



Středoškolská technika 2014

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

ŠIKMÉ ZELENÉ STŘECHY

Anastasiya Zub

Střední zdravotnická škola Benešov
Máchova 400, Benešov

Obsah:

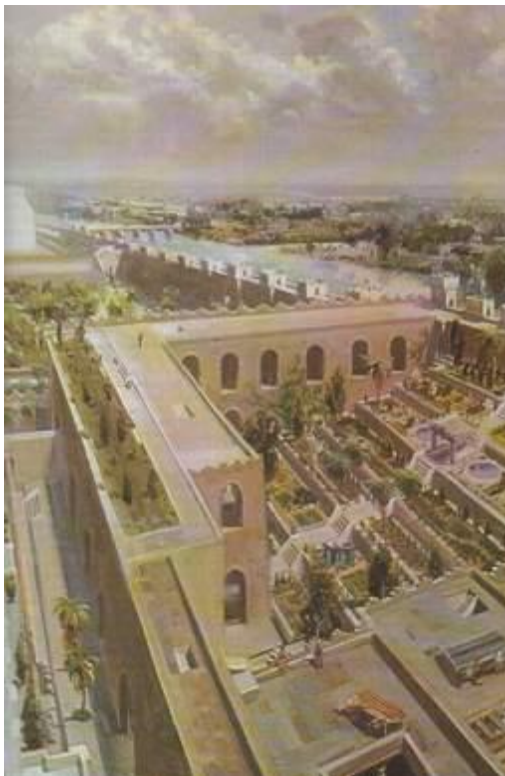
1 Úvod aneb proč jsem si vybrala tohle téma	2
2 Historie zelených střech	2
3 Důvody navrhování vegetačních střech	5
4 Šikmé zelené střechy	5
5 Fyzikální funkce zelených střech	6
6 Systémy, návrhová hlediska	9
7 Prvky	10
8 Životnost, náklady	11
9 Návštěva v Ateliéru Genesis:	12
10 Rodinný domek v Praze	14
11 Anketa:	17
12 Závěr:	19
13 Zdroje:	20

1 Úvod, aneb proč jsem si vybrala tohle téma

Já jsem si tohle téma vybrala, protože to vypadalo dost zajímavě a chtěla jsem vědět, jak to funguje a k čemu je to užitečné.

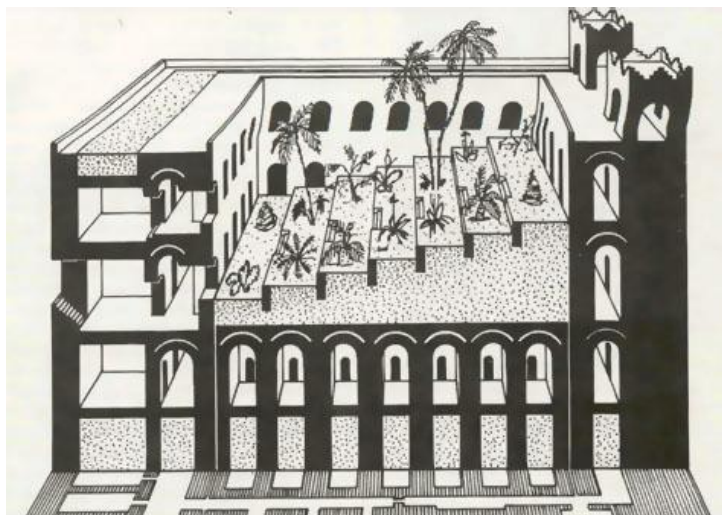
Když jsem viděla zelenou střechu, představila jsem si, že přes tu střechu kořeny prorůstají dovnitř do domu. Nemohla jsem se zbavit dojmu, že kořeny máme všude možně v domě - v kuchyni, pokoji... a jen si říkáš, kde dřív to máš ostříhat, tady nebo tam, a co když to ostřihám a tráva na tom místě přestane růst..., kdy to asi zase doroste...

2 Historie zelených střech



Obr. 1: Semiramidiny visuté zahrady

Jedním z nejstarších příkladů střech osázených zelení je jeden ze sedmi divů světa – Semiramidiny visuté zahrady. Byly založeny již v 8. st. před n. l. na klenbách paláců v Babylonu. Již tehdy architekti zakládali zavodňovací systémy trvale zabezpečující vegetaci vláhu.



Obr. 2: Semiramidiny visuté zahrady

Zahrady byly řešeny jako několikapatrové ustupující kaskády nesené mohutnými kamennými klenbami s kolonádami sloupů. V konstrukcích střech byla tepelně izolační vrstva provedena z rákosu zalitého asfaltem a hydroizolaci tvořily olověné pláty, nad nimiž byla nasypána zemina. Zavlažování bylo zajištěno ohromným výtlačným kolem, které otáčeli otroci. Bohužel právě voda se stala pro Babylon včetně jeho zahrad osudnou. Nepálené cihly se při velké povodni namočily a město se sesunulo jako domeček z karet.

