

Udržitelné bydlení

Bakalářská práce

Studijní program: B8208- Design

Studijní obor: 8206R123- Design prostředí

Autor práce: **Lenka Stehnová**

Vedoucí práce: Mgr.A. Leona Matějková

Sustainable architecture

Bachelor thesis

Study programme: B8208- Design

Study branch: 8206R123- Design prostředí

Author: **Lenka Stehnová**

Supervisor: Mgr.A. Leona Matějková

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména §60– školní dílo. Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL. Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše. Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem. Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do ISSTAG.

Datum:

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Velice děkuji vedoucí atelieru designu Mgr.A. Leoně Matějkové a Mgr.A. Jiřímu Jindřichovi za cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Dále děkuji prof. Dr. Ing. arch. Bořku Šípkovi za veškerou pomoc, rady a spolupráci během studií v jeho ateliérech. Bylo to pro mě velmi inspirující období, které mě mnohému naučilo. Taktéž děkuji doc. Mgr. Jaroslavu Brabcovi a MgA. Zdeňku Urbánkovi za ochotu a pomoc během studií.



ABSTRAKT

V 21. století se stalo velice aktuální téma udržitelného rozvoje. Tato bakalářská práce je zaměřena na toto téma ve spojení s bydlením. Tomuto spojení se v odborných kruzích začalo říkat udržitelná architektura, což je hlavním pojmem, kterým se bakalářská práce zabývá. **Prvním cílem bakalářské práce je popsat přínosy udržitelné architektury pro společnost a životní prostředí. Druhým a hlavním cílem práce je vytvoření konceptu udržitelné budovy (zaměření na minimalistickou architekturu), který vychází z nabytých poznatků o udržitelné architektuře popsané v práci.**

Klíčová slova: Udržitelná architektura, Ekologické bydlení, Trvale udržitelný rozvoj, Design prostředí, Diogene



ABSTRACT

The topic of sustainable development became very current in the 21st century. The Bachelor Thesis is focused on this topic in connection with real estates. This connection has become known as sustainable architecture, which is the main idea that the Thesis deals with. **First goal of the Thesis is to describe benefits of sustainable architecture for society and environment. Second and main goal of the Thesis is to design a building (focused on minimalistic architecture) that is based on acquired knowledge about sustainable architecture.**

Keywords: Sustainable architecture, Ecological living, Sustainability, Environmental design

**OBSAH**

OBSAH.....	3
1 ÚVOD.....	5
1.1 VOLBA TÉMATU	5
1.2 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	6
2 UDRŽITELNÁ ARCHITEKTURA.....	7
2.1 CO JE TO UDRŽITELNÁ ARCHITEKTURA	7
2.2 POČÁTEK A HISTORIE UDRŽITELNÉHO ROZVOJE	10
2.3 JAKÁ KRITÉRIA BY MĚLA UDRŽITELNÁ ARCHITEKTURA	12
SPLŇOVAT	12
2.4 PŘÍKLADY UDRŽITELNÝCH BUDOV A PROPAGÁTORŮ UDRŽITELNÉ ARCHITEKTURY	13
3 STAVEBNÍ PRVKY UDRŽITELNÉ ARCHITEKTURY	15
3.1 MATERIÁLY	15
4 RECYKLACE	17
4.1 ČERPÁNÍ ENERGIÍ	19
5 PRAKTICKÁ ČÁST	21

5.1	PODSTATA A CÍL KONCEPTU	21
5.2	LOKALITA	21
5.3	ESTETIKA A TVAR JEDNOTKY	22
5.4	TECHNICKÉ PRVKY, ROZPOLOŽENÍ A ROZMĚRY JEDNOTKY	23
5.5	MATERIÁLY	25
5.6	ENERGIE	25
5.7	VYTÁPĚNÍ	26
5.8	VODA	27
5.9	ODPADNÍ VODA	28
5.10	STÍNĚNÍ OKEN/ ROLETY	28
5.11	TOALETA	28
5.12	POSTRANNÍ POLICE PRO VEGETACI.....	29
6	2D POHLEDY	30
7	ZÁVĚR.....	35
7.1	ZDROJ POUŽITÉ LITERATURY	I
7.2	SEZNAM OBRÁZKŮ	IV
8	PŘÍLOHY	V

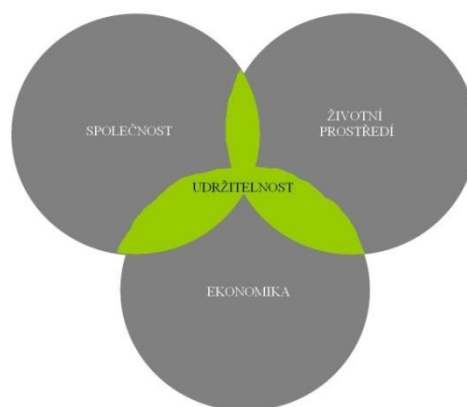


1 ÚVOD

1.1 VOLBA TÉMATU

Udržitelný rozvoj v architektuře je velice zajímavým a aktuálním tématem, který má dle mého názoru SMYSL SLEDOVAT A NÁSLEDOVAT. Společnost si pomalu začíná uvědomovat, že dopad našeho chování na životním prostředí je momentálně na tragické úrovni. Nacházíme se v bodě zlomu, který může rozhodnout o budoucnosti naší planety, proto je důležité podporovat udržitelný rozvoj nejen v architektuře, ale ve všech sférách života.

Od konce minulého století roste i v ČR zájem o udržitelné bydlení, ovšem často se jedná pouze o malé či částečné stavební opatření, jako například využívání přírodních materiálů (např. u dřevostaveb), využívání solárních panelů, snaha o snížení úniků tepla pomocí izolací domů a podobně. Ač jsou tyto kroky vedeny tím správným směrem, nemůžeme ještě takové budovy označit za trvale



Obrázek 1-3 pilíře udržitelnosti

udržitelné.

1.2 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem teoretické části je analýza oboru udržitelná architektura a popsání základních vlastností, které by měla udržitelná architektura splňovat.

V praktické části je představen koncept udržitelné budovy sloužící k relaxaci, odpočinku, práci či k minimalistickému bydlení. Návrh je řešen z hlediska všech tří pilířů udržitelnosti- sociálního, ekonomického a vlivu na životní prostředí. Dále je koncept navržen se záměrem efektivně využít životní prostor, který ovšem neodepírá uživatelům základní prostředky, jako je teplá voda, elektřina, toaleta a podobně. Tvar a stavební prvky jednotky jdou ruku v ruce s udržitelností (volba materiálů, výstavba, zásah do okolního prostředí atd.). Výstupem praktické části je text s popisem využitých materiálů, designu jednotky, volby lokality a podobně. Obrazová část zobrazuje 2D pohledy a 3D vizualizace.



Pojem Udržitelná architektura vznikl za úsilím minimalizovat negativní dopad budov na životní prostředí. Zobrazuje se zde naše úsilí o zachování nezničeného životního prostředí a přírodní hodnoty pro současné i budoucí generace. Ekologické ohrožení si začíná společnost uvědomovat a definovat od 70. let 20. století. K této problematice se dále připojili světové problémy, jako ekonomická krize posledních let, nebo selhání některých očekávání ideálů moderní architektury, nás vede k zamyšlení, zda by se architektura neměla vydat jinou cestou. Architekt, který navrhuje ekologickou či udržitelnou budovu se zaměřuje na celou budovu jako komplexní jednotku a nastavuje její funkci a formu. Takováto architektura by měla být SOBĚSTAČNÁ (například z oblasti čerpání energií, vody, tepla a podobně) a měla by EFEKTIVNĚ VYUŽÍVAT PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ, jako je přirozené světlo, voda, půda, vzduch atd.

7

navenek reprezentována pláštěm budovy. „Obálka“ nejen určuje podobu stavby, kterou vnímáme, ale může mít i potenciál efektivně řešit budoucí technické požadavky.“¹

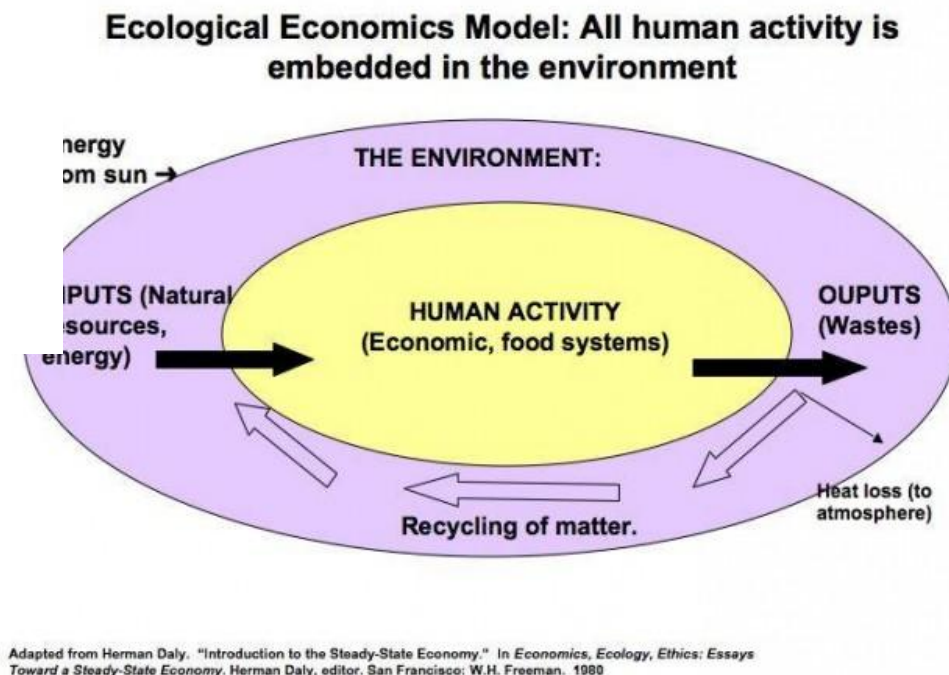
Předpokladem udržitelné architektury je blízký vztah k zachování přírodního bohatství, globálního životního prostředí a především přírodních zdrojů. Nadčasová architektura nemusí obsahovat žádné složité prvky, či technologické postupy. Za trvale udržitelné totiž můžeme označit nejobyčejnější věci jako je například KOLO- jednoduchý, ovšem dokonalý funkční prvek.

