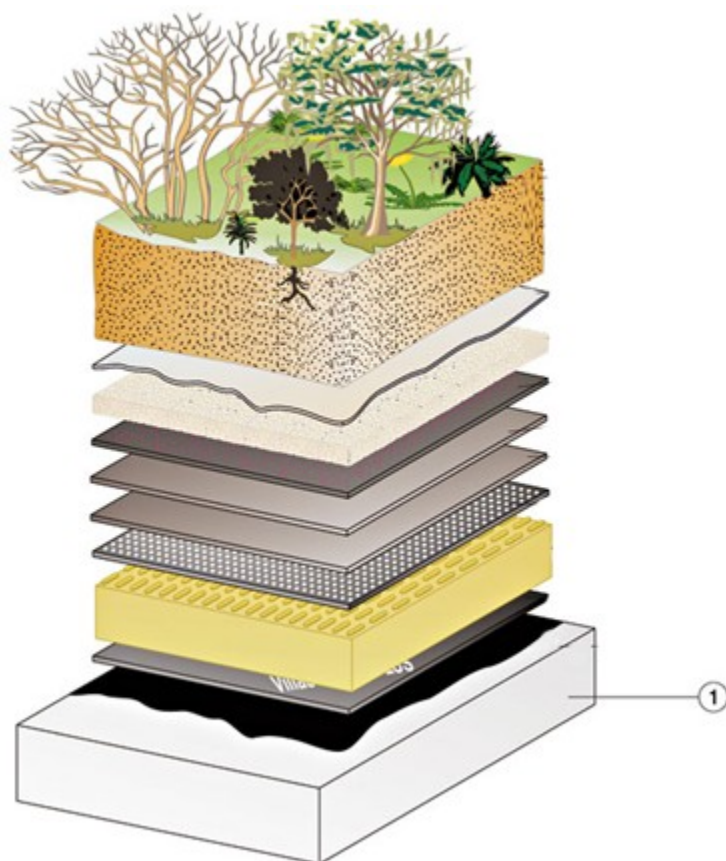
Extenzivní zelená střecha obsahuje stejné spodní vrstvy (nosná konstrukce, parozábrana a tepelná izolace) jako jiné střešní konstrukce. Je však potřeba, aby se nad tepelnou izolací nacházely vrstvy v následujícím pořadí. Cena Extenzivní zelené střechy se pohybuje od 625 Kč/m<sup>2</sup> po 2500 Kč/m<sup>2</sup>, tudíž je to vhodná investice, jak z ekologické stránky, tak i technické díky vhodným vlastnostem. Cena samozřejmě spočívá v konstrukčním řešení Zelené střechy.



- Skladba vegetační střechy:** 1. Nosná konstrukce, 2. Asfaltový nátěr, 3. Parotěsná zábrana, 4. Tepelná izolace, 5. Expanzní vrstva, 6. Hydroizolační vrstvy, 7. Hydroizolační vrstva se zvýšenou pevností, 8. Ochrana proti prorůstání kořenů, 9. Drenážní vrstva, 10. Filtrační vrstva, 11. Vegetační substrát, 12. Rostliny

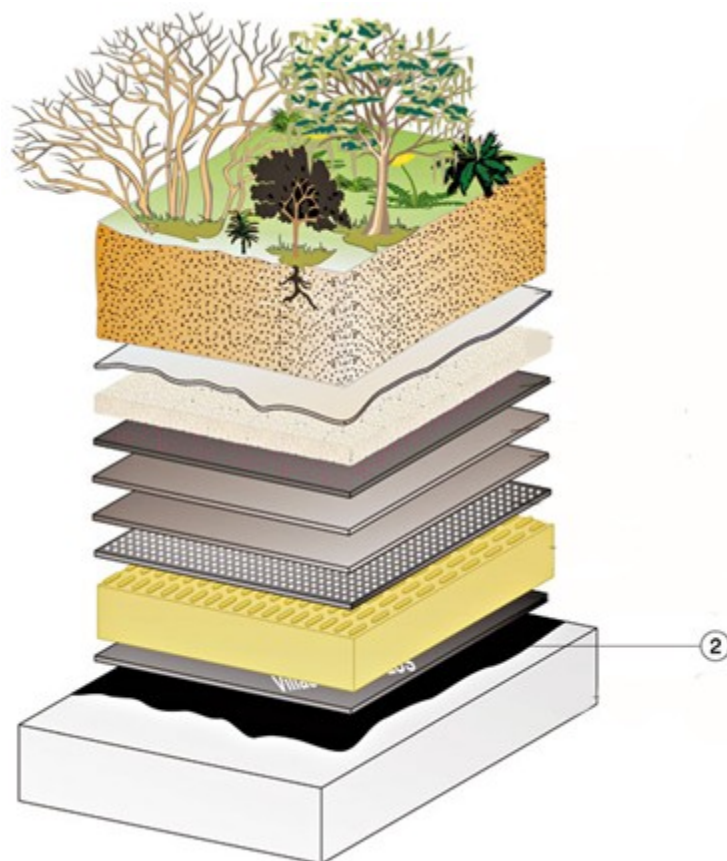
### 3.1 Nosná konstrukce

Téměř všechny střešní konstrukce je do jisté míry možné ozelenit. Některé konstrukce jsou vhodnější, jiné méně vhodné. U každé střešní konstrukce, kde je záměr vybudování vegetace, je nutné dbát na její skladbu a konstrukční vlastnosti. Extenzivní střešní zeleň se zakládá na střešních konstrukcích, které mají únosnost 100 – 300 kg/m<sup>2</sup>. Tato malá únosnost umožňuje používat jen nižší vrstvy vegetačních substrátů, objemová hmotnost hlíny je cca 17 kg/m<sup>2</sup> a vysazuje se pouze specifický sortiment zeleně, který také nevyžaduje téměř žádnou údržbu. Hmotnost substrátu se uvažuje při plném nasycení vodou, stejně jako drenážní vrstvy zachycující srážkovou vodu.



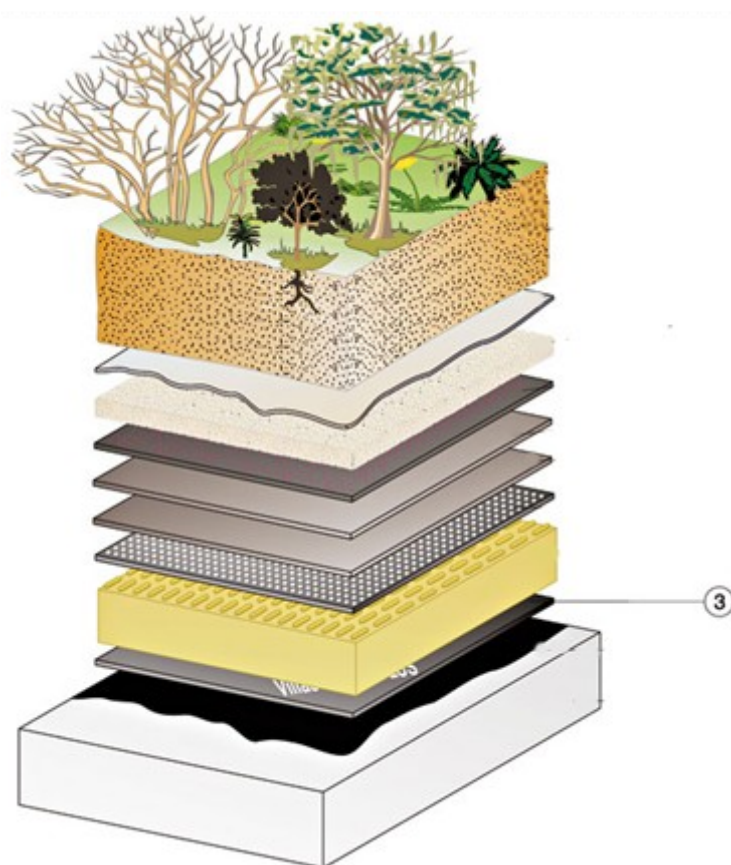
### 3.2 Asfaltový nátěr

Penetrační asfaltový nátěr určený pro napouštění (penetraci) savých podkladů s cílem umožnit zakotvení hydroizolačních nebo jiných vrstev.