Ve starém Římě se stala střešní zahrada nezbytnou součástí většiny patricijských domů a paláců. V polovině 11. století přibývá střešních a terasových zahrad v Itálii, ve Francii a dalších evropských zemích.

U našich západních sousedů se začaly budovat od poloviny 19. století vegetační střechy na 4 podlažních domovních blocích. Několik takto zachovaných střech je ještě dnes možné vidět v sousedním německém Berlíně.

Ve starověku Římané a ve středověku i staří Čechové si vysazovali na střechy svých obydlí rostlinu z rodu *Sempervivum*. Byli přesvědčeni, že je tato rostlina ochrání před silným povětrím a blesky. Odtud také její český název – Netřesk. Dnes víme, že je tato rostlina díky svým minimálním nárokům vděčnou okrasou střech s minimální výškou substrátu.

Od poloviny 19. století se i u nás začínají budovat střešní zahrady v pravém slova smyslu. Jejich realizace se prováděla na objektech majetnějších vrstev. Některé střešní a terasové zahrady z počátku 20. století se dochovaly dodnes – např. zámek Konopiště nebo konírna zámku v Lipníku nad Bečvou. Ta byla založena roku 1911 a má rozlohu přibližně 600 m². Průměrná vrstva zeminy na střeše je 40 cm a dodnes nebyly problémy s destrukcí stavby nebo se zatékáním do budovy.



Obr. 3: Střecha konírny zámku v Lipníku nad Bečvou

V současné době je aktuální snaha o zkvalitňování životního prostředí zejména ve městech. Široká nabídka materiálů na trhu nám dnes umožňuje vegetační střechy navrhovat a realizovat v širokém měřítku. Nejčastějšími příklady jsou obchodní, administrativní a zábavní centra, ale také stavby rodinného bydlení ve městech a na venkově. Budování vegetačních střech je i nástrojem rozšiřování zelených ploch v hustě zastavěných územích při tvorbě územních plánů sídel.

S rozvojem stavebnictví v počátku 20. století přichází i další rozmach zelených střech. Velkým zastáncem těchto řešení byl **Le Corbusiere**, který psal o zelených střechách jako o nezbytné součásti moderní architektury.

Frank Loyd Wright v roce 1914 navrhl v Chicagu velkou restauraci se zakrytými a odkrytými užitnými střechami a terasami. V tomtéž roce byl v Paříži podle Wrightova návrhu postaven dům se zelenými střechami a terasami.

V předválečné době se v mnoha knihách zdůrazňuje, že zelené střechy jsou důležité rovněž nad rozlehlými průmyslovými závody, a to zejména z hlediska ekonomického a ekologického, protože umožňují přírodní čištění ovzduší.

Velmi známá je lidová architektura ve skandinávských zemích, kde dřevěné krovky pokrývali drny s trávou. Drny byly kladeny na „tašky“ z navrstvené kůry, která byla hodně sycená pryskyřicí. V domech sice byla relativně vysoká vlhkost, ale střecha neprotékala.

V současnosti se návrhy zelených střech neobjevují jen díky architektonickým požadavkům, ale stále více se prosazuje i hledisko užitné a v neposlední řadě ekologické.

3 Důvody navrhování vegetačních střeš

Vlivem koncentrace budov a dopravy je život v našich městech nezdravý. Auta a topná zařízení spotřebovávají množství kyslíku a produkují nadbytek škodlivin. Obrovské betonové a asfaltové plochy vedou k přehřívání klimatu ve městech a způsobují, že teplý vzduch zvedá ze země částice nečistot a škodlivin a víří je do všech stran.

Vegetační střešy tedy významně přispívají svými vlastnostmi k ekologické, ekonomické a estetické výstavbě, zvláště tím, že chrání střešní konstrukci a její izolační vrstvy před účinky zejména ultrafialových slunečních paprsků a před výkyvy teplot, které jsou na nechráněné střeše značné. Dále se vyznačuje nižšími náklady na údržbu hydroizolace a jejích detailů. Životnost hydroizolace ve vegetační střeše je nepoměrně vyšší než u nechráněné hydroizolace.

4 Šikmé zelené střešy

Zelené střešy v šikmém provedení mají oproti běžné krytině několik výhod, například v létě střešou chladí vlivem odpařováním vody z vegetace a při dešti zpomalují odtok dešťové vody. Střešou pokrytá substrátem s neupravovanou trávou, nejlépe i s možností zálivky je přirozená, bezúdržbová a trvanlivá

Nejdůležitější výhody jsou:

- Chladící efekt v létě
- Zadržování tepla v zimě
- Prodloužení životnosti střešy