Důsledky negativního vlivu člověka na životní prostředí:²

- 1) Znečišťování životního prostředí vzniklé aktivitami člověka (využívání fosilních paliv, průmyslové činnosti a zemědělství..)
- 2) Postupné vyčerpávání neobnovitelných zdrojů
- 3) Voda- neudržitelné nakládání s vodními zdroji
- 4) Degradace půd- urbanizace, výstavba, těžba, odlesňování..
- 5) Klimatické změny- rámcová úmluva OSN o změnách klimatu definuje klimatické změny jako „změny klimatu, které jsou přímým nebo nepřímým důsledkem lidské činnosti měnící složení zemské atmosféry, a které nespádají pod jiné přírodní výkyvy klimatu pozorované po srovnatelně dlouhé časové období“.
- 6) Úbytek stratosférického ozónu
- 7) Odpad
- 8) ...

¹ ČENĚK, Martin. *Tendence udržitelného vývoje v architektuře*. PRAHA, 2010. FA ČVUT Praha. Vedoucí práce Prof. Ing. arch. Zdeněk Zavřel.

² HLAVÁČEK, Dalibor. *Přírodní materiály v architektuře*. Praha, 2010. Dizertace k získání akademického titulu "doktor", "Ph.D.". ČVUT, fakulta architektury. Vedoucí práce Doc. Ing. arch. Eduard Schleger.



Obrázek 2- Ecological economics model

http://www.jsedimensions.org/wordpress/content/sustainability-and-economics-101-a-primer-for-elementary-educators_2010_05/

„U každé stavby se musí uvážit (jak říká Vitruvius) tři věci, bez nichž si žádná budova nezaslouží chvály: je to užitek neboli pohodlí, trvanlivost a krása; neboť by nemohlo být nazýváno dokonalým dílo, které by bylo užitečné, ale na krátkou dobu, nebo které by na dlouhou dobu bylo nepohodlné, nebo které by mělo obě tyto vlastnosti, ale bylo by bez půvabu.“³

„Význam přírodního bohatství pro existenci lidstva má v hierarchii hodnot podobné postavení jako význam zdraví v měřítku jednotlivého lidského života. V běžném životě předsunujeme před zdravím řadu hodnot a z hlediska smysluplnosti lidského bytí tomu nemůže být jinak, přestože zároveň stále víme, že přestane-li fungovat zdraví, mizí spolu s ním význam všeho ostatního“⁴

³ Andrea Palladio: Čtyři knihy o architektuře. Praha 1956, s. 12.

⁴ MELKOVÁ, Pavla a Petr KRATOCHVÍL. *Prožívat architekturu*. Řevnice: Arbor vitae, 2013.

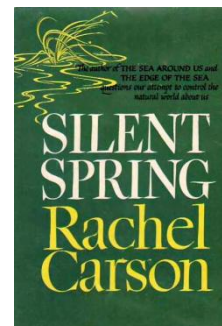
2.2 POČÁTEK A HISTORIE UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

- Rachel Louise Carsonová a její kniha „*Silent Spring*“⁵ („*Tiché jaro*“ či „*Mlčící jaro*“) napsaná v roce **1962** bývá označována za podnět ke zrození environmentálního hnutí v USA.

- Mezi další první zmínky o tématu Udržitelného rozvoje patří projev generálního tajemníka OSN U. Thana v roce **1965**, který vyzýval světovou veřejnost, aby podnikla neodkladné akce pro zlepšení lidského životního prostředí.

- Dalším propagátorem byl R. Buckminster Fuller, který v roce **1968** publikoval knihu s názvem „*Operating manual for Spaceship Earth*“⁶, kde autor přirovnává planetu Zemi k vesmírné lodi, která pluje vesmírem a její zásoby energií jsou pouze omezené a neobnovitelné.

- V roce **1968** bylo založeno sdružení Římský klub (Club di Roma), které se zabývalo udržitelným rozvojem. Vznikly zde významné publikace, jako Meze růstu a Překročení mezí.⁷



Obrázek 3- Silent Spring

⁵ CARSONOVÁ, Rachel. *Silent Spring*. 1962. USA, 1962.

⁶ FULLER, R. *Operating manual for spaceship earth*. [Carbondale: Southern Illinois University Press, 1969], 143 p. ISBN 08-093-2461-X.

⁷ HLAVÁČEK, Dalibor. *Přírodní materiály v architektuře*. Praha, 2010. Dizertace k získání akademického titulu "doktor", "Ph.D.". ČVUT, fakulta architektury. Vedoucí práce Doc. Ing. arch. Eduard Schleger.

„Pokud chceme přistupovat k ekologickému designu s vědomím celistvosti, vyžaduje to vidění širšího celku, než jaký máme před očima, jako je například voda mezi kohoutkem a odpadem umyvadla.“⁸



Obrázek 4- Prvky zelené architektury

<http://www.coordinates.in/blog/importance-of-green-architecture-in-bangalore.php>

⁸ DAY, Christopher. *Duch a místo*.

2.3 JAKÁ KRITÉRIA BY MĚLA UDRŽITELNÁ ARCHITEKTURA SPLŇOVAT

V roce 1992 byl vytvořen na celosvětové konferenci OSN v Rio de Janeiro dokument Agenda 21⁹ pro udržitelnou výstavbu, který **definuje udržitelnou budovu**:

- spotřebovává minimální množství energie a vody během svého života
- efektivně využívá suroviny (materiály šetrné k životnímu prostředí, obnovitelné materiály)
- má zajištěnu dlouhou dobu životnosti (kvalitní konstrukční zpracování, adaptabilita konstrukce pro různé druhy provozu)
- vytváří co nejmenší množství odpadu a znečištění během svého života (trvanlivost, recyklovatelnost)
- efektivně využívá půdu
- dobře zapadá do přirozeného životního prostředí
- je ekonomicky efektivní z hlediska realizace i provozu
- uspokojuje potřeby uživatele nyní i v budoucnosti (pružnost, adaptabilita, kvalita místa)
- vytváří zdravé životní prostředí v interiéru



Obrázek 5- udržitelnost

<http://www.apd.com/engineering-architecture-services/sustainable-design/>

⁹ MUŽÍKOVÁ. [online]. 2005 [cit. 2015-11-24]. Dostupné z: <http://www.ceskestavebnictvi.cz/rubrika.html?sk=31&k=7&l=6.2>

2.4 PŘÍKLADY UDRŽITELNÝCH BUDOV A PROPAGÁTORŮ UDRŽITELNÉ ARCHITEKTURY

Před architekty stojí nelehký úkol zaměřit se na budovu, jako komplex a neplánovat slepě pouze její vzhled a stavební práce. Cílem je zaměřit se na celkové fungování budovy a její přínos jak člověku, tak i životnímu prostředí.

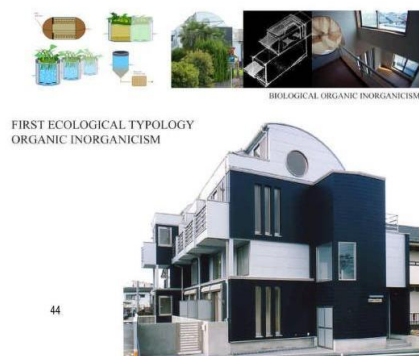
Příklady architektonických budov s udržitelným konceptem:

„Organic inorganism“¹⁰

Kevin Yin

Tokyo, Japan, 2004

Kevin Yin se zaměřuje na ekologické stavby a využívání materiálů ve stavebnictví, které mohou přinést benefity přírodě..



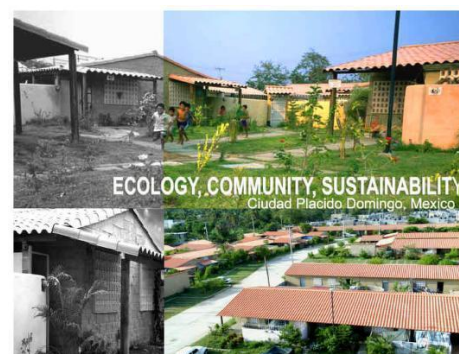
Obrázek 6- Organic inorganism

Placido Domingo city¹¹

Autor: Casas Geo

La Venta, Acapulco, Guerrero, Mexico. 2002

Vesnice vytvořená pro lidi zasažené hurikánem Paulina. Vytvořeno bylo 650 jednotek (včetně školy, kostela a podobně).



