

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Návrh mobilní obytné dřevostavby pro nízkonákladové
bydlení**

Bakalářská práce

Filip Ullmann

Ing. Ondřej Dvořák, Ph.D.

2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Filip Ullmann

Dřevařství
Zpracování dřeva

Název práce

Návrh mobilní obytné dřevostavby pro nízkonákladové bydlení

Název anglicky

Design of a mobile residential wooden building for low-cost housing

Cíle práce

Cílem práce je vypracování projektové dokumentace mobilního domu pro nízkonákladové bydlení na základě požadavků investora. Cílem literární rešerše je provedení analýzy mobilních obytných budov pro nízkonákladové bydlení. Dalším cílem je pak tvorba vlastní dokumentace.

Metodika

V rámci literární rešerše bude proveden rozbor mobilních obytných budov pro nízkonákladové bydlení. Následně bude zpracována vlastní architektonická studie obytné budovy dle požadavků investora pro mobilní nízkonákladové bydlení, které bude obsahovat návrh obytné dřevostavby, vizualizaci objektu a technický popis.

Červenec – srpen 2023:

- Literární rozbor obytných budov rodinných domů pro nízkonákladové bydlení.

Září – říjen 2023:

- Vlastní návrh architektonické studie objektu na základě požadavků investora.

Listopad 2023 – leden 2024:

- Návrh interiérů, vizualizace objektu.

Únor – březen 2024:

- Zpracování průvodní zprávy s popisem navrhovaného řešení.

Duben 2024:

- Závěr

- Odevzdání závěrečné práce.

Doporučený rozsah práce

40 – 50 stran + přílohy

Klíčová slova

Mobilní bydlení, nízkonákladové bydlení, soběstačnost, dřevostavba, projektová dokumentace.,

Doporučené zdroje informací

- Borgström, E. Design of timber structures: Structural aspects of timber construction. SE 102 04 Stockholm: Swedish Forest Industries Federation, 2016. ISBN 978-91-980304-8-8
- Gulvanessian, H., Calgaro, J.A., Holický, M. Designers' guide to Eurocode: basis of structural design: EN 1990. 2nd ed. London: ICE Publishing, 2012. ISBN 9780727741714
- Kolb, J. Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště. 2. aktualizované vydání v České republice. Přeložil Bohumil Koželouh. Praha: Grada, 2011. ISBN 9788024740713
- Neufert, E., Neufert, P. Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítko a cíle. 2. české vyd., (35. německé vyd.). Praha: Consultinvest, 2000. ISBN 8090148662
- Newman, M. Design and Construction of Wood Framed Buildings, New York: McGraw-Hill Education, 1994. ISBN 978-0070463639
- Opderbecke, A. Das Holzbau-Buch: Für den Schulgebrauch und die Baupraxis. Wallingford: Chiron Media 2013. ISBN 9783878707196
- Šlezingerová, J., Horáček, P., Gandelová, L. Nauka o dřevě. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996. ISBN 80-7157-194-6

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Ondřej Dvořák, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

Elektronicky schváleno dne 9. 5. 2023

doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 24. 03. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Návrh mobilní obytné dřevostavby pro nízkonákladové bydlení vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 29. 3. 2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Ondřeji Dvořákovi, Ph.D. za cenné rady a vedení práce. Určitě bych rád poděkoval celé rodině a přítelkyni za pevné nervy a podporu. Také bych chtěl poděkovat svému otci za neutuchající důvěru a lásku ve mě samotného spolu s neocenitelnými životními lekcemi, které mi stihl dát, a to i když vedle mě nebyl.

Návrh mobilní obytné dřevostavby pro nízkonákladové bydlení

Souhrn

Mobilní domy se staly atraktivní alternativou k tradičnímu bydlení. Tato práce se zaměřuje na nízkonákladové mobilní domy, které nabízejí praktičnost, úsporu nákladů a moderní přístup k bydlení. Konkrétně se práce skládá ze dvou částí, a to z teoretické a praktické. Teoretická část analyzuje historický vývoj a dnešní výrobce mobilních obytných budov, legislativu především v České republice, energetickou náročnost a jejich vliv na společnost. Na základě poznatků z literární rešerše byla vypracována projektová dokumentace pro mobilní dům na základě požadavků investora, která byla cílem praktické části. Dokumentace zahrnuje návrh, konstrukci a technické parametry mobilního domu která jsou v souladu se zákony a normami dle navrhovaného typu stavby.