### 3.3 Parotěsná zábrana

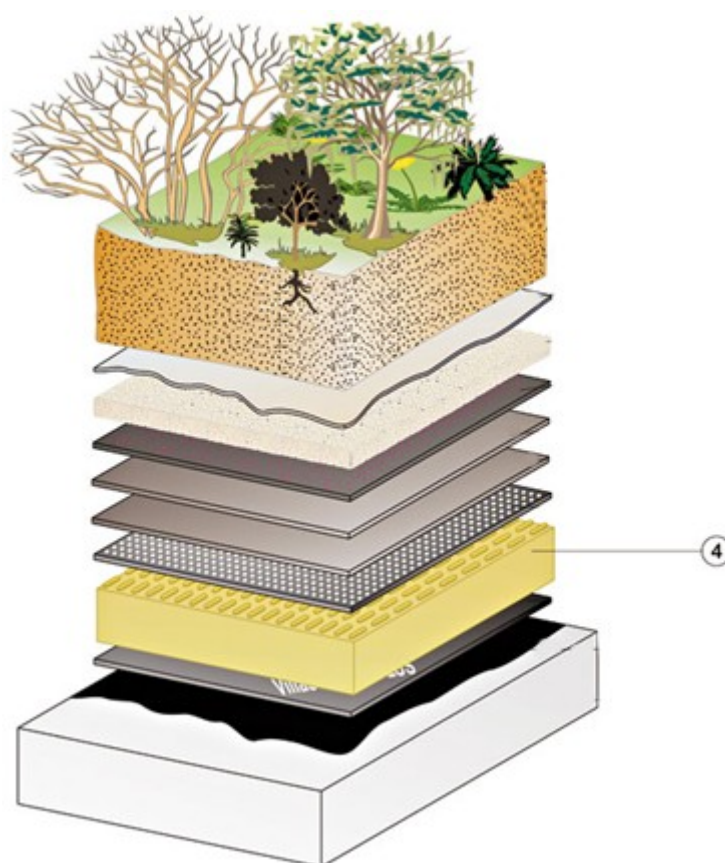
Parozábrana je hydroizolační vrstva téměř zamezující pronikání vodní páry do stavební konstrukce nebo do vnitřního či vnějšího prostředí nebo pronikání alespoň podstatně omezuje => vrstva zamezující pronikání vodní páry z vnitřního prostředí do vrstev střešního pláště, především pak do vrstvy tepelně izolační.



### 3.4 Tepelná izolace

Pro návrh tepelně izolační vrstvy ozeleněné střechy je důležité, aby tepelně technické parametry celé střešní konstrukce včetně vegetační vrstvy splňovaly normativní požadavky (viz tabulka).

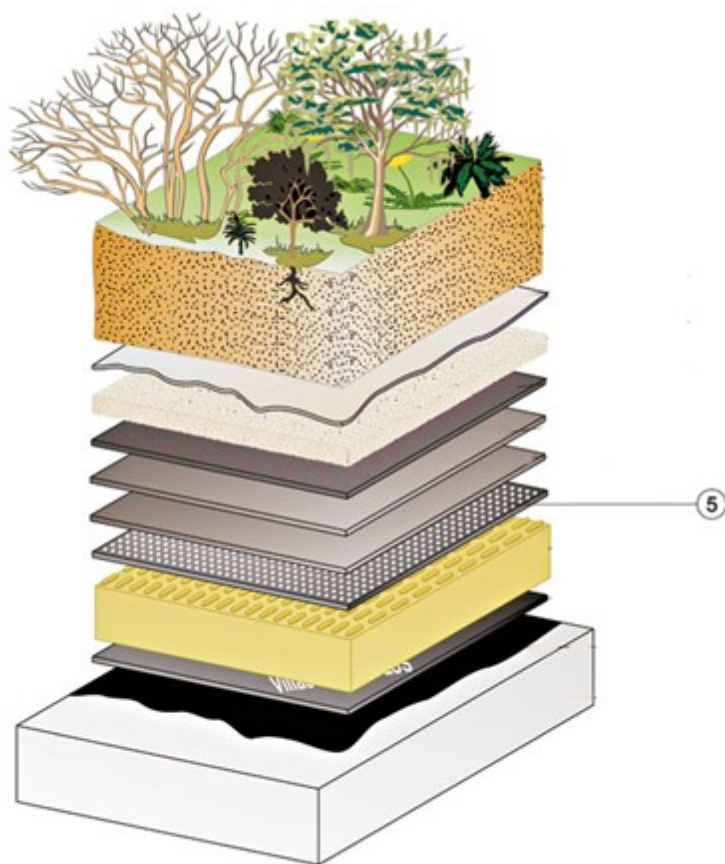
Normativní hodnoty tepelného odporu střech			
Požadavek dle ČSN 730540	Hodnota doporučená	Hodnota požadovaná	Hodnota přípustná
Tepelný odpor ( $m^2/KW$ )	4,00	2,75	1,75
Množství zkondenzované páry Gk ( $kg/m^2/rok$ )	0,10	doporučeno - 0,1	doporučeno - 0,1
Celoroční bilance vlhkosti	Gk - Gv	Gk - Gv	Gk - Gv





### 3.5 Expanzní vrstva

Tenká vzduchová vrstva nebo materiál s velkou pórovitostí umožňující vyrovnávání rozdílů tlaků vodní páry mezi daným místem ve skladbě střešního pláště a vnějším prostředím. Jde pouze o mikroventilaci - nikoliv o větrání střechy. Tato vrstva plní obvykle i funkci dilatační vrstvy.

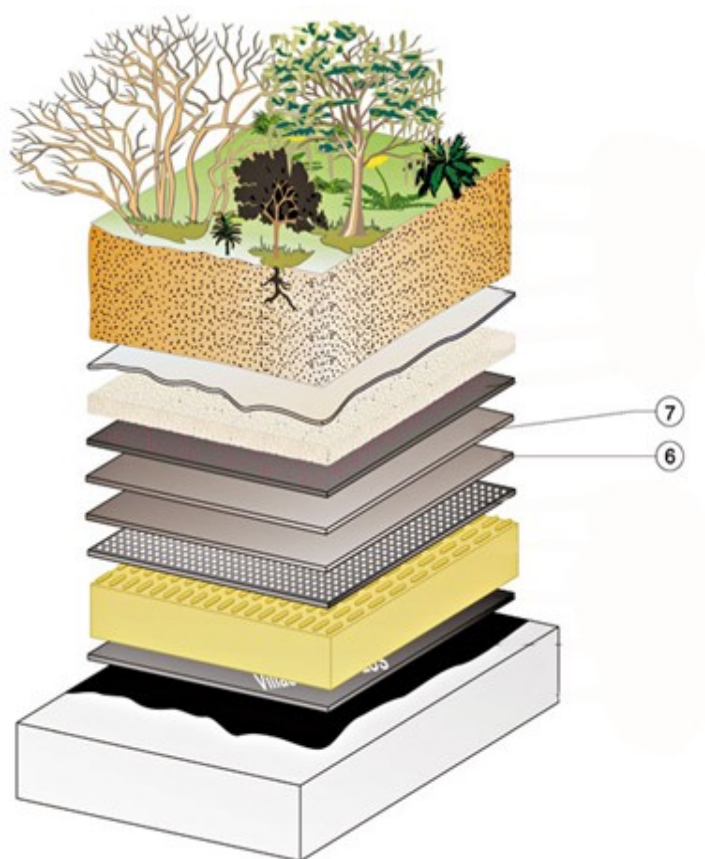




### 3.6 Hydroizolační vrstvy

Slouží k zabránění pronikání vody a musí být odolná proti prorůstání kořínků rostlin (je však nutné použít i samostatnou ochranu proti prorůstání kořínků). Hydroizolace se instaluje na spádovou vrstvu nad nosnou konstrukcí střechy. Minimální spád, který zabraňuje akumulaci vody, je 1 až 2 %.