Obrázek 7- Placido Domingo city

Ecological Apartment building¹²

Autor: Wang Hao

Shandong institute of Architecture and Engineering,
Jinan City, China



Obrázek 8- Ecological Apartment building

¹⁰ Sustainable building design book. 2005. Tokyo, Japan

¹¹ Sustainable building design book. 2005. Tokyo, Japan

¹² Sustainable building design book. 2005. Tokyo, Japan

Meera House¹³

Autor: Guz Architects

Sentosa Island

Udržitelné rodinné domy v harmonii s přírodou a vystavěné s ekologickým záměrem.



Obrázek 9- Meera House

The Jean-Marie Tjibaou Cultural Centre¹⁴

Autor: Renzo Piano

Nová Kaledonie (1998).



Obrázek 10- Marie Tjibaou Cultural Centre

Bytový dům Muhlweg¹⁵

Autor: Hermann Kaufmann

Vídeň, Německo



Obrázek 11- Bytový dům Muhlweg

¹³ *The Meera House by Guz Architects* [online]. [cit. 2015-11-25]. Dostupné z: <http://www.contemporist.com/2011/02/09/the-meera-house-by-guz-architects/>

¹⁴ [online]. [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.rpbw.com/>

¹⁵ [online]. [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.binderholz.com/en/construction-solutions/residential-buildings/apartment-block-muehlweg-vienna-austria/>



3.1 MATERIÁLY

Právě využití stavebních materiálů je jeden z faktorů v architektuře, který ovlivňuje všechny tři pilíře udržitelnosti (ekologii, ekonomii a společnost). Využití přírodních materiálů ve stavebnictví jistě není jedinou cestou, jak dosáhnout vícesmyslové, architektonické kvality, ale rozhodně se jedná o jeden z nástrojů. Využívané materiály taktéž mají nemalý vliv na zdraví člověka. Známý je například fenomén, kterým se

¹⁷ HLAVÁČEK, Dalibor. *Přírodní materiály v architektuře*. Praha, 2010. Dizertace k získání akademického titulu "doktor", "Ph.D.". ČVUT, fakulta architektury. Vedoucí práce Doc. Ing. arch. Eduard Schlegler.

zdravotní obtíže v souvislosti s budovami vysvětluje jako „Syndrom nemocných budov“¹⁸ (SBS Sick building syndrome).

Stejně tak, jako je tomu u zrození člověka a živočišných druhů, přežijí pouze ti nejsilnější, nejkvalitnější, nejodolnější. Pokud by tedy architektura měla být udržitelná a kvalitní, měla by být vystavěna na kvalitních a odolných základech s použitím kvalitních materiálů i na zbývající stavbu. Z hlediska rozvoje je důležité, abychom brali v potaz kvalitu nadčasovou.

*„Vlastností nadčasovosti je schopnost respektu k minulému i budoucímu. Minulé ctít a dokázat na ně navázat, budoucímu ponechat a připravit prostor“.*¹⁹

V současnosti můžeme ve stavebnictví sledovat používání neustále nových materiálů. Zároveň však existuje trend návratu k přírodním stavebním materiálům, které splňují nejpřísnější ekologická měřítka. Mezi základní oblíbené přírodní materiály patří především **dřevo, cihla, hlína, kámen a podobně**.

Materiály z přírodních materiálů využívané na izolace domů:

- **Slaměné balíky, ovčí vlna, minerální vlna, konopné izolační desky, lněné izolační desky, korkové izolace atd.**

Organické přísady:

- **Sláma, plevy a osiny, dřevní odpad, sisal, zvířecí exkrementy či srst atd.**

Cesta a možnosti jak vystavět budovu či jakýkoliv jiný stavební prvek z přírodních materiálů je vzhledem k moderním trendům a technologiím mnoho a využití přírodních surovin ve stavbě nemusí znamenat, že by uživatelé dané budovy měli být omezováni funkčními vlastnostmi budovy v následku použitých materiálů.

¹⁸ Sick building syndrome. *Ncbi* [online]. 2008 [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2796751/>

¹⁹ MELKOVÁ, Pavla a Petr KRATOCHVÍL. *Prožívat architekturu*. Řevnice: Arbor vitae, 2013.

4 RECYKLACE

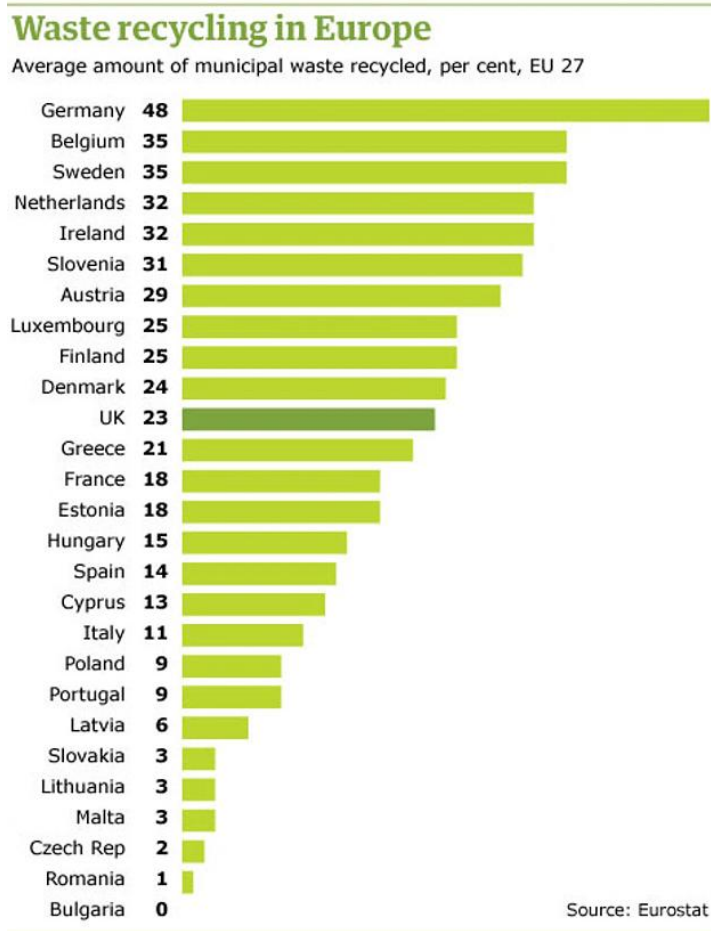
Využití recyklovatelných materiálů ve stavebnictví je důležité z hlediska snížení celkového množství odpadu shromažďovaného na naší planetě. Stavebnictví celkově je obor, kterým se zabývá dennodenně mnoho firem, organizací, skupin i jednotlivců čili množství vyprodukovaného odpadu z oblasti stavby, výstavby, renovací a podobně není zanedbatelné. Mezi organizace zabývající se recyklací patří např. BIR²⁰ (Bureau of international recycling), ALU²¹ (Aluminium for Future Generations) či EKO-KOM²². Také je zapotřebí si uvědomit, že shromažďování odpadu na planetě je možné řešit mnoha cestami (recyklace je pouze jednou z nich). Uvést můžeme například zpětné využití materiálů a přírodních zdrojů (zpětné využití vody, půdy atd.).

Procento populace v ČR, které se zabývá recyklací stále zaostává za průměrem v Evropské Unii. V ČR dosud na rozdíl od jiných zemí EU neexistují obecně platné jakostní normy pro recykláty s výjimkou norem pro stavbu komunikací a OTP (obecně technických podmínek) pro stavbu železničních svršků a spodků. Dané předpisy umožňují však použít recyklované materiály v určitých fázích stavební výroby, pokud vyhovují stanoveným kritériím pro přírodní nerostné suroviny.

²⁰ <http://www.bir.org/>

²¹ <http://recycling.world-aluminium.org/home.html>

²² <http://www.ekokom.cz/cz/ostatni/o-spolecnosti/mezinarodni-clenstvi>



Obrázek 12- recyklace v Evropě

<http://www.theguardian.com/environment/blog/2010/apr/14/conservative-manifesto-eu-recycling-graph>

4.1 ČERPÁNÍ ENERGIÍ

Energie hraje v našich životech velice důležitou roli. Momentálně bychom si život bez ní nedokázali představit.

Odborníci z oboru energetiky se shodují na tom, že využívání obnovitelných zdrojů je základem moderní energetiky²³. Momentálně je podíl využívání obnovitelných zdrojů v ČR 11 procent. Toto procento by mělo vlivem nových a dostupnějších technologií stoupat. Předpokládá se, že v roce 2050 se v Evropské unii budou podílet na Evropském mixu z více než 50 procent. Taktéž se dá předpokládat, že velké elektrárny nahradí (alespoň z části) malé domácí elektrárny a uživatelé si tak budou moci sami řídit čerpání energií. Nejčastěji využívanými obnovitelnými zdroji pro výrobu elektřiny je přírodní síla větru, slunce, vody a také energie získávaná z biomasy.