Klíčová slova: Mobilní bydlení, nízkonákladové bydlení, soběstačnost, dřevostavba, projektová dokumentace.,

Design of a mobile residential wooden building for low-cost housing

Summary

Mobile houses have become an attractive alternative to traditional housing. This study focuses on low-cost mobile homes that offer practicality, cost savings and a modern approach to housing. Specifically, the study consists of two parts, namely theoretical and practical. The theoretical part analyses the historical development and today's manufacturers of mobile home buildings, legislation especially in the Czech Republic, energy performance and their impact on society. Based on the findings of the literature search, a project documentation for a mobile house was developed based on the investor's requirements, which was the aim of the practical part. The documentation includes the design, construction and technical parameters of the mobile home which are in accordance with the laws and standards according to the proposed type of construction.

Keywords: Mobile housing, low-cost housing, self-sufficiency, wood construction, project documentation.,

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů.....	10
Seznam obrázků	11
1 Úvod.....	13
2 Cíl práce	14
3 Literární rešerše.....	15
3.1 Definice mobilní stavby	15
3.2 Historie a vývoj.....	19
3.2.1 Pravěk.....	19
3.2.2 Starověk a středověk	19
3.2.3 Novověk.....	25
3.3 Dnešní výrobci	30
3.3.1 MINIMALISTE, Kanada.....	30
3.3.2 MUSRTARD SEED, USA.....	32
3.3.3 WIND RIVER, USA	33
3.3.4 ROCKY MOUNTAIN, USA	34
3.3.5 MINT, Kanada.....	36
3.3.6 TRU FORM TINY, USA.....	37
3.3.7 TRUHLÁŘSTVÍ RILLICH, ČR.....	38
3.3.8 FASHION LINE by KOMA, ČR.....	39
3.3.9 TINYGO, ČR	41
3.3.10 LETNISKOWO, EU	42
3.3.11 ADRIA, EU	44
3.4 Technická řešení.....	45
3.4.1 Dispoziční řešení.....	45
3.4.2 Konstrukční systémy	45
3.4.3 Materiály	47
3.4.4 Energetické řešení	48
3.4.5 Odpadové řešení.....	49
3.5 Požadavky na projektovou dokumentaci	50
4 Metodika.....	53
4.1 Požadavky investora	53
4.2 Postup navrhování	55
5 Praktická část	56
5.1 Přívěs.....	56
5.2 Nosná konstrukce	56
5.3 Skladba podlahy, stěn, střechy.....	57
5.4 Zdroje energie a řešení odpadu	60
5.5 Vizualizace.....	61

6	Diskuze.....	62
7	Závěr	64
8	Literatura	65
9	Samostatné přílohy praktické části projektové dokumentace	71

Seznam použitých zkratek a symbolů

- **AV ČR** Akademie věd České republiky
- **CLT** cross-laminated timber (křížem vrstvené dřevo)
- **č.** číslo
- **ČNB** Česká Národní Banka
- **ČR** Česká republika
- **DIY** Do It Yourself (Udělej si to sám)
- **EU** Evropská unie
- **FVE** fotovoltaická elektrárna
- **K** Kelvin (teplotní jednotka)
- **kg** kilogram (hmotnostní jednotka)
- **kWh** kilowatt hodina (jednotka elektrické/teplotní energie)
- **m** metr (délková jednotka)
- **m²** metr čtvereční (plošná jednotka)
- **MDF** medium density fibreboard (středně tvrdá dřevovláknitá deska)
- **např.** například
- **obr.** Obrázek
- **odst.** odstavec
- **OSB** oriented strand board (deska z orientovaných plochých třísek)
- **PUR** polyuretan
- **Sb.** sbírka
- **SIP** structural insulated panels (Strukturální izolované panely)
- **s.r.o.** společnost s ručením omezeným
- **stol.** Století
- **tzv.** takzvaný
- **U** součinitel prostupu tepla
- **USA** United States of America (Spojené státy americké)
- **ZTI** zdravotně technická instalace