Hydroizolační fólie může být zpevněna izolační tkaninou (propylenová syntetická geotextilie). Sortiment fólií je široký (HIF 804, HIF 805, Izopol 621, Ekoplast 806 a jiné). Při manipulaci je třeba dbát o to, aby nedošlo k jejímu porušení a zabránilo se tak nežádoucím škodám.

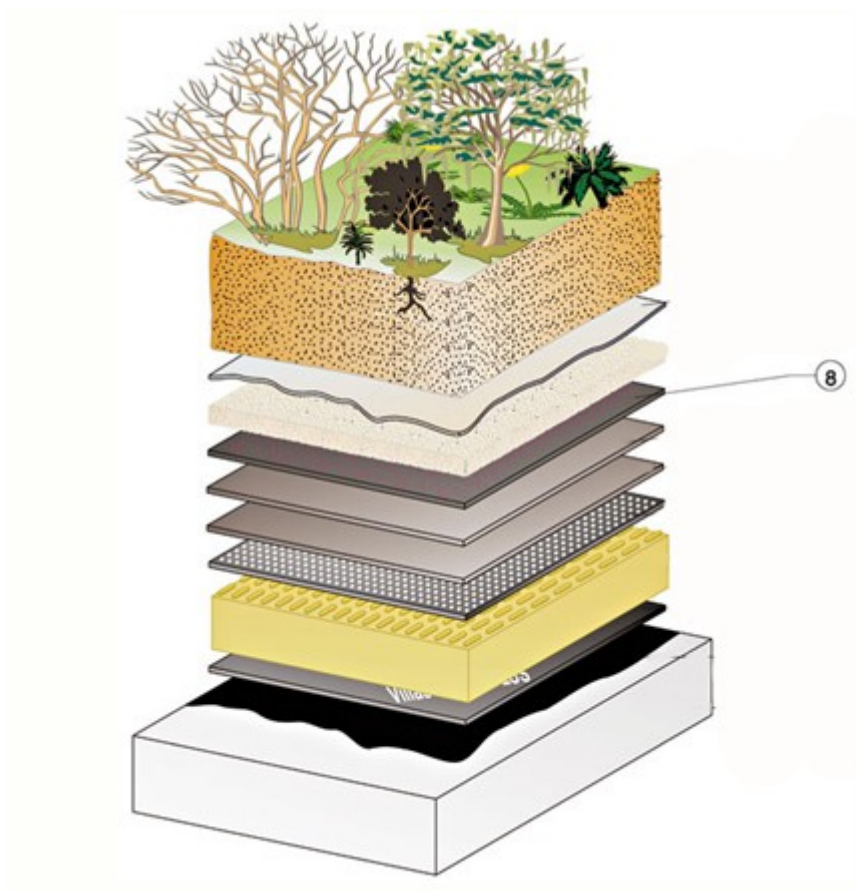


### 3.7 Ochrana proti prorůstání kořenů

Ochranná vrstva by měla chránit hydroizolaci a bránit prorůstání kořínků rostlin. Specializované firmy dodávají obvykle vlastní složení ochranných vrstev, které jsou označovány interními názvy.

Bývají tvořeny například z těchto materiálů:

- rouna z recyklovaných hmot;
- pěnová rohož;
- rohože z pěnových vloček z recyklovaných materiálů;
- pletené rohože;
- textilní rohože;
- polyetylenová, polypropylenová a polyuretanová rouna



### 3.8 Drenážní vrstva

Drenážní vrstva pojímá protékající vodu a odvádí ji ke střešním vtokům. Tloušťka se pohybuje od 50 do 100 mm. Současně slouží k akumulaci vody, zvětšuje prostor pro růst kořenů a přejímá ochrannou funkci pro pod ní ležící vrstvy. Materiály vhodné pro drenážní vrstvy:

#### Sypké materiály:

- štěrkopísek, štěrk
- láva, pemza
- keramzit a expandit drcený nebo nedrcený
- expandovaná břidlice

#### Recyklované sypké materiály:

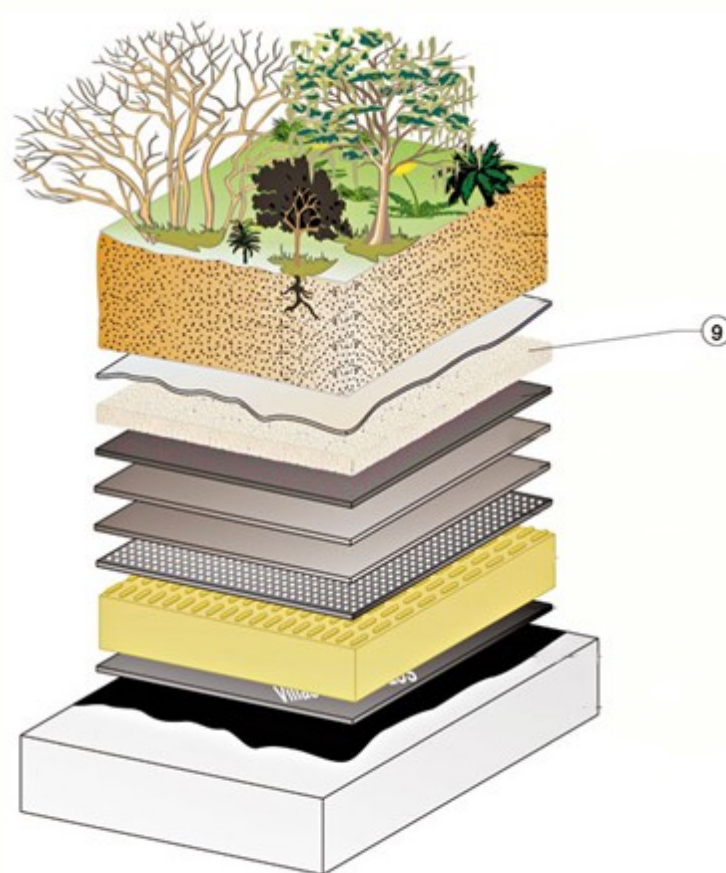
- cihlová drť
- pěnové sklo
- škvára, struska

#### Drenážní rohože:

- rohož se strukturou rouna
- rohože nopkové
- rohože z pletiva
- rohože z pěnových vloček