Definice obnovitelného zdroje podle českého zákona o životním prostředí: „Obnovitelné přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně, nebo úplně obnovovat, a to samy, nebo za přispění člověka.“.²⁴

Definice podle zákona č. 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů): „Obnovitelnými zdroji se rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu.“.²⁵

²³ Energy Outlook 2050.

²⁴ <http://web.archive.org/web/20090206110327/http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/1992/sb004-92.pdf>

²⁵ <http://web.archive.org/web/20091127073650/http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2005/sb066-05.pdf>

Využívané obnovitelné zdroje energie:**Slunce**

⚡ Slunce zalévá zemi každou hodinu větším množstvím energie, než kolik jí lidstvo dokáže vyrobit za celý rok. Proto řada vědců sází právě na tento nevyčerpatelný zdroj. Současné komerční solární články převádějí na elektřinu jen 10 až 15 procent světla, které na ně dopadá. Vesmírné a vojenské technologie pracují s mnohem vyšší účinností křemíkové vrstvy, ze které se solární panel skládá. Hlavní překážkou komerčního využití je tedy zatím jeho cena. Náklady na fotovoltaické panely se snižují v průměru o čtyři procenta ročně, za poslední tři roky to ale bylo dokonce o 14 procent. V budoucnu tak bude možné stavět i celé silnice, které by mohly elektřinu nejen vyrábět, ale i akumulovat, případně napájet elektromobily. V laboratořích se testují také nátěrové hmoty, které jsou schopné po dopadu slunečního záření vyrábět elektrický proud a bude je možné použít třeba i na okenní sklo.

**Vítr**

⚡ Nejenže počet větrných elektráren, ať už na pevnině, nebo na moři, neustále roste, získávají také stále nový tvar. V nabídce jsou jak klasické vrtule, různé spirály, tak i jednoduché tyče, které se ve větru vlní jako rákosí a svým pohybem ve svých základech vyrábějí elektřinu. Japonští vědci dokonce nedávno uložili turbosoustrojí klasické větrné elektrárny do konstrukce v podobě čočky. Výsledkem má být až čtyřnásobný výkon. Nový směr vývoje se zaměřuje i na využití energie stálého proudění ve velkých výškách. Tento typ elektráren reprezentuje větrná elektrárna umístěná do balonu naplněného heliem.

**Biomasa**

⚡ Biomasa má vyšší ambice než se stát pouhou náplní bioplynových stanic. V budoucnosti může ve formě bakterií zajišťovat i levnou produkci vodíku. Pokud se tento proces podaří dostat do větších měřítek, získáme levný zdroj paliva pro vodíkové články. Testují se i mikrobiální palivové články, které za pomoci rostlin produkují elektřinu přímo. Ty dokážou vygenerovat 0,4 wattu na čtvereční metr, což je více, než se získá kvašením biomasy. Do budoucna se má účinnost procesu vyšplhat až na šestnásobek. Střecha o ploše 100 metrů čtverečních by tak mohla zásobovat elektřinou rodinný dům se spotřebou 2800 kWh za rok.

**Vřídlo**

⚡ Podobně jako energie slunce je geotermální potenciál nevyčerpatelný. Geotermální elektrárny jsou velmi stabilní a ekologické, produkují současně elektřinu i teplo a výborně zapadají do konceptu decentralizované energetiky. Geotermální energii lze z malé hloubky využít běžnými tepelnými čerpadly, hloubková tepelná čerpadla pak umožní vytápět celá sídliště. Nejlepším příkladem využití této energie je Island, který ji vyhřívá i chodníky a silnice. V Česku je na této energii založeno hlavně lázeňství. Pro další využití je vytipováno na 60 lokalit s odhadovaným výkonem pro výrobu elektřiny zhruba 250 MW a na vytápění přibližně 3500 MW.

Obrázek 13- obnovitelné zdroje k čerpání energie

(Zdroj: *Energy Outlook 2050*.)



5.1 PODSTAT A CÍL KONCEPTU

Domek je navržen jakožto netradiční místo určené pro odpočinek, relaxaci, práci či minimalistické bydlení. Je udržitelné, ekologické a ohleduplné k životnímu prostředí. Hlavní předností domku/ jednotky je její soběstačnost- dům spotřebovává svou vlastní energii. Vzhled je minimalistický a navržený, aby podpořil funkční prvky (solární panely, technické zázemí, okna atd.). Buňka slouží pro 1- 2 uživatele.

UNIVERZÁLNOŠT

Domek byl navržen, aby byl vhodný pro umístění do různých lokalit, jako jsou louky, lesy, města, pole, vesnice atd. Zaměření především na podnebí ČR (zohledněno ve volbě materiálů, izolace a podobně). V 3D vizualizacích (viz příloha) můžeme buňku vidět

umístěnou nejen v různých lokalitách, ale i v různých podnebných obdobích (jaro, léto, podzim, zima).

Zaměření taktéž na lokalitu zcela opuštěnou až zpustlou, jako jsou nevyužívané prostory bývalých továren či jiných průmyslových budov. Tyto lokality se často nacházejí blízko měst, díky čemuž se nabízí uživatelům využívání hromadné dopravy a zdravého pohybu/ chůze namísto automobilů.

5.3 ESTETIKA A TVAR JEDNOTKY

TVAR NENÁROČNÝ NA VÝSTAVBU, PODMIŇUJÍCÍ TECHNICKÉ PRVKY A VHODNÝ PRO KOMBINOVÁNÍ VÍCE JEDNOTEK NA SEBE

Tvar a design domku je navržený tak, aby docílil jedinečného, minimalistického, naturálního designu a zároveň byl nenáročný na výstavbu a využívané materiály. Podstatný je také tvar „skládačky“ díky kterému se dá více jednotek kombinovat a skládat na sebe. Takto mohou vznikat napodobeniny bytových domů a menší komunity/ sídliště. Tento faktor je podstatný především vzhledem k úspoře okolního prostoru. Při realizaci bytového domu (umístění vícero buněk na sebe), je zapotřebí několik technických či stavebních úprav jednotek (viz 3D vizualizace v příloze). Úpravy se týkají např: 1) Schodiště, 2) Umístění solárních panelů, 3) Rozvody a odvody vody 4) Základy domku z důvodu většího zatížení (nutno konzultovat se statikem), 5) Umístění solárních panelů, 6) Komíny peletových kamen, 7) Větrání toalety atd.

Zohledněna byla **kritéria udržitelné architektury**, jako:

- budova dobře zapadá do přirozeného životního prostředí
- je ekonomická a efektivní z hlediska realizace i provozu
- uspokojuje potřeby uživatele nyní i v budoucnosti
- efektivně využívá suroviny (materiály šetrné k životnímu prostředí, obnovitelné materiály)
- má zajištěnou dlouhou dobu životnosti (kvalitní konstrukční zpracování, adaptabilita konstrukce pro různé druhy provozu)

- vytváří co nejmenší množství odpadu a znečištění během svého života (trvanlivost, recyklovatelnost)

5.4 TECHNICKÉ PRVKY, ROZPOLOŽENÍ A ROZMĚRY JEDNOTKY

Rozměry/ kótování celé buňky viz „2D POHLEDY“, str. 30- 33

- půdorys buňky včetně obvodových zdí: 3400x 6520mm
- půdorys užitné plochy/ hlavního prostoru: 2772x 5892mm
- půdorys užitné plochy technické místnosti pod schodištěm: 1902x2772mm

Popis hlavních prostor

- užitná plocha: 16,33m²
- obsahuje základní potřebné vybavení (kuchyňská linka s dřezem, plotýnkou a ledničkou, jídelní kout, prostor pro rozkládací postel, vytápěcí kamna na biomasu..) viz „Koncept zázemí interiéru“, strana 34
- příčkou oddělený prostor- koupelna s toaletou.
- 2 okna v obytné části, 1 menší okno v koupelně
- hlavní vchod je umístěn na severní stranu, hlavní okna a solární panely na stranu jižní (nutno zohlednit při umístění do vybrané lokality)

Popis dolního prostoru pod schodištěm

- plocha: 5,27 m²
- slouží pro umístění technického vybavení (boiler, nádrž na vodu, filtrace dešťové vody, barel kompostovací toalety, baterie pro úschovu energie atd.)
- přístupné otvíratelnými dvířky 1300x900mm ze zadní strany domku

Další prvky:

Solární panely

- umístěné na zkosené části střechy (zkosení činí 45°)
- celkem 3 solární panely (odpovídající pro prostor užívající 1- 2 osobami)
- další informace viz „Energie“, str. 25- 26

Policový systém pro vegetaci

- umístěn na bočních stěnách buňky
- další informace viz „Policový systém“, str. 29

Schodiště

- šířka nášlapné plochy: 300mm, výška schodu: 180mm
- šířka schodiště 800mm (minimální možná šířka pro průchod jednoho člověka)
- buňka stojící samostatně: ukotvené, otevřené schody
- bytový dům (umístění více buňek na sebe): točité schodiště (z důvodu úspory prostoru)

Střecha

- členitá střecha pro docílení tvaru „skládačky“ (umístění vícero buňek na sebe)
- šikminy sloužící pro umístění solárních panelů a odtok dešťové vody
- součástí střechy jsou okapy a kanálkový systém pro závlahu vegetace a sběr dešťové vody k užívání
- materiály a izolace: viz „Materiály“, str. 25

Okapy

- vedou vodu do kanálkového systému- závlaha pro vegetaci umístěnou v policích
- nadbytečná dešťová voda je shromažďována v zásobníku, která je následně filtrována a užívána uživateli k úklidu, praní, závlaze venkovních prostor a podobně (filtrace a zásobník umístěn v technické místnosti pod schodištěm)

Statika a základy

- buňka je založena na zemních vrutech
- využití nosné trámové konstrukce
- v případě realizace je zapotřebí výpočet statika pro založení

Vzhledem k založení stavby na zemních vrutech vznikne mezi podlahou a terénem provětrávaná mezera cca 20- 30 cm vysoká, což řeší kontakt se zemní vlhkostí.