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Butauchovice.....	16
Obrázek č. 2 Dům z kontejneru	16
Obrázek č. 3 Kancelářská buňka.....	17
Obrázek č. 4 Karavan.....	17
Obrázek č. 5 Prodejní stánek	18
Obrázek č. 6 Indie přibližně 500 000 až 8 000 let př. n. l.	19
Obrázek č. 7 Replika římského válečného stanu.....	20
Obrázek č. 8 Mongolská jurta.....	21
Obrázek č. 9 Interiér mongolské jurty	22
Obrázek č. 10 Moderní jurta	23
Obrázek č. 11 Tábornické týpí.....	24
Obrázek č. 12 Pohled z interiéru na vrchol	24
Obrázek č. 13 Praire Schooner	25
Obrázek č. 14 Maringotka	26
Obrázek č. 15 Jungle Yacht 1937.....	27
Obrázek č. 16 Airstrem 1953.....	28
Obrázek č. 17 Tiny House	29
Obrázek č. 18 Varianta Charme	31
Obrázek č. 19 Vnitřní dispozice Charme	31
Obrázek č. 20 Mustard větší varianta	32
Obrázek č. 21 Mustard interiér	33
Obrázek č. 22 The Pingora.....	34
Obrázek č. 23 S vlnitou střechou.....	35
Obrázek č. 24 S atypickou fasádou	35
Obrázek č. 25 Interiér Mint	36
Obrázek č. 26 Carcade max.....	37
Obrázek č. 27 Carcade max interiér.....	38
Obrázek č. 28 Ukázka modelů	39
Obrázek č. 29 Single.....	40
Obrázek č. 30 Double.....	40
Obrázek č. 31 Model Lipno.....	41
Obrázek č. 32 Model Lipno interiér.....	42
Obrázek č. 33 Model Glamp.....	43
Obrázek č. 34 Doprava modelu JB Homes.....	43
Obrázek č. 35 Aurora Twin.....	44

Obrázek č. 36 <i>Sline</i>	44
Obrázek č. 37 <i>Auto a tažený přívěs</i>	53
Obrázek č. 38 <i>Přívěs pro tiny house</i>	54
Obrázek č. 39 <i>Příklad interiéru</i>	54
Obrázek č. 40 <i>Schéma podlahové konstrukce</i>	57
Obrázek č. 41 <i>Schéma nosné stěny</i>	58
Obrázek č. 42 <i>Schéma střešní konstrukce</i>	59
Obrázek č. 43 <i>Ukázka části vizualizace</i>	61

1 Úvod

V dnešní době, píše se rok 2024, jsou hodnoty nemovitostí na dlouhodobých maximech. Ačkoliv poslední dobou spíše stagnují nebo mírně klesají, tak se předpokládá, že po zmírnění úrokových sazeb Českou Národní Bankou (ČNB), budou ceny nemovitostí opět růst. Dnes potřebuje průměrný Čech přibližně 15 ročních platů, aby si pořídil průměrnou nemovitost. V hlavním městě v Praze je to dokonce 19 ročních platů. To je nejvíce ze zemí v Evropské Unii (Středisko společných činností AV ČR, 2023).

Pravděpodobně proto se lidé snaží jakýmkoliv způsobem ušetřit a hledají alternativy. Jednou z alternativ, která se poslední dobou čím dál častěji objevuje, je bydlení na malém prostoru. Tuto myšlenku dobře potvrzuje trend Tiny House. Tento typ objektu je často využíván kvůli svým vlastnostem. Na jednu stranu spotřebovává mnohem méně materiálů, energie a kapitálu než obvyklý rodinný dům. To je z dnešního pohledu na světovou environmentální ekonomiku velice cenné. Na stranu druhou, pokud se použijí pevné a lehké materiály, jako je například kvalitní dřevo, může být objekt mobilní. Mobilita zajišťuje dobrou přizpůsobivost prostředí, době, ale především uživateli. Kdykoliv se navrhuje dřevostavba, musí být projektant pečlivý a obezřetný, protože se jedná o materiál, který má různorodé vlastnosti, a to i v jakémkoliv směru. Nicméně dnes už materiály a technické normy prošli značným historicko-technologickým vývojem a dřevostavby se staví na pozici jedněch z nejlepších typů staveb na světě.

Dalším trendem, který je v poslední době velice častý, je dojíždění nebo stěhování se za prací s vizí lepších výdělků či nedostupností tamních nemovitostí nebo dokonce obojího. Tyto trendy byly spojeny v dřívějších dobách, především na Americkém kontinentu, ačkoliv byly pojety trochu jiným způsobem než dnes. Následně se od tohoto způsobu života odstoupilo díky obecnému dostatku a množství práce na jednom místě. Touto prací se snažím tyto trendy opět spojit pomocí mobility a dát lidem možnost stěhovat se za prací, aniž by byli nuceni opustit svůj domov, platit drahý nájem, přepláceli za vodu s elektřinou a nebyli v omezení přírody.

2 Cíl práce

V první teoretické části je cílem vypracování literární rešerše, ve které bude proveden rozbor mobilních staveb pro nízkonákladové bydlení. To zahrnuje historický vývoj, pohled na dnešní výrobce a používaná technická řešení.

Druhá praktická část je zaměřena na vypracování projektové dokumentace pro daný typ stavby na základě požadavků investora. Projektová dokumentace bude obsahovat průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, námět situační části a dokumentaci objektu a technických a technologických zařízení s dokladovou částí.

3 Literární rešerše

Literární rešerše se bude zabývat analýzou mobilních staveb, konkrétně nízkonákladových dřevostaveb. Bude probrán