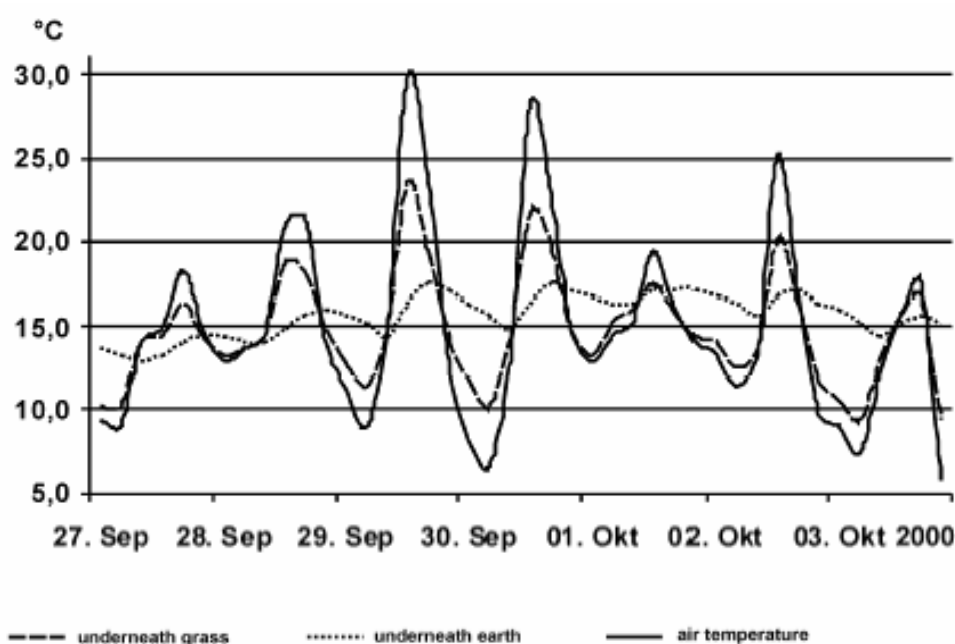
5 Fyzikální funkce zelených střech

a) Chladicí efekt v létě

V Německu v létě ukazují, že v extrémně teplých obdobích s denní teplotou 35 °C teplota na spodní straně zelené střechy nikdy nepřesáhne 25 °C.

Na obr. 2 je ukázán průběh teplot existující zelené střechy v Německu s 16 cm vrstvou zeminy a divokou trávou během podzimních měsíců. Když teplota vzduchu dosáhla 30 °C, teplota na spodní straně zelené střechy byla pouze 17,5 °C.

Tento chladicí efekt je vyvoláván hlavně odpařováním vody, a stínícím efektem vegetace, ale také schopností odrážet sluneční záření, spotřebou energie na proces fotosyntézy a tepelnou akumulací vlastní zadržované vody.

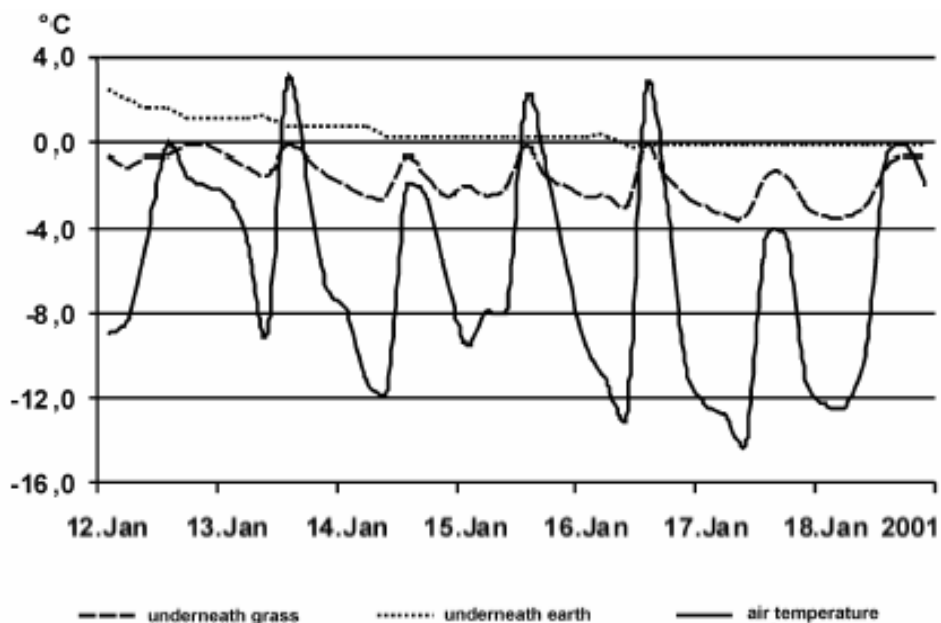


Obr. 2: Teploty zelené střechy v Kasselu, Německo, během podzimu

b) Zadržování tepla v zimě

Jestliže vegetace vytváří tlustou vrstvu jako kožešina, tak zvyšuje efektivně tepelně izolační vlastnosti. Na obr. 3 je znázorněn průběh teploty během jednoho lednového týdne stejné střechy jako z obr. 2. Když teplota vzduchu dosáhla -14 °C, tak teplota pod 16 cm zeminou byla pouze 0 °C.