5.5 MATERIÁLY

Základní materiál- sušené smrkové dřevo, korek.

Sendvičový panel se skládá z: Vnější srubové konstrukce + tepelná izolace (korková drť) + nosné sloupky + palubkový obklad (celkem 314mm)

- obvodová stěna: dva smrkové hranoly tloušťky 68 + 68mm.
- izolace obvodových stěn: sypaná korková drť tloušťky 140mm
- palubkový obklad 19mm+ 19mm
- vnitřní příčky: příhradová konstrukce: 100mm

Střecha

- dřevěné šindele ze smrkového dřeva včetně odvětrání střechy, impregnované vč. povrchové úpravy
- korková izolace 250mm
- proti vlhkosti paropropustná folie difúzní (např. Tyvek Soft)



Obrázek 14- moraviawood_stěny

<http://www.moraviawood.cz/informace/popisy-dodavek/popis-dodavky-roubenek/>

Okna- izolační trojskla, dřevěný rám

5.6 ENERGIE

Využití sluneční energie

- křemíkové, polykrystalické fotovoltaické panely

- střídač neboli měnič FVE (umístěné v prostoru pod schodištěm)
- skladování energie v baterii (umístěné v prostoru pod schodištěm)

Sluneční paprsky dopadají na solární kolektory a ty vyrábějí stejnosměrný proud. Pomocí malého zařízení – střídače je stejnosměrný proud automaticky přeměněn na střídavý. Stávajícím elektrickým domovním rozvodem se proud vyvede do místní rozvodné sítě.

Energie je zde zapotřebí především pro ohřev vody (využití boileru a zásobníku na vodu), svícení a spotřebiče.

Důvody proč používat solární energii k výrobě elektřiny

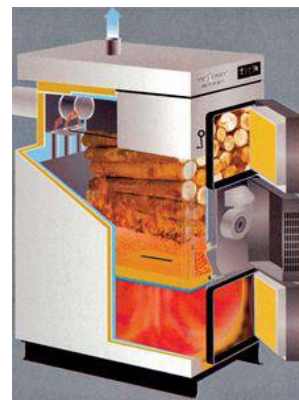
- vysoká spolehlivost a dlouhá životnost solárních článků
- nízké provozní náklady
- šetrnost vůči životnímu prostředí.
- solární články neprodukují žádné škodliviny ani žádný hluk
- modularita – solární články lze libovolně spojovat do různých solárních celků

5.7 VYTÁPĚNÍ

Peletová kamna na biomasu (hmota organického původu- rostlinná či živočišná).

- vytápění je podpořeno kvalitní korkovou izolací stěn, stropu i podlahy
- kouřovod dvouplášťový nerezový vedený po venkovní stěně

Peletová kamna dosahují stupně účinnosti vyšší než 90% a výkonu od 2,6 do 8,0 kW. Jsou výkonná, ekologická a finančně nenáročná.



Obrázek 15-kamna

<http://www.krbari-kamnari.cz/kamna/kamna-na-pelety.php>

5.8 VODA

Zdroj vody je nutno přizpůsobit dané lokalitě, možná je například kombinace filtrované, dešťové vody, vody ze studny a přívod vody městské. Veškerá voda a kanalizace je vedena v zateplených kastlících. Do horní buňky vedeno skrz příčku a strop dolní buňky.

Dešťová voda:

- voda svedená ze střechy do okapu, do filtrace a následně do zásobníku
- možné využití- závlaha zeleně, úklid, praní oblečení

Filtrace je možná dvojím způsobem a to v okapovém filtru nebo v podzemním virovém filtru. Shromážděná voda se uchovává v zásobníku, který může být nadzemní nebo podzemní (v tomto případě je možnost uschovat zásobník v technické místnosti pod schodištěm). Nádrž je vybavena přítokem a bezpečnostním přepadem. Velikost zásobníku se řídí velikostí střešní plochy nebo předpokládanou spotřebou dešťových vod (vždy se volí menší z obou velikostí).



Obrázek 16- střecha, okap



http://homebydleni.cz/wp-content/uploads/2013/11/07_OTTO-GRAF-GmBh_tisk.jpg

Obrázek 17- zásobník na vodu

5.9 ODPADNÍ VODA

Odvod pomocí čističky odpadních vod. Voda odváděna z jednotky do čističky umístěné v dolní části pod schodištěm. Čištění probíhá v několika fázích ve speciální čističce vod k tomu určené a to biologickým procesem pomocí bakterií.

Další fází je úplný odchod odpadních vod. Možné varianty pro odchod odpadní vody:

- do vodních toků
- vsakováním do podzemních vod
- vypouštěním do veřejného systému kanalizace
- akumulování v jímce.



Obrázek 18- čistička

<http://www.chytře-bydlení.cz/s-likvidaci-odpadni-vody-pomaha-domovni-cisticka>

5.10 STÍNĚNÍ OKEN/ ROLETY

- manuálně ovládané, venkovní rolety, umístěné v boxu nad oknem
- rolety účinně odstíní až 80% slunečního záření

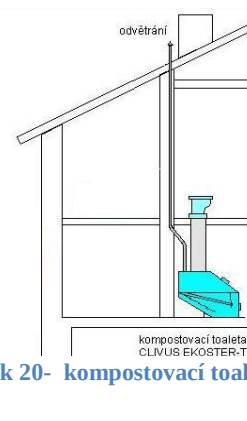


Obrázek 19_rolety

http://retel.cz/uploads/media_items/rolety-oknoplast.700.266.s.jpg

5.11 TOALETA

- kompostovací toaleta EKOSTER
- kontejner umístěn v dolní části pod schodištěm
- odvětrání toalety komínem ústícím do venkovního prostoru



Obrázek 20- kompostovací toaleta

<http://www.ekona.cz/odbornici-kompostovaci-toaleta-ekoster>

Do projektu je umístěna ekologická toaleta. Novodobá konstrukce kontejneru toalety z polypropylenu zajišťuje maximální těsnost a dlouhodobou životnost bez vlivu na komfort bydlení. Tím je umožněna instalace a kultura používání podobná dnes již klasickým WC, tedy přímo v obytných prostorech.

5.12 POSTRANNÍ POLICE PRO VEGETACI

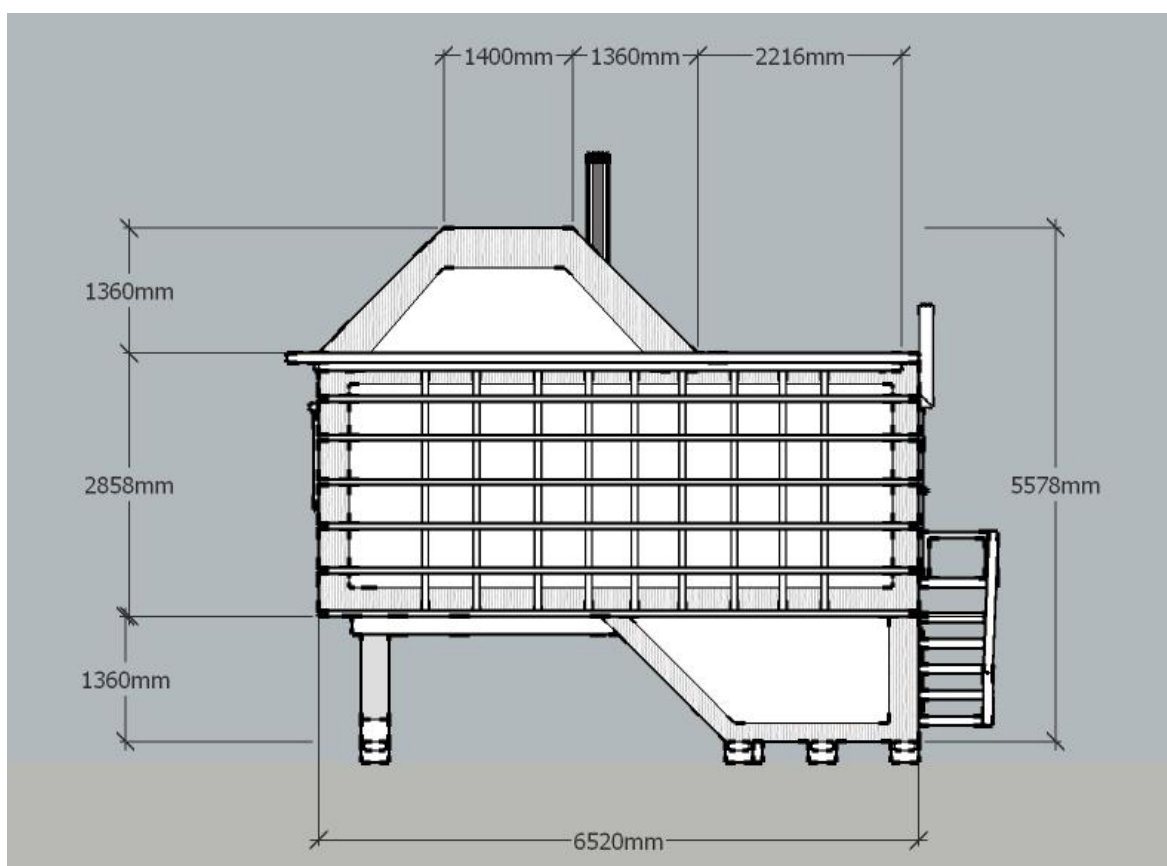
Na obou bočních stěnách je na výšce 2880mm umístěno 7 polic, které tvoří při předním pohledu na objekt oblouky (viz obrázek 21), které slouží pro umístění vegetace. Police s vegetací slouží jakožto estetický prvek komunikující s okolním prostředím. Police jsou inspirovány principem zelených stěn nazývaných také jako zelené zahrady. Izolaci tvoří PVC vrstva a vrstva filcu, které nasají vodu. Díky promyšlené technologii se nemusíme obávat vlhnutí stěn. Pro závlahu vegetace je součástí stěny kanálkový systém, do kterého je svedena dešťová voda ze střechy.