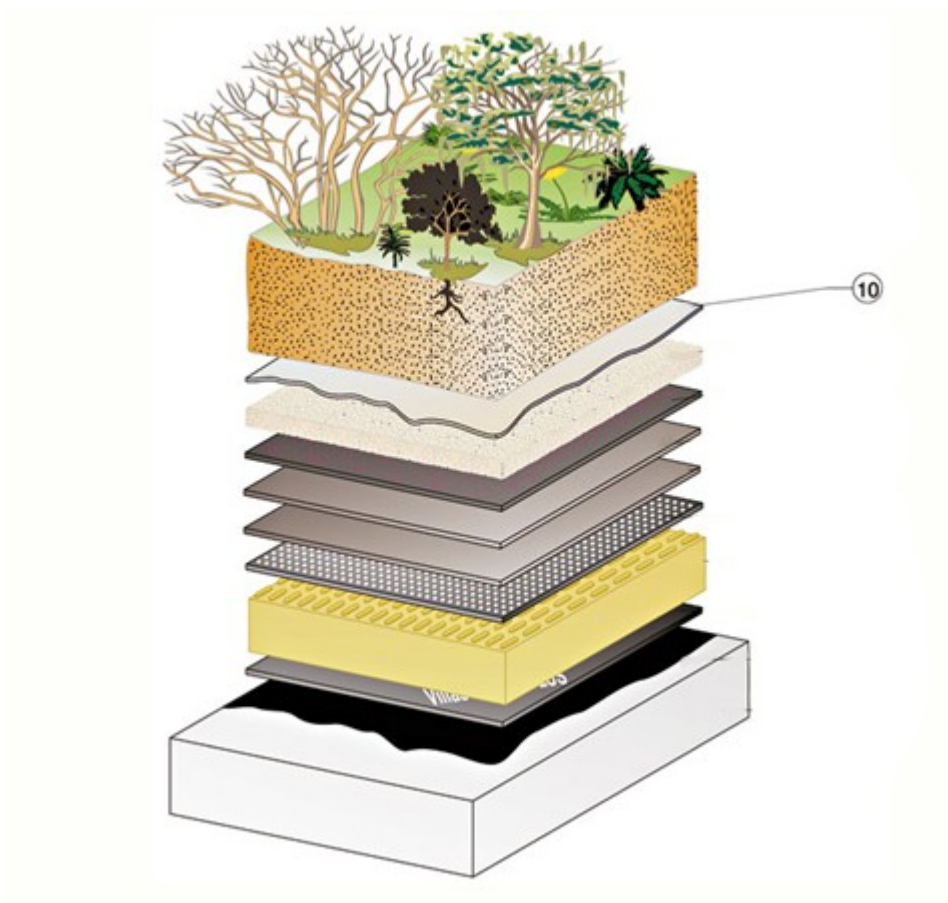
#### Drenážní desky:

- desky z pěnové hmoty
- nopkové desky s kaučukem
- profilové desky z tvrdé umělé hmoty
- profilové desky z pěnové hmoty



### 3.9 Filtrační vrstva

Filtrační vrstva zamezuje vyplavování jemných částic ze substrátu nebo hydroakumulační vrstvy do drenážní vrstvy. Musí být propustná pro vodu. V minulosti se proti vyplavování jemných částic používaly sypké materiály. Jejich nevýhodou byla vysoká zátěž střešní konstrukce, pracnost a finanční náročnost. Dnes tuto roli přebírají modernější materiály – geotextilie, vyrobené z polypropylenu, polyesteru, akrylu nebo polyamidu a jejich směsí. Filtrační vrstva se pokládá buď ve zvláštním pracovním kroku na drenážní vrstvu, nebo je součástí vyrobených drenážních vrstev.



### 3.10 Vegetační substrát

Substrát tvoří nosnou vrstvu pro vegetaci, ve které rostliny zakořeňují. Slouží jako zásobárna živin a vody a fixuje rostliny. Vlastnosti a složení substrátu záleží na typu navrženého ozelenění střechy. Musí splňovat následující požadavky: nízká hmotnost ve stavu nasyceném vodou, možnost dopravy foukáním, vysoká nasákavost, nízký obsah solí a uhličitánů, trvalá kvalita (podle příslušných směrnic a norem), dostatečná drenážní schopnost, dostatečný objem vzduchových pórů, harmonická zrnitostní struktura. Obecně se rozlišují tyto typy substrátů:

#### **Zeminy:**

- upravená svrchní část půdy odebrané z rostlého terénu

#### **Sypké materiály:**

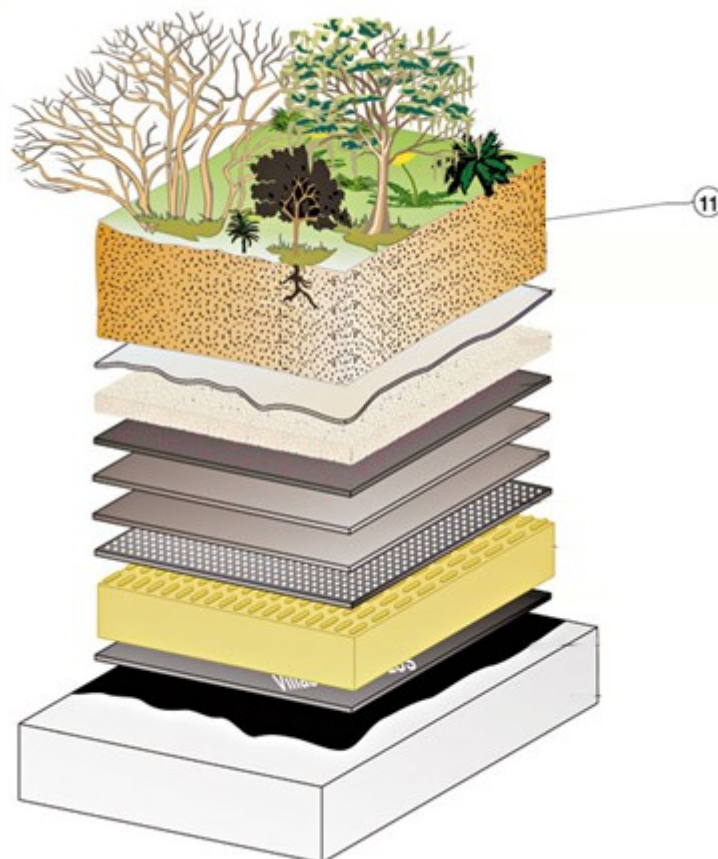
- minerální sypké materiály s vysokým obsahem organické hmoty
- minerální sypké materiály s nízkým podílem organické hmoty
- minerální sypké materiály s otevřenými póry bez organické hmoty

#### **Substrátové desky:**

- substrátové desky z modifikované pěnové hmoty
- substrátové desky z minerálních vláken
- substrátové desky z hlíny, žitné mouky a vlny