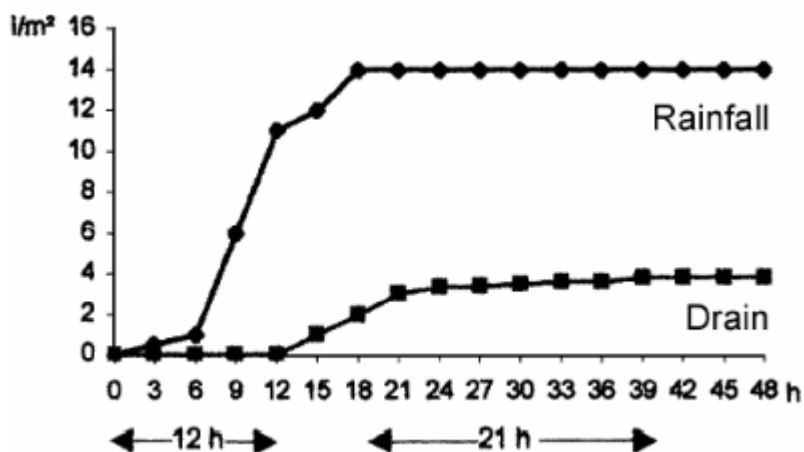
Tento efekt způsobuje hlavně tepelně izolační vliv vzduchové vrstvy uvnitř vegetace a fakt, že studený vítr nemůže pronikat k povrchu zeminy. Určitý tepelný zrcadlový efekt má hmota vrstvy zeminy, odraz infračerveného záření z budovy rostlinami a produkce tepla při vzniku ranní rosy (kondenzace 1 g vody uvolňuje 530 kalorií tepla).



Obr. 3: Teplota zelené střechy v Kasselu, Německo, během zimy

c) Zpomalení odtoku srážek

Podle Německé normy DIN 1986 zelená střecha s 10 cm zeminy uvolňuje pouze 30 % srážek, zbytek je zadržen a odpařen. To může znamenat značnou redukci dimenzí kanalizačního systému. Ale mnohem důležitější je zpomalení odvodu srážkové vody. Obr. 4 znázorňuje množství odtékající vody ze zelené střechy s 14 cm substrátu a 12° sklonem po 18 hodinách trvajícím dešti. Odtok začal až po 12 hodinách deště a pokračoval 21 hodin po skončení deště.



Obr. 4: Množství srážek (rainfall) a odtok (drain) šikmé zelené střechy po 18 hodinovém dešti v září 1989 v Kasselu, Germany

d) Pohlcování hluku

Zatímco vegetace zelené střechy absorbuje hluk pouze do 2-3 dB, zemina působí jako silná akustická bariéra.

e) Požární odolnost

V Německu jsou zelené střechy počítány mezi "solid" střešní krytiny což znamená, že nehoří a jsou požárně odolné, pokud vrstva zeminy je nejméně 3 cm silná.

Pokud však v létě ve velkém horku delší dobu nezaprší, tráva uschne a stačil by nedopalek cigarety, takže u nás je střecha naopak považovaná za hořlavou.

f) Stínící efekt pro střešní izolaci

Izolace jako asfaltové nebo dehtové střešní lepenky, asfaltové či dřevěné šindele, dřevěné desky nebo plastové fólie degenerují vlivem UV-záření a velkých teplotních změn.

To je eliminováno pokrytím substrátem a vegetací, a proto zelené střechy, pokud jsou dobře navrženy, mají extrémně dlouhou životnost a nepotřebují skoro žádné opravy.

g) Stínění proti vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému záření

Zelená střecha s 16 cm substrátem a přírodní trávou snižuje záření v rozsahu 2 GHz, ve kterém pracuje většina mobilních telefonů, o 24 decibelů, což koresponduje 99 %. V kombinaci s 24 cm tlustou nepálenou cihlovou klenbou je dosaženo snížení 99,999 %.

h) Význam velikosti listové plochy

Pozitivní efekty zelených střech jsou tím větší, čím hustší a silnější je vrstva vegetace. To obvykle souvisí s velikostí její listové plochy. Běžný parkový trávník v Německu s průměrnou výškou 5 cm má okolo 9 m² listové plochy na 1 m² plochy parku, zatímco mírně šikmá střecha s hustým porostem neupravované trávy má v létě až 100 m² listové plochy. Tyto hustoty vegetace může být dosaženo v středoevropském klimatu pouze, když je tloušťka substrátu 12-16 cm a sklon střechy 5 až 40 % (3 až 22°).

6 Systémy, návrhová hlediska

a) Všeobecně

Zelené střechy bez sklonu potřebují buď více než 30 cm substrátu, nebo speciální vrstvu pro drenáž. V prvním případě vegetace roste výše, vyžaduje péči a obvykle zálivku a hnojení - tyto střechy se nazývají "**intenzivní**" zelené střechy.