Obrázek 21_police

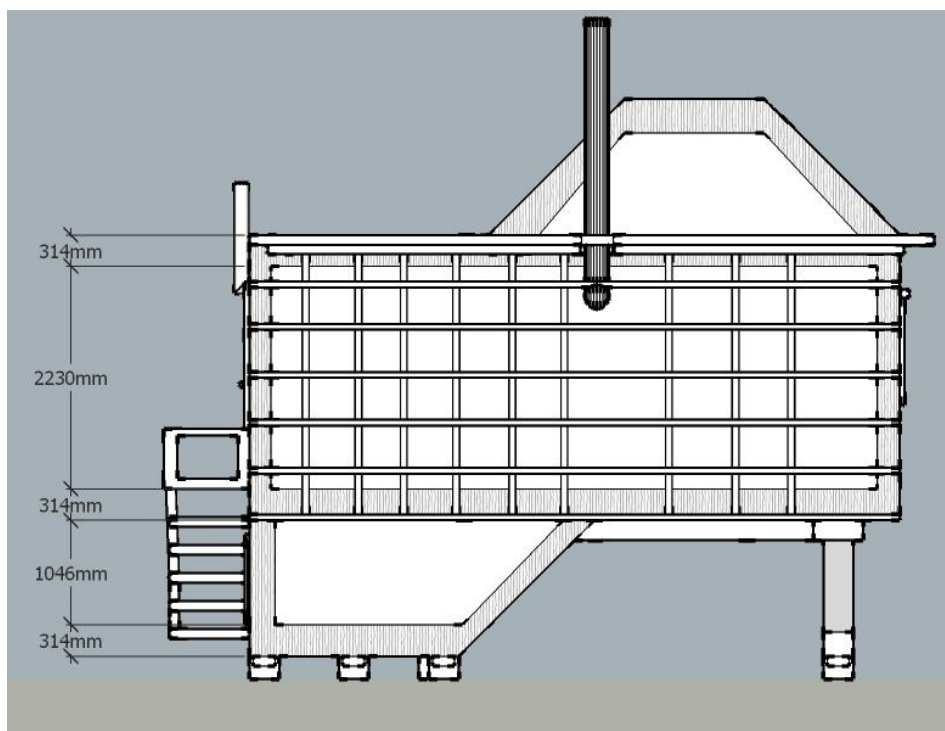


BOČNÍ POHLED



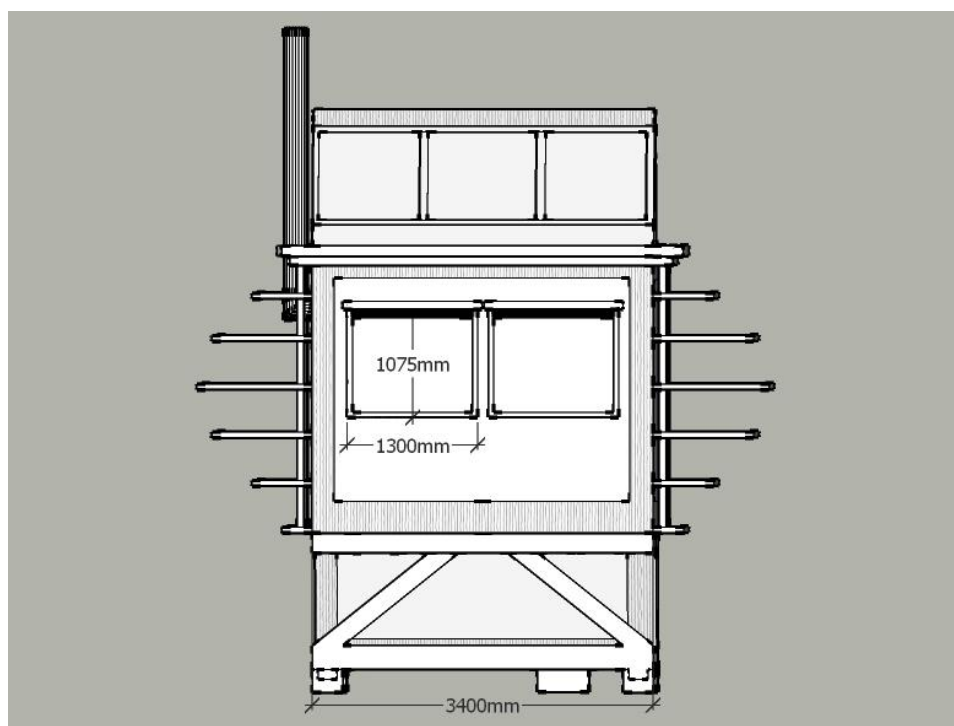
Obrázek 22-boční pohled

DRUHÝ BOČNÍ POHLED



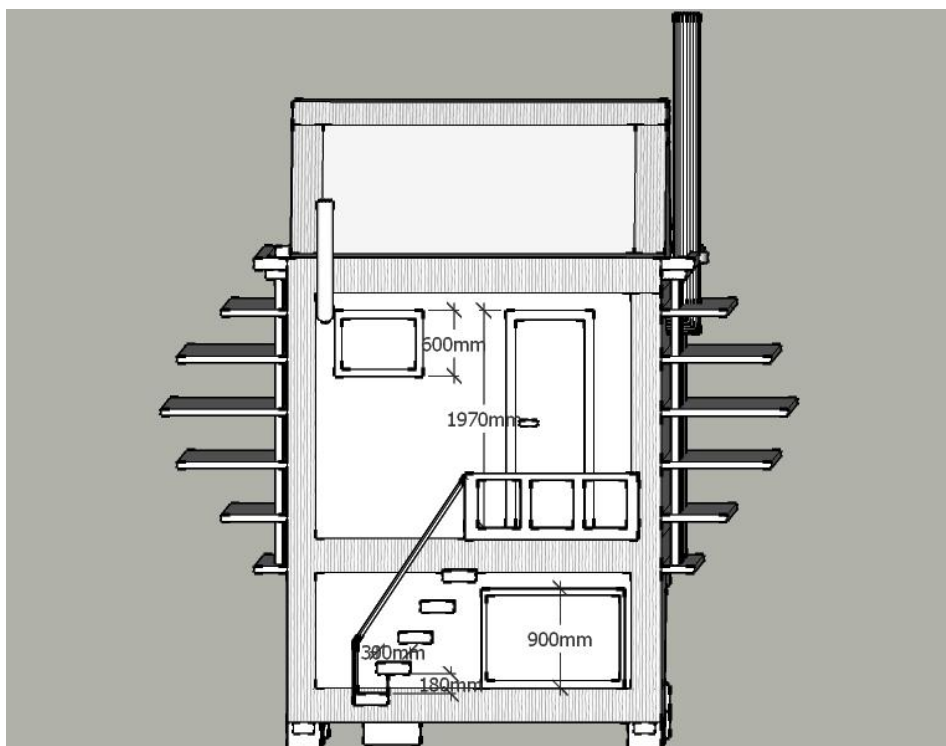
Obrázek 23-druhý boční pohled

PŘEDNÍ POHLED