#### **Vegetační rohože:**

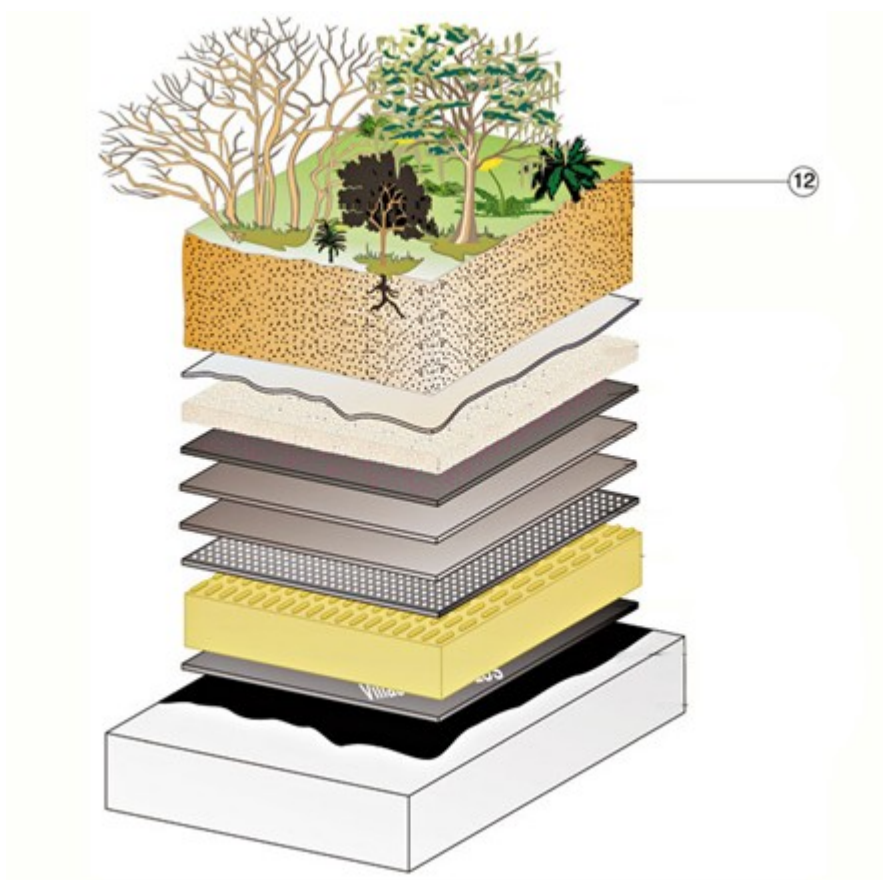
- vegetační rohože s organo- minerální směsí





### 3.11 Rostliny

Pro extenzivní zelené střechy se hodí pouze ty rostliny, které se dokáží přizpůsobit extrémním teplotám a dobře snášejí sucho. Vegetaci můžeme dostat na střechu v různých formách: jako osivo, řízky (části rostlin), sazenice s plochým kořenovým balem nebo vegetační rohože. Podle situace je třeba zvolit vhodnou možnost.

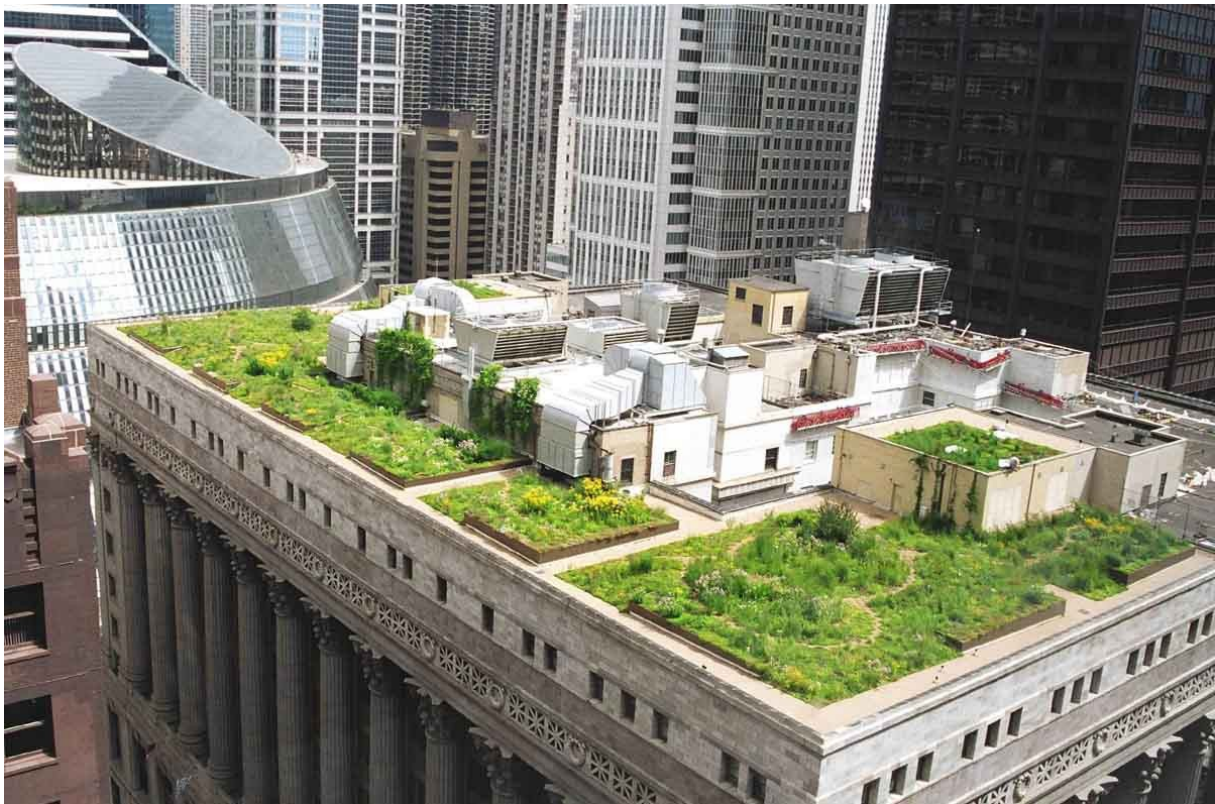




## 4. Zelené střechy ve městech

Zelené střechy významně přispívají k lepšímu klimatu v aglomeracích. Betonové plochy akumulují velké množství tepla a způsobují přehřívání vzduchu, který je znečištěn výfukovými plyny a dalšími škodlivinami. Vegetační střechy pohlcují prach, tlumí hluk, zadržují vodu, která by jinak otekla do kanalizace, a vracejí ji zpět do ovzduší, současně tak zvyšují vlhkost vzduchu ve svém okolí. Tak jako jiné zelené plochy, i vegetace na střechách spotřebovává oxid uhličitý a uvolňuje kyslík. A v neposlední řadě mají střešní zahrady i přednosti technické – chrání konstrukci střechy i nezbytné izolační vrstvy před výkyvy teplot, které jsou jinak na těchto místech velké, i před účinky UV záření, a tím významně prodlužují životnost střechy. To vše má vliv i na klima v místnostech pod takovou střechou. Snížení teplotních výkyvů má za následek menší přehřívání střechy v létě i nižší tepelné ztráty v zimě. Kromě technických výhod mají zelené střechy i přednosti estetické a místa s těmito architektonickými prvky jsou jakoby lidsky přívětivější.

Hlavní město Dánska se chce do roku 2025 stát uhlíkově neutrálním městem. Kodaň se proto rozhodla stát prvním městem Skandinávie, které přijalo nařízení, že všechny střechy nových budov se sklonem menším než 30° musí být pokryty zelení.



*Chicago City Hall*

## 5. Internetový průzkum formou dotazníku

Vytvořili jsme dotazník na téma zelené střechy, do kterého jsme uvedli otázky ohledně těchto střech. Dotazník byl vytvořen jako webová stránka, která pak byla rozesílána pomocí sociálních sítí a emailů lidem v okolí či známým. Všechny odpovědi jsou zaznamenány do grafů. Pomocí tohoto dotazníku jsme zjišťovali informovanost veřejnosti o vzrůstajícím fenoménu „Zelené střechy“.