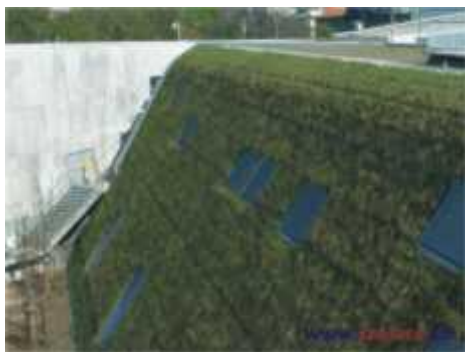
Pokud má substrát tloušťku pouze 3 až 16 cm, je třeba speciální vegetaci, která je odolná suchu a v chladných oblastech i mrazu: tedy např. divokou, neupravovanou travu nebo byliny či speciální druhy rozchodníků a netřesků. Tyto druhy zelených střech se nazývají "**extenzivní**", nepotřebují žádnou péči a nabízejí velmi ekonomická řešení.

b) Vliv sklonu

Výhodou šikmých zelených střech je, že nepotřebují speciální drenážní vrstvu, když sklon je větší než 5% (3°). Ale při svažitosti větší než 20 až 30 % (11 až 17°) jsou nutné zábrany nebo jiné prostředky proti tomu, aby substrát nesklouzával po střeše dolů. Také práce na takovémto svahu je obtížnější.

Jedním z nejzajímavějších projektů v této oblasti je bezesporu pražský „nový“ Smíchov v Praze. Zde byla v rámci kulturně obchodního centra postavena zelená střecha s největším sklonem ve střední Evropě.

1. Jedná se patrně o **největší zelenou střechu**, co kdy byla realizována v ČR – výměra ozelenění přes 24 000 m² (plocha komplexu je celkem 40 000 m²).
2. Střešní plášť (stěna) se zatravněním **ve spádu 58°** je nejstrmější dosud realizovaný projekt v Evropě a možná i na světě.



Obr. 5: Pohled na ozeleněný plášť se sklonem 58°



Obr. 6: Pohled na část ozeleněných střešních ploch

c) Vliv tloušťky substrátu

Extenzivní zelené střechy, které nepotřebují péči, musí mít substrát o tloušťce ne větší než 18 cm s malým množstvím živin. Jinak vegetace přerůstá, stává se citlivá na vítr a suchu a nemusí přežít, nebo vyžaduje péči a údržbu jako "intenzivní" střechy.

d) Vliv orientace a sklonu

Musí se brát v úvahu, že šikmé střechy orientované ke slunci vysychají mnohem rychleji než málo sklonité, částečně zastíněné nebo osluněné pouze pod přímým úhlem.

7 Prvky

a) Všeobecně

Základními prvky šikmých "extenzivních" zelených střech jsou: vodotěsná a kořenům odolávající izolace, substrát a vegetace

b) Izolace

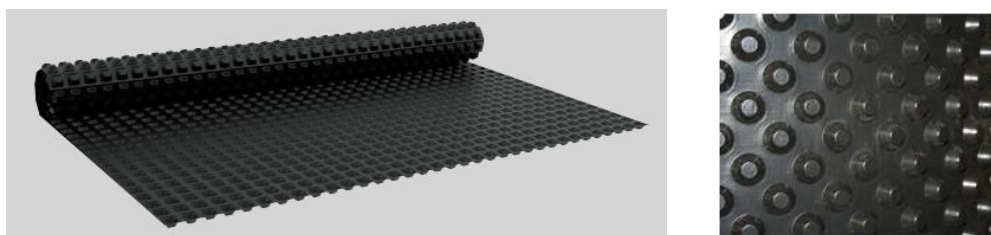
Izolace pod kořeny vegetace musí být absolutně vodotěsná a odolná proti agresivním kořenům a humidním kyselinám. Na evropském trhu je několik materiálů s certifikovanými vlastnostmi, hlavně se používají polyesterové textilie potažené PVC a textilie ze skelných vláken s polyolefinovým potahem. Spoje jsou svařovány teplým vzduchem a mohou být navíc utěsněny roztaveným plastem. Asfaltové střešní materiály nejsou odolné proti prorůstání kořeny. Některé kořeny žijí v symbióze se speciálními mikroorganismy, které rozpouští asfalt a používají ho jako výživu.

c) Substrát

Substrát musí být schopen zadržovat i odvádět vodu, měl by mít dostatek vzduchových pórů a menším obsahem živin. Obvykle je ornice smíchána s lehkým kamenivem jako je pemza, struska expandované kameniva nebo expandované jíly. Pokud není důležitá hmotnost, tak i písek a štěrk mohou být použity. Tloušťka vrstvy musí odpovídat typu vegetace a klimatickým podmínkám.

d) Vegetace

Vegetace musí být odolná proti náročným klimatickým podmínkám, jako je sucho, silný vítr a v mnoha oblastech také proti mrazu. Čím tenčí je vrstva substrátu, tím více musí být vegetace odolná proti suchu. U šikmých střech je nutno použít nopovou folii, která zadrží část vláh.