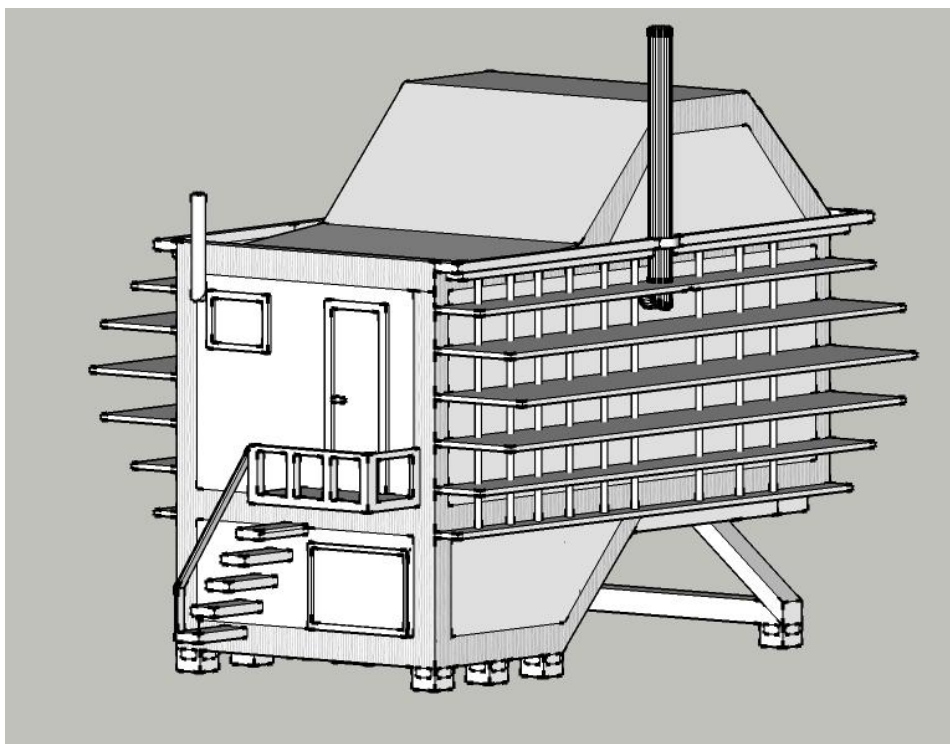
Obrázek 24-přední pohled

ZADNÍ POHLED



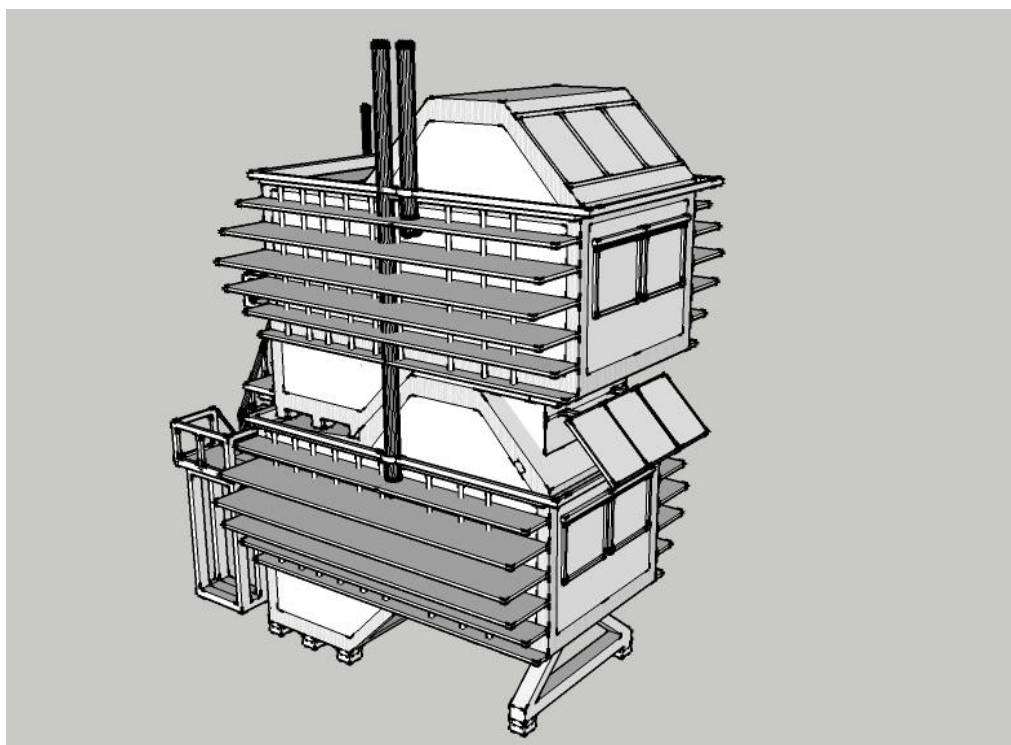
Obrázek 25-zadní pohled

PERSPEKTIVA

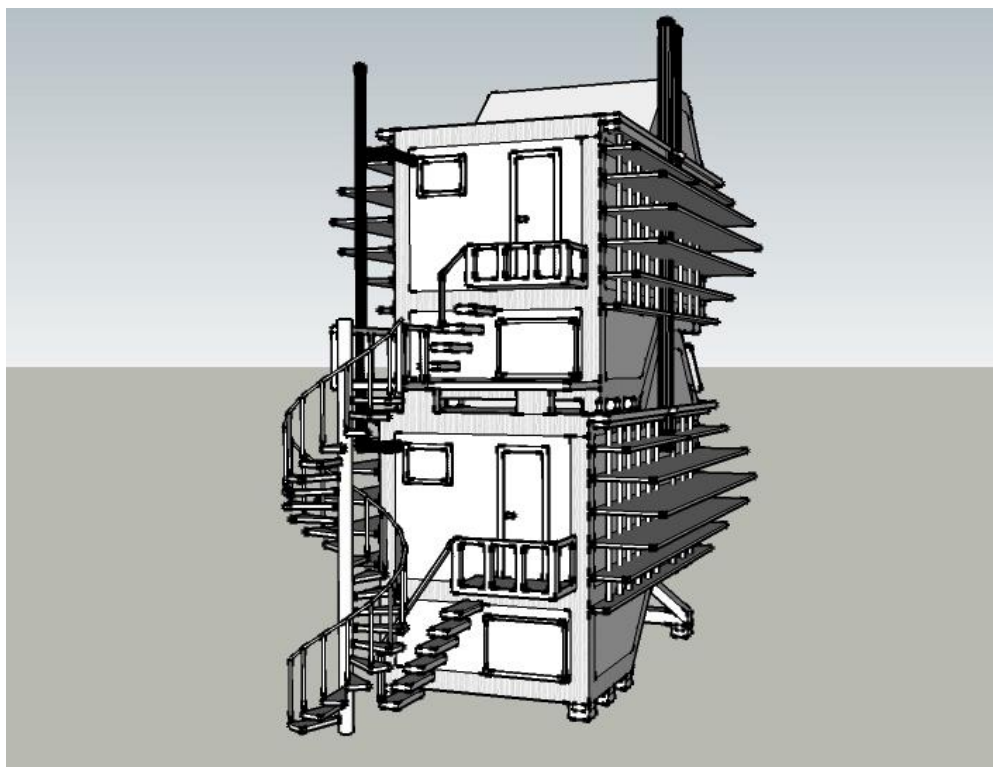


Obrázek 26-perspektiva

POHLED NA DVĚ JEDNOTKY NA SOBĚ (BYTOVKA)