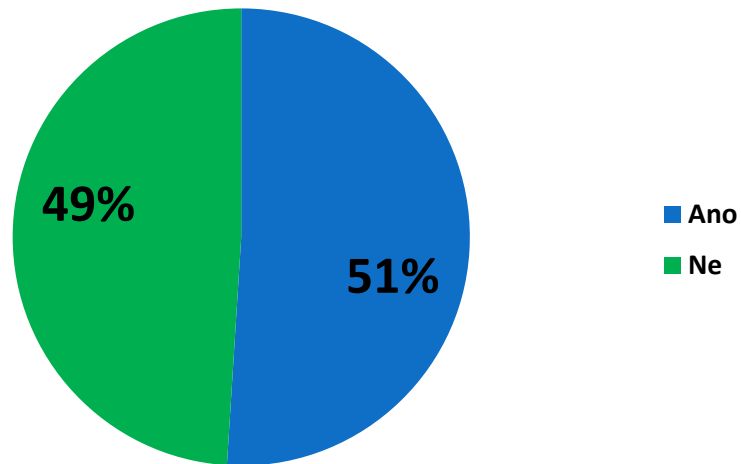
Zahájení výzkumu 06. 01. 2013

Ukončení výzkumu 27. 02. 2013

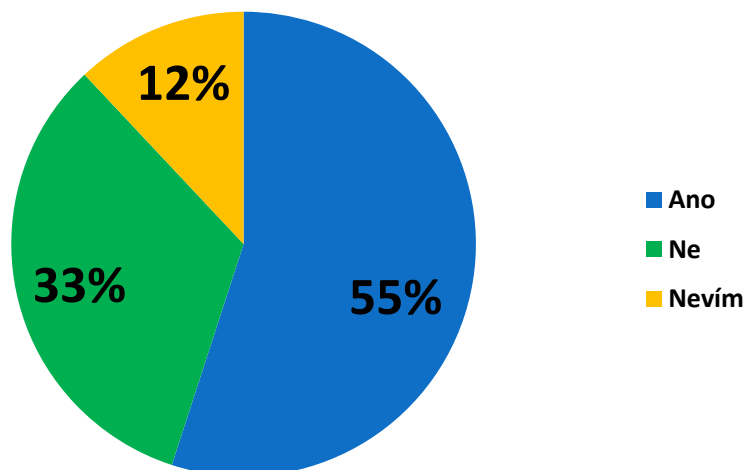
**Webový odkaz:**

<http://www.surveio.com/survey/d/I7W5C7Q9D1G4K2E5I>

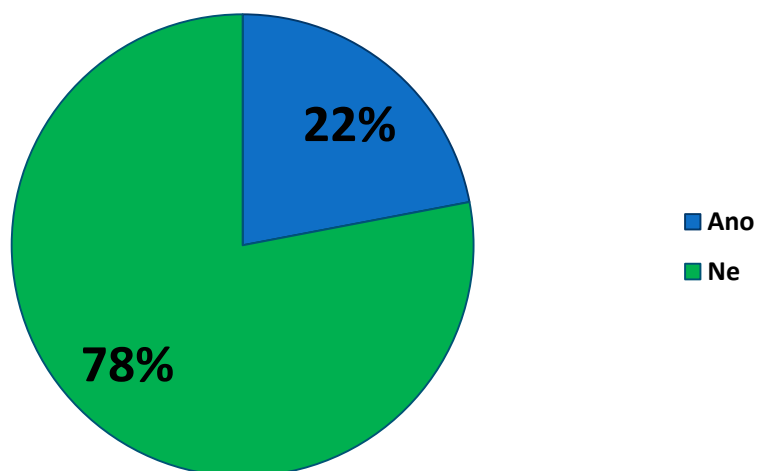
## 1. Říká Vám něco pojem zelené střechy ?



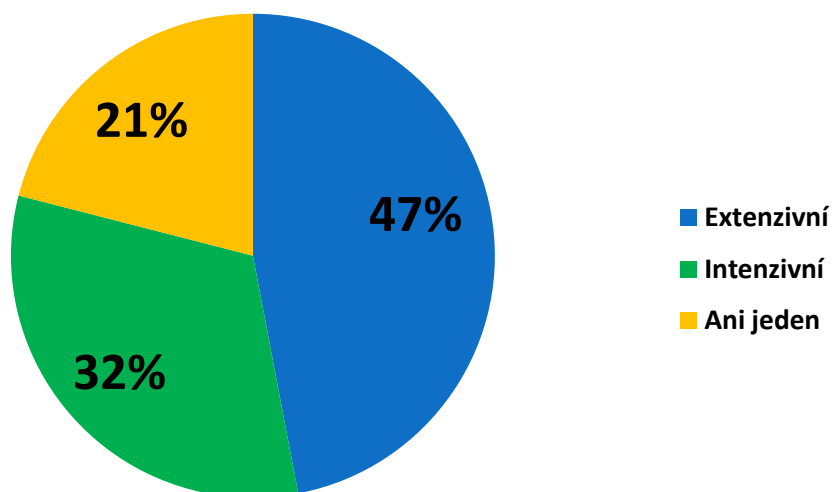
## 2. Jste pro realizaci zelených střech v městech či průmyslových zónách ?



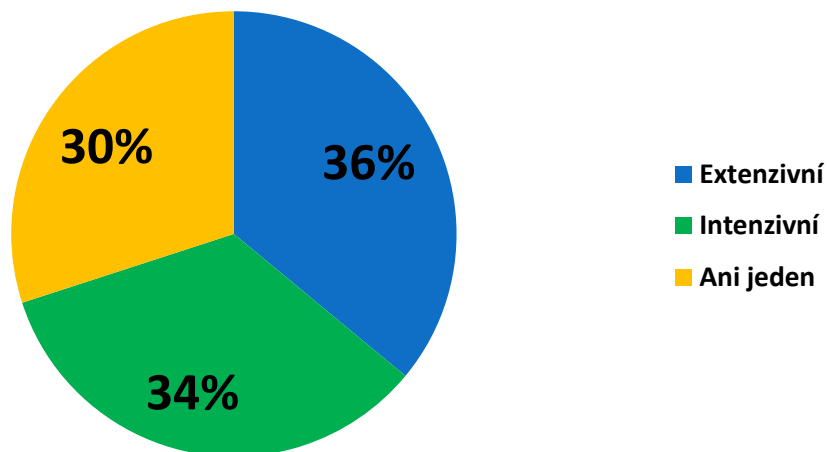
### 3. Setkali jste se ve Vašem okolí s tím to druhem střech ?



### 4. Pro jaký typ zelených střech jste ?



**5. Jaký typ zelené střechy byste realizovali na svém rodinném domu ? (Odpovězte i pokud žádný nemáte)**



## 5.1 Závěr

Dotazník byl zodpovězen převážně lidmi ve věkovém rozmezí 16-20 let. Dále byl zaměřen hlavně na názory a informovanost mladší generace. Na tento dotazník odpovědělo více než 100 respondentů, avšak grafy samotné byly zpracovány na základě přesně 100 vyplněných dotazníků.

Hlavní myšlenkou dotazníku bylo seznámit a především zjistit reakce široké veřejnosti se zaměřením na mladší generaci budoucích potencionálních realizátorů či konstruktérů díla samotného.