Obr. 13: Nopová folie

8 Životnost, náklady

Průzkum provedený v Německu ukázal, že extenzivní zelené střechy s malým sklonem cca 5-10 % jsou sice dražší než normální ploché střechy s asfaltovou hydroizolací a štěrkovou ochrannou vrstvou, jestliže se však vezme v úvahu jejich životnost, jsou mnohem ekonomičtější.



Obr. 7: Privátní domy se šikmými zelenými střechami v Siegen, Německo (architekt: Jürgen Christ)



Obr. 8: Mateřská škola ve Wennigsen-Sorsum, Německo (architekt: Gernot Minke)

9 Návštěva v Ateliéru Genesis:

Vše, co jsem se o zelených střechách dočetla, vypadalo moc hezky.

Napadlo mi, že bych to doporučila obchodním centrům, protože jsou obrovské a zabírají opravdu moc místa a stojí často ve městech, kde je často velké znečištění auty, továrnami... A právě v obchodních centrech by se mohlo hodně **ušetřit za vytápění, ale především za klimatizaci!** Přeci jen mi bylo divné, že jsem takovou střechu na obchodním centru nebo obrovských skladech ještě neviděla, tak jsem si řekla, že v tom přeci jen bude nějaký háček a vypravila jsem se **za odborníkem architektem Vítem Duškem v Praze - Troji**

Pan architekt Dušek mi vysvětlil, že:

U **velkých skladů** by použití nemělo příliš smysl, protože **se většinou nevytápí**, prodražila by se konstrukce a navíc by hrozilo **promrzání vegetace**

Nákupní centra nejsou také většinou pro zelené střechy vhodné, protože jsou často stavěny z lehké ocelové **konstrukce, která by neunesla takové zatížení**

Navíc největší problém není překvapivě vytápění kvůli tepelným ztrátám ani klimatizace kvůli tepelným ziskům obvodovým pláštěm v létě, ale **tepelné zisky od osvětlení**. Některá nákupní centra, např. IKEA ani nemají okna. Stejně by k osvětlení velkého prostoru nestačila, a tak se intenzivně svítí, často i halogeny.

Bylo pro mě hodně zajímavé zjištění, že zelené střechy mají vliv **na snížení celkové teploty ve městě**. Ve městech totiž bývá průměrně o 3 °C vyšší teplota. Například v arabských státech domy musí povinně mít **bílou střechu**, která nejvíce odráží sluneční záření, aby se teplota ve městě alespoň o něco snížila.

Zajímalo mi, jestli je opravdu možné díky zeleným střechám ušetřit?

Velmi překvapivě pro mě bylo zjištění, že díky zelené střeše se může **ušetřit především v létě za klimatizaci!**

V současnosti je **spotřeba elektrické energie na chlazení obrovská**. V USA mají větší problémy v létě než v zimě, protože mnohé dřevěné domy je potřeba hodně chladit. Dochází proto ve špičkách ke krizím – výpadkům sítě (black out).

Další poznatky:

Důvodem pro volbu zelené střechy může být estetické hledisko, např. nad Trojou vedou vyhlídkové trasy a je příjemnější dívat se do zeleně než na spousty „obyčejných“ střech.

Zelené střechy jsou zajímavé pro **rodinné bydlení**, zde je největší problém vymyslet projekt tak, aby podlaží na sebe navazovala **výškově**, protože zatravněná terasa má daleko větší tloušťku a ne všude jsou vhodným řešením schody.

U intenzivního způsobu, kde je vysoká vrstva zeminy a jako izolace je použita především právě zemina a běžná izolace je minimalizována, může v teplém počasí docházet na relativně chladném stropu ke **kondenzování vlhkosti**, a tím ke vzniku plísní.

A co kořínky?

Funkční **ochranu proti prorůstání kořenů je nutno zajistit** při všech druzích ozelenění z důvodů trvalého zabránění porušení hydroizolace rostlinnými kořeny. Jako samostatná vrstva se vkládá v případě, že sama hydroizolace není proti prorůstání kořenů odolná – nejčastěji při dodatečném ozeleňování.

Nejrozšířenější materiály odolné proti prorůstání kořenů určené pro hydroizolaci střech jsou izolace ze syntetické pryže (gumy), modifikované asfaltové pásy a fólie z měkčeného PVC. Pro zamezení prorůstání kořenů asfaltovými pásy se do asfaltové směsi přidávají aditiva odpuzující kořeny rostlin, případně se pásy vyrábějí s vložkou z kovové fólie. Fólie z měkčeného PVC jsou obvykle odolné proti prorůstání kořenů. Zárukou odolnosti spojů je perfektní svařitelnost fólie a spoje bez kapilár.

Bez zvláštní ochrany jsou proti prorůstání kořenů odolné stropy z vodotěsného betonu a kovové svařované vany. Ochranu proti prorůstání kořenů je nutné vytvářet v případě, že jsou tyto konstrukce dilatačně rozděleny.