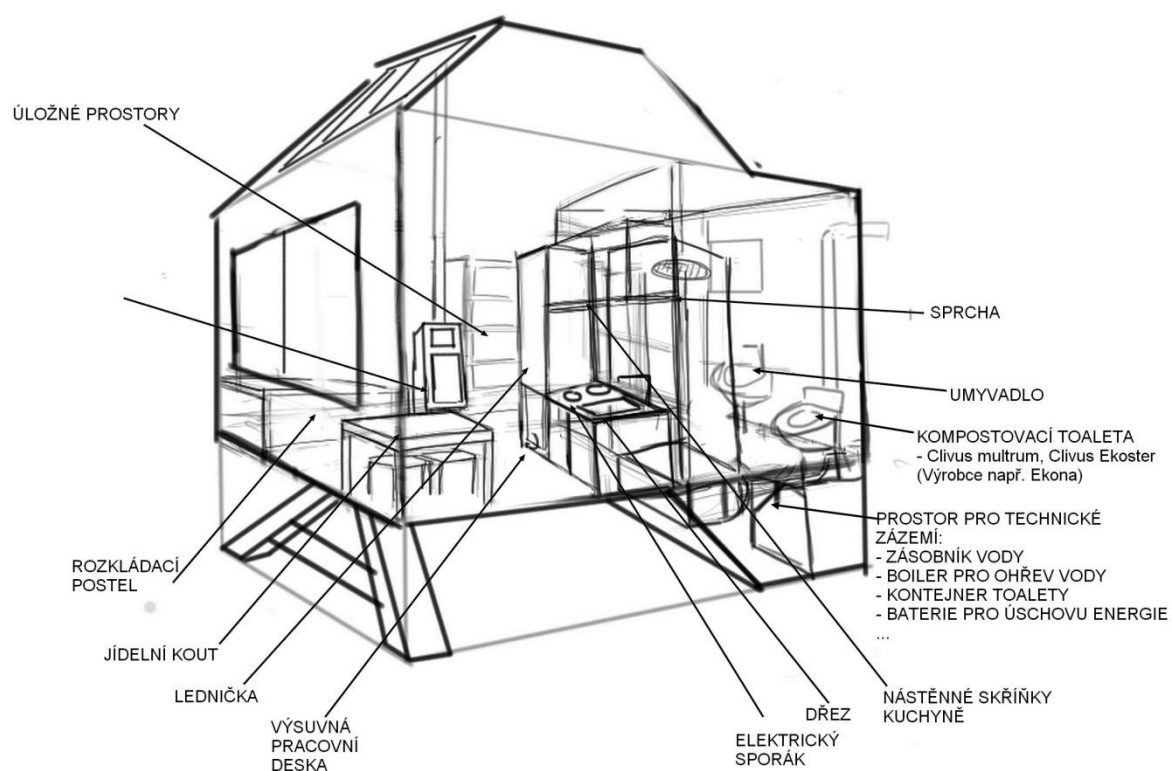


Obrázek 27-bytovka



Obrázek 28-bytovka2

KONCEPT ZÁZEMÍ INTERIÉRU



Obrázek 29-skica interiéru



7 ZÁVĚR

Teoretická část bakalářské práce popisuje udržitelnou architekturu a poukazuje na to, že se jedná o zajímavý obor zabývající se aktuální problematikou. Jedním z nejdůležitějších textů v teoretické části je představení kritérií, která by měla udržitelná architektura splňovat (dokument Agenda 21, strana 12). Tyto kritéria se nadále odrážejí v návrhu konceptu budovy představené v praktické části bakalářské práce. Jedná se o koncept domku/ buňky, která je udržitelná, soběstačná, ohleduplná k okolnímu prostředí a zamýšlí se nad potřebami uživatelů. Domek je navržen jakožto prostředí sloužící k odpočinku, prostor pro práci či místo sloužící k dobrovolnému minimalistickému bydlení. Domek je navržen pro užívání 1-2 uživateli. Cílem bylo využít minimálního prostoru avšak s maximální využitelností. Jsou představeny základní charakteristiky konceptu jako estetika a tvar, lokalita, technické prvky, stavební prvky, soběstačnost (čerpání a odvod vody, zdroj energií, vytápění a podobně), volba materiálů a další. Udržitelnost se odráží také v designu domku, kde je základem jednoduchý avšak fungující tvar podporující technické prvky. Zohledněny byly světové strany, ohleduplnost k přírodě, ale také požadavky uživatelů. Zajímavostí může být tvar „skládačky“ jež slouží k možnému umístění více jednotek na sebe. Dále policový systém na bočních stranách buňky sloužící pro umístění vegetace. Celý koncept je představen pomocí textu, 2D pohledů a 3D vizualizací.

7.1 ZDROJ POUŽITÉ LITERATURY

- Andrea Palladio: Čtyři knihy o architektuře. Praha 1956, s. 12.
- MELKOVÁ, Pavla a Petr KRATOCHVÍL. *Prožívat architekturu*. Řevnice: Arbor vitae, 2013.
- CARSONOVÁ, Rachel. *Silent Spring*. 1962. USA, 1962.
- FULLER, R. *Operating manual for spaceship earth*. [Carbondale: Southern Illinois University Press, 1969], 143 p. ISBN 08-093-2461-X.
- HLAVÁČEK, Dalibor. *Přírodní materiály v architektuře*. Praha, 2010. Dizertace k získání akademického titulu "doktor", "Ph.D.". ČVUT, fakulta architektury. Vedoucí práce Doc. Ing. arch. Eduard Schleger.
- DAY, Christopher. *Duch a místo*.
- MUŽÍKOVÁ. [online]. 2005 [cit. 2015-11-24]. Dostupné z: <http://www.ceskestavebnictvi.cz/rubrika.html?sk=31&k=7&l=6.2>
- <http://www.useful-community-development.org/construction-material-recycling.html>
- *Sustainable building design book*. 2005. Tokyo, Japan
- *The Meera House by Guz Architects* [online]. [cit. 2015-11-25]. Dostupné z: <http://www.contemporist.com/2011/02/09/the-meera-house-by-guz-architects/>
- [online]. [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.rpbw.com/>
- [online]. [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.binderholz.com/en/construction-solutions/residential-buildings/apartment-block-muehlweg-vienna-austria/>
- *Energy Outlook 2050*
- <https://www.google.cz/maps> [online]
- VOLKER, Quaschnig. *Obnovitelné zdroje energií*.
- <http://www.dumazahrada.cz/stavba-rekonstrukce/stavba/21159-kvalita-a-vyuziti-recyklatu/#.VtRBRfnhDIW>

- <http://www.tzb-info.cz/3221-stavebni-materialy-z-prirodnich-obnovitelnych-zdroju-druhotnych-surovin>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Obnoviteln%C3%BD_zdroj_energie
- <http://www.moraviawood.cz/o-nas>
- prirodni-zatepleni-drevostavby-to-je-korkova-izolace
- <http://www.ceskestavby.cz/clanky/kouzlo-a-neprehlednutelny-vzhled-roubenych-domu-22250.html>
- <http://www.nazeleno.cz/energie/vetrna-energie/domaci-vetrna-elektrarna-instalace-prehled-modelu.aspx>
- <http://www.ekona.cz/odbornici-kompostovaci-toaleta-ekoster>
- <http://www.chytre-bydleni.cz/s-likvidaci-odpadni-vody-pomaha-domovni-cisticka>
- <http://www.pocitamesvodou.cz/hospodareni-s-vodou-v-sobestacnem-dome/>
- <http://pripravse.cz/nezavisle-bydleni-technologie-domu/>
- <http://www.topeni-topenari.eu/topeni/topidla-alternativni.php>
- [Zdroj: http://www.ecoflame.cz/krbova-kachlova-peletova-kamna/](http://www.ecoflame.cz/krbova-kachlova-peletova-kamna/)
- <http://www.haassohn-rukov.cz/cz/produkty-a-sluzby/vyrobní-program/peletova-kamna/>
- <http://www.solarniexperti.cz/casto-kladene-dotazy-faq-fotovoltaika/>
- <http://www.nazeleno.cz/energie/vetrna-energie/domaci-vetrna-elektrarna-instalace-prehled-modelu.aspx>
- <http://www.deramax.cz/jak-vybrat-menic-napeti-stridac-a-nenapalit-se>
- http://www.ceska-solarni.cz/fotovoltaika_princip.php
- <http://homebydleni.cz/zahrada/rady-a-tipy/proc-a-jak-zachytavat-destovou-vodu/>

Použité fotografie v příloze:

- <http://www.alpina.cz/tc.php?src=images/zajezdy/banat/banat-12-132-d-hainall.jpg&max=720x720>
- https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/07/25/22/47/hay-bales-401915_960_720.jpg
- http://soutesky.cz/wp-content/uploads/2014/05/Adr%C5%A1pa%C5%A1skoteplick%C3%A9_sk%C3%A1ly1.jpg

- http://bohemiaorientalis.cz/wp-content/uploads/2014/03/Cesta-do-Vamberic-IMG_2434_panorama.jpg
- <http://retel.cz/blog/venkovni-zastineni-interieru>
- http://retel.cz/uploads/media_items/rolety-oknoplast.700.266.s.jpg
- <http://4.bp.blogspot.com/-paJcNhfcU3I/ViZj2PwXfEI/AAAAAAAAAs9k/hYvXuq3GJwA/s640/Masrbury%2BNuthatch%2Band%2BWhite%2BSquirrel%2B212%2B%25282%2529.jpg>
- http://www.maxitrip.cz/sites/default/files/imagecache/original_watermark/fotky/2007/04/jaro-v-bilych-karpatech/p4210849.jpg
- http://www.in-pocasi.cz/fotogalerie/fotos/02_2013/medium_1361611625-927.jpg
- http://www.maxitrip.cz/sites/default/files/imagecache/original_watermark/fotky/2007/04/jaro-v-bilych-karpatech/p4210849.jpg
- <http://www.prolifotky.cz/pics/2560x1440/vltava-z-vyhličky-máj.jpg>
- https://im-foto.mapy.cz/orig/000/003/000003d3a_24a382
- http://nahodil.photography/storage/cache/images/000/625/IMG-6656_large.1452065408.jpg
- <http://stavba.tzb-info.cz/docu/clanky/0124/012440o3.jpg>

7.2 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1-3 pilíře udržitelnosti	5
Obrázek 2- Ecological economics model	9
Obrázek 3- Silent Spring	10
Obrázek 4- Prvky zelené architektury	11
Obrázek 5- udržitelnost	12
Obrázek 6- Organic inorganism	13
Obrázek 7- Placido Domingo city	13
Obrázek 8- Ecological Apartment building	13
Obrázek 9- Meera House	14
Obrázek 10- Marie Tjibaou Cultural Centre	14
Obrázek 11- Bytový dům Muhlweg	14
Obrázek 12- recyklace v Evropě	18
Obrázek 13- obnovitelné zdroje k čerpání energie	20
Obrázek 14- moraviawood_ stěny	25
Obrázek 15-kamna	26
Obrázek 16- střecha, okap	27
Obrázek 17- zásobník na vodu	27
Obrázek 18- čistička	28
Obrázek 19_rolety	28
Obrázek 20- kompostovací toaleta	28
Obrázek 21_police	29
Obrázek 22-boční pohled	30
Obrázek 23-druhý boční pohled	31
Obrázek 24-přední pohled	31
Obrázek 25-zadní pohled	32
Obrázek 26-perspektiva	32
Obrázek 27-bytovka	33
Obrázek 28-bytovka2	33
Obrázek 29-skica interiéru	34

8 PŘÍLOHY