## 6. Vize Zelené Kadaně

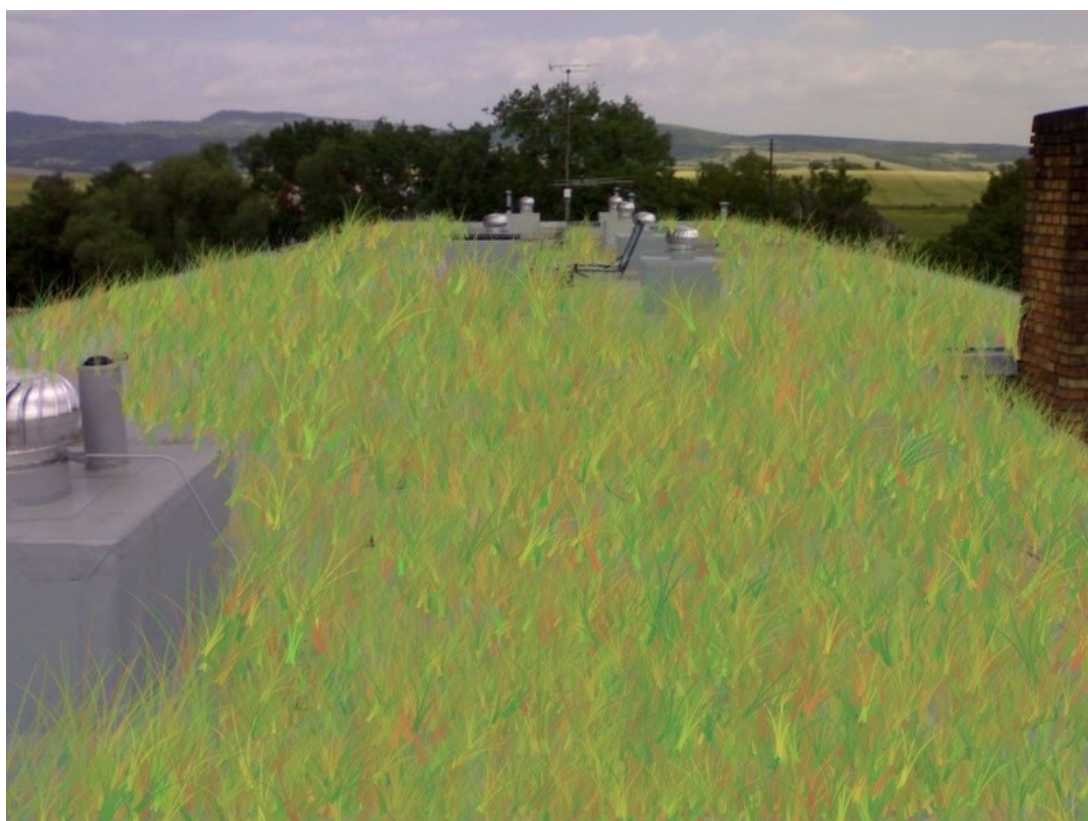
V této části práce na téma zelené střechy jsme se zaměřili na Kadaň a na pohled, jak by mohla vypadat, kdyby se tu takovéto střechy zkonstruovaly. Pohled na takovouto Kadaň je jistě atypický a nevšední, zejména pro ty, kteří jí stále, či občasně navštěvují. Vize Zelené Kadaně má napovědět člověku, jak by asi mohla města v budoucnu vypadat, jak se změní pohled na „betonové město“, a poodkrýt smysl a princip těchto střech a důležitost přírody ve vlastním okolí.

Střechy jsme se snažili umístit na běžná místa (jako sídliště, sportovní hala, aj.), která jsou přístupná široké veřejnosti. Ačkoli je to nevšední, mají podle nás takové střechy ve městech budoucnost. Města se budou stále více a více rozrůstat a zeleně bude ve městech stále ubývat (pokud se nebudou vystavovat parky, či sady nebo jiné možnosti). Můžeme si to ukázat na jednoduchém příkladu: Představme si bytovou výstavbu, jako je zpracována na následující stránce. Tato bytová výstavba má zelenou střechu (momentálně je tam umístěna extenzivní, nic nebrání tomu, že by se tam mohla vystavět intenzivní neboli střešní zahrada). Zelená střecha tuto stavbu změnila od základu, dodává radost z blízkosti přírody a je příjemná pro soužití, a to se nebavíme o konstrukčních výhodách a jiných vlastnostech zlepšujících nejen klima. Člověk už odpradávná žije s přírodou, tak proč ne také v současnosti. Myslíme si, že většina lidí, která by měla vybírat mezi domem s extenzivní zelenou střechou nebo obyčejným domem, by volila převážně ten se střechou extenzivní, byť by byla jen laicky seznámena se všemi pro a proti. Avšak nutno podotknout, že tyto střechy nelze z estetických důvodů vystavět na jakýkoliv dům. Nehodí se pro historické stavby ani pro stavby minulé generace. Zelené střechy jsou vhodné především pro bytovou výstavbu, či novostavby anebo rodinné domy aj., tedy „nově“ vybudované stavby.

Zelené střechy mají budoucnost pro města a pro lepší městský život hned v několika ohledech. Je už jen na nás, zda je přijmeme a zlepšíme tak ovzduší a zpříjemníme život nejen nám, ale také budoucím generacím, nebo je jen prostě zavrhneme či ignorujeme. Po ekonomické stránce jsou zelené střechy nejen nesmírně výhodné, ale i v mnoha směrech prospěšné, avšak kvalita práce se odrazí na výsledné kvalitě po zhotovení a na délce životnosti díla. Z toho plyne, že čím lépe a kvalitně bude práce odvedená, tím více se zamezí budoucím problémům s využíváním, ale i případným zhoršením kvalit, které jsou v podstatě jedním z hlavních faktorů realizace zelených střech. Proto se doporučuje volit zejména osvědčené stavební firmy, avšak pozor, ne vždy platí, že čím větší cena, tím lepší kvalita. V současné době není v České republice příliš mnoho společností, které by se na zhotovování zelených střech přímo specializovaly, avšak tento rostoucí fenomén jistě brzy otevře zcela nový trh se zelenými střechami a jejich následnými realizacemi. Na několika následujících stránkách je možno vidět Kadaň tak, jak by mohla vypadat.



*Příklad bytové výstavby s Extenzivní střechou*



*Pohled na Extenzivní zelenou střechu*





*Nově vybudovaná sportovní hala v Kadani a možnost dostavby Zelené střechy*



*Příklad nevhodně zvolené budovy, na kterou se z estetického hlediska zelená střecha nehodí*

## 7. Závěr

Zelené střechy, tedy alespoň extenzivní, jsou v dnešní době důležitou součástí stavby, jelikož se svět stále více rozrůstá, obyvatel je více a více, staví se obří haly a různé velkoplošné budovy k zajištění práce či bydlení, tudíž zeleně a zelených ploch ubývá. Myslíme si, že jednou budou nezbytnou součástí všech staveb, ale není to otázka 5 ani 10 let. Důležité je zachovat rovnováhu, tím myslíme to, že co vezmeme přírodě (v našem případě zeleň), to bychom jí měli vrátit zpět. Je zcela jasné, že nikdy nebudeme moci vrátit 100% úbytku, ale proč jí nevrátit alespoň nějakou část? Část, díky které bude lepší ovzduší ve městech, část, díky které pozvedneme životní prostředí na vyšší úroveň, ve které se budou lidé cítit lépe.

Dá se říci, že tato práce nám oběma změnila názor, shodli jsme se na tom, že v budoucích návrzích, pokud to bude jen možné, se pokusíme tyto střechy zakomponovat pomocí našich projektů v odborných předmětech zaměřených na rýsování a návrhy budov. Stačí se jen poohlédnout za zmiňovanou Skandinávií, která toto uvažuje povinně zavést a proč? Protože si uvědomila důležitost zeleně, zeleň ve městech je nezbytnou součástí.

V této práci jsme se snažili poukázat na zelené střechy na to, jaké mají vlastnosti a základní specifikaci, podrobně jsme se zaměřili na extenzivní střechy. Také bylo naším úmyslem seznámit veřejnost s tímto druhem střech. Práce na tomto projektu pro nás měla velký přínos, jak ze strany poznání, tak také pro nutnost zapojit se s rozumnou úvahou a přemýšlet. Nutno podotknout, že zelené střechy je třeba brát jako prostý ekologický prvek stavby, nikoli jako jednu z nejdůležitějších částí stavby, a tudíž zamezit případnému šíření za účelem pouhého výdělku. Po ekonomické stránce jsou zelené střechy nejen výhodné, ale i v mnoha směrech prospěšné, avšak kvalita práce se odrazí na výsledné kvalitě po zhotovení a na délce životnosti díla. Z toho plyne, že čím lépe a kvalitně bude práce odvedená, tím více se zamezí budoucím problémům s využíváním, ale i případným zhoršením kvalit, které jsou v podstatě jedním z hlavních faktorů realizace zelených střech.

## 8. Přehled použitých zdrojů

- ÚVOD DO PROBLEMATIKY ZELENÝCH STŘECH. In: Šťastné domy.cz [online]. 2010 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://stastnedomy.cz/317-uvod-do-problematiky-zelenych-strech.html>
- Parozábrana v ploché střeše. In: Důmabyt [online]. 2004 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://www.dumabyt.cz/rubriky/pro-odborniky/tema/parozabrana-v-ploche-strese\\_14082.html](http://www.dumabyt.cz/rubriky/pro-odborniky/tema/parozabrana-v-ploche-strese_14082.html)
- Penetrační nátěry. In: ESHOP DEKTRADE [online]. 2013 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://moje-stavebniny.cz/?menu=kat&zobraz=2\\_PENETRACE](http://moje-stavebniny.cz/?menu=kat&zobraz=2_PENETRACE)
- Základní funkce ozeleněných střech. In: Izolace Staveb Praha [online]. 2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.izolace-staveb.cz/index.php?page=zelene-strechy&text=1>
- Střešní systémy – základní informace, názvosloví a požadavky na střešní konstrukce. In: Střešní systémy [online]. 2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3792-stresni-systemy-zakladni-informace-nazvoslovi-a-pozadavky-na-stresni-konstrukce>
- Extenzivní zelené střechy. In: ASB [online]. 2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/konstrukce-a-prvky/strechy/extenzivni-zelene-strechy-647.html>
- Zelené střechy - naděje pro budoucnost. In: Časopis stavebnictví [online]. 2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=1645>
- Základy navrhování zelených střech. In: Optigreen [online]. 2012 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.optigreen.cz/News/1.html>
- Zelená střecha. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. Wikimedia Foundation, 2013 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Zelen%C3%A1\\_st%C5%99echa](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zelen%C3%A1_st%C5%99echa)
- Zelená střecha je zahradou ve městě. In: DŘEVOSTAVITEL [online]. 2001 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.drevostavitel.cz/clanek/zelena-strecha-zahrada-ve-meste>
- Zelená střecha. In: To pravé bydlení [online]. 2001 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.ekodrevostavby.cz/stavba/zelena-strecha.html>
- Zelená střecha - střecha porostlá vegetací. In: STAVEBNÍ NOVINY [online]. 2010 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://tvstav.cz/clanek/636-zelena-strecha-strecha-porostla-vegetaci>
- Zelená střecha - ekologické řešení, které není pro každého. In: Bydlení [online]. 1999 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://bydleni.idnes.cz/zelena-strecha-ekologicke-reseni-ktere-neni-pro-kazdeho-pja-/dum\\_osobnosti.aspx?c=990422\\_172657\\_dumabyt\\_jup](http://bydleni.idnes.cz/zelena-strecha-ekologicke-reseni-ktere-neni-pro-kazdeho-pja-/dum_osobnosti.aspx?c=990422_172657_dumabyt_jup)
- Zelené střechy - líbí se vám?. In: MAGAZÍN ZAHRADA [online]. 2011 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.magazinzahrada.cz/zahradni-inspirace/zelene-strechy-libi-se-vam.html>
- Zelené střechy – nejen estetický prvek v architektuře. In: STAVEBNICTVI3000.CZ [online]. 2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/zelene-strechy-nejen-esteticky-prvek-v-architektur/>
- Construction sample of a green roof system. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. Wikimedia Foundation, 2006 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Construction\\_sample\\_of\\_a\\_green\\_roof\\_system.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Construction_sample_of_a_green_roof_system.jpg)
- Visuté zahrady Semiramidiny. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. Wikimedia Foundation, 2013 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Visut%C3%A9\\_zahrady\\_Semiramidiny](http://cs.wikipedia.org/wiki/Visut%C3%A9_zahrady_Semiramidiny)
- Extenzivní zelené střechy - galerie (1/5). In: ASB [online]. 2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.asb-portal.cz/extenzivni-zelene-strechy/galeria/647/3567>
- Online dotazníky zdarma. In: Survio [online]. 2013 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.survio.com/cs/>
- Zelené střechy. In: Survio [online]. 2013 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.survio.com/survey/d/I7W5C7Q9D1G4K2E5I>

Kodaň povinně zavádí zelené střechy. In: EKOLOGICKÉ BYDLENÍ [online]. 2011 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.ekobydleni.eu/zivotni-prostredi/kodan-povinne-zavadi-zelene-strechy>

Chicago city hall. In: Roofportland [online]. 2009 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.roofportland.com/wp-content/uploads/2009/04/chicagocityhallintensiveroofi.jpg>

3391 CV Kadaň, Chomutovská 1620 (panelák u nemocnice). In: GSMweb.cz [online]. 2012 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.gsmweb.cz/fotky/contrib/pav/CV-vdf-chomutovska-a.JPG>

Jarní dekorace. In: Umelekvetiny-shop.cz [online]. 2009 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://www.umelekvetiny-shop.cz/fotky7464/fotos/\\_vyrp12\\_361825u565v.jpg](http://www.umelekvetiny-shop.cz/fotky7464/fotos/_vyrp12_361825u565v.jpg)

Kocka na strese. In: Rajce.net [online]. 2012 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://img2.rajsce.idnes.cz/do203/6/6402/6402870\\_01b797e62eaibfe663cefo98701febab/images/20\\_-\\_kvety\\_keru\\_se\\_misi\\_s\\_bilym\\_jasminem.jpg](http://img2.rajsce.idnes.cz/do203/6/6402/6402870_01b797e62eaibfe663cefo98701febab/images/20_-_kvety_keru_se_misi_s_bilym_jasminem.jpg)

Úsobí. In: Úsobí [online]. 2012 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://kopanausobi.sweb.cz/%C3%9Asob%C3%AD/slides/Ke%C5%99.JPG>

Izolace plochých střech. In: Izolaterství [online]. 2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.izolaterstvimid.cz/images/galerie/17-ref-13.jpg>

Novou sportovní halu v Kadani pokřtil futsalový turnaj. In: Novinky.cz [online]. 2011 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: [http://im.novinky.cz/mynews/716/17164-top\\_foto1-mc5b9.jpg](http://im.novinky.cz/mynews/716/17164-top_foto1-mc5b9.jpg)

SPŠ stavební a OA Kadaň. In: MAPY.CZ [online]. 2011 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://foto.mapy.cz/original?id=3057>

Nemocnice Kadaň. In: VŠEOBECNÍ ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNA ČESKÉ REPUBLIKY [online]. 2010 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.vzp.cz/uploads/photo/4fc8818c6a53b.jpeg>