10 Rodinný domek v Praze

Pan Dušek mi také ukázal střechu na rodinném domku, který sousedí s jeho atelierem. Následující fotografie jsem pořídila při návštěvě Atelieru Genesis v Praze - Troji.



Obr. 9: Já a pan Dušek

Pan Dušek mi ukazuje, že rostliny mohou přes zimu zmrznout. Tady se to stalo s keři při déle trvajících teplotách okolo $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ po obvodu střechy mezi zábradlím a řadou kamenů, kde jsou kořeny nedostatečně v zimě chráněny.



Obr. 10: Pohled na průhledné zastřešení

Pod plochou zelenou střechou se nachází dětské pokoje. Část mezi domem a zatravněnou střechou musela zůstat průhledná kvůli osvětlení stropem. Na střechu je prý především v jarním a letním období nádherný pohled, plocha hraje všemi barvami.



Obr. 11: Střecha

Na obrázku je pohled na střechu s rozchodníky a netřesky. Na rozdíl od trávy, která často rychle usychá, vyžadují tyto rostliny daleko menší péči a jsou odolnější.



Obr. 12: Vegetace (začátek ledna)

Zelená střecha z jiného úhlu pohledu.

Zkušenosti majitele:

Střecha se za 10 let od realizace osvědčila. Klima v místnostech pod ní je celoročně velmi vyrovnané a příjemné.

Před okny vyšších podlaží je vegetace, což je v letních měsících příjemnější než sálavá plocha terasy.

Vegetace nevyžaduje významnou údržbu (pomineme-li nutnost odstranit nálet rostlin, které nejsou do extenzivního porostu vhodné). Zálivku vegetace sice vyžaduje, ale jen výjimečně při dlouho trvajícím suchu. Pro výsadbu bylo použito více druhů skalniček a tak se jednotlivé druhy rozrůstají podle toho, jak jim vyhovují klimatické podmínky na této střeše. Některé rostliny obsadily zastíněnější místa, jiné ta slunná.

Lem terasy byl osázen pruhem intenzivní zeleně (keře skalníku polehavého). Po osmi letech bujného růstu však v extrémní zimě tyto keře zcela vymrzly.

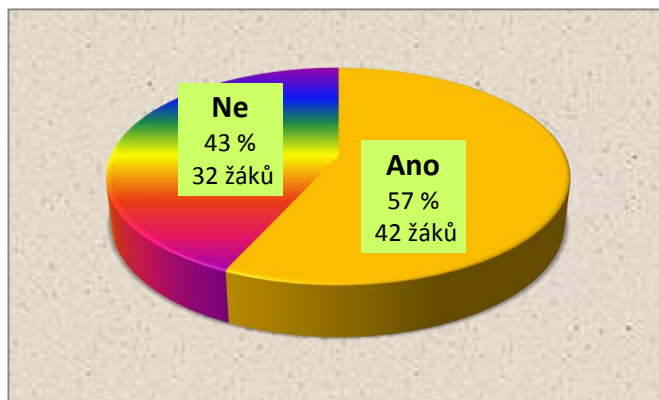
Střecha částí obvodu navazuje na terén zahrady. Pohyb po střeše je vzhledem k vegetaci možný po nášlapných kamenech.

Celkově jsou uživatelé se střechou se zelení spokojeni a toto řešení by znovu použili.

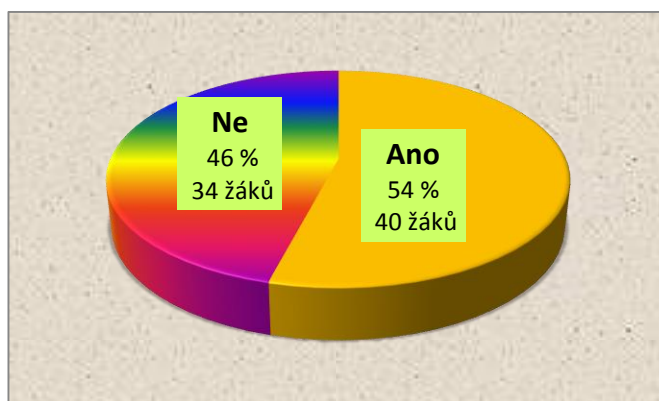
11 Anketa:

Zajímá mě názor spolužáků, a tak jsem jim položila několik otázek a odpovědi zpracovala do grafů:

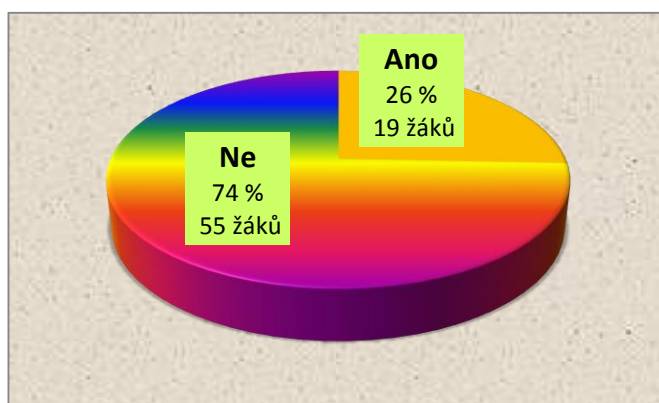
1. Slyšeli jste, že si někdo nechal místo střechy udělat trávník?



2. Viděli jste někdy někde takový dům?



3. Kdybyste si to mohli pořídít, chtěli byste zelenou střechu?



Z grafů je vidět, že téměř polovina dotázaných o střechách ví a většina z nich už i takovou střechu viděla, ale aby si ji dali na vlastní dům, to by zatím udělala přibližně čtvrtina z nich.

Ptala jsem se i na důvody proč ano nebo proč ne:

Ano, protože:

- je to originální, zvláštní...
- líbí se mi to
- ušetřím pozemek
- šla by využívat

Ne, protože:

- je to zvláštní
- nelíbí se mi to
- lezou tam brouci
- nešla by na to fotovoltaika
- drahé
- náročná údržba

12 Závěr:

V Čechách se po sametové revoluci výrazně zvýšil počet návrhů a realizací zelených střech. Kromě malých ploch většinou nad rodinnými domy, či jejich částmi, jsou již postaveny mnohé zelené střechy a terasy v budovách hotelů, bank, administrativních budov a nákupních středisek.

V některých velkých městech jsou dokonce přijata nařízení, která stanovují pro novou výstavbu požadavky na procentuální poměr ozeleněné plochy vůči ploše zastavěné, což lze s výhodou řešit pomocí zelených střech a teras. V Praze tento požadavek platí již mnoho let, extenzivní zeleň se však započítává jen malým procentním podílem.

Nemohu doporučit zelenou střechu každému, protože vždycky je spousta důvodů proč ano a proč ne.

Pan Dušek mi odpověděl, jaká jsou kritéria pro výběr krytiny:

Přání klienta, jeho potřeby a finanční schopnosti a okolí. Mohou být stavby, kde se například počítá s dešťovou vodou na zalévání a tam by zelená střecha vhodná nebyla.

Také záleží na sklonu střechy. Pokud střecha má sklon 40°, není už příliš vhodné dělat zatravněnou střechu, protože hrozí, že bude substrát sklouzávat dolů. Pod hydroizolaci se dávají latě, dále se musí dávat např. nopová folie, která připomíná plata na vajíčka a zadržuje vodu, aby všechna neodtekla a zůstala zásoba pro rostliny. Pokud je přikotvena, současně zabraňuje tomu, aby trávník „nesjel dolů“

To vše střechu prodraží a 1 m² hydroizolace takovéhle střechy přijde podle pana Duška asi na 1000 Kč, což je zhruba **dvojnásobek běžné izolace**.

Já sama jsem nevěděla, jestli bych si zelenou střechu pořídila. Říkala jsem si, že by to asi vypadalo hezky někde na venkově, okolo lesy, krásná příroda. Pak dům se zatravněnou střechou do tohoto prostředí zapadne, jako kdyby tam stál věčnost, ale je to jen estetické hledisko a nic víc.

Potom, co jsem zjistila, jaké všechny výhody střecha má, zvláště **úsporu** energie a speciálně **elektrické** energie především díky sníženým nákladům na klimatizaci, a že prorůstání kořínků sice skutečně hrozí, ale jde mu spolehlivě zabránit dobrými izolacemi, budu se už rozhodovat jinak.

13 Zdroje:

- MINKE, Gernot. Šikmé zelené střechy. In: [online]. [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4874-sikme-zelene-strechy-ekologicke-a-ekonomicke-vyhody-pasivni-vytapeci-a-chladici-efekt>
- GLC. Zelená střecha. In: [online]. [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: <http://www.hlc.cz/uvod/slovník-pojmu/zelená-střecha.html>
- DOSTALOVÁ, Jitka. Zelená střecha - krása i přínos. In: [online]. [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: <http://www.hlc.cz/uvod/slovník-pojmu/zelená-střecha.html>
- MATĚJČEK, Michal. IZOLACE.CZ: Střechy. [online]. [cit. 2014-01-14]. DOI: ISSN 1213-6395. Dostupné z: <http://www.izolace.cz/index.asp?module=ActiveWeb&page=WebPage&DocumentID=2192###javascript>
- *Dektime: časopis společnosti Dektrade pro projektanty a architekty*. Praha: DEK a.s., 2007, roč. 2007, č. 01. ISSN 1802-4009.
- *Dektime: časopis společnosti Dektrade pro projektanty a architekty*. Praha: DEK a.s., 2012, roč. 2012, č. 03. ISSN 1802-4009.
- BOHUSLÁVEK, Petr a Vladimír HORSKÝ. VEGETAČNÍ STŘECHY A STŘEŠNÍ ZAHRADY Vegetační střechy a střešní zahrady: Skladby a detaily - leden 2003. 2003, s. 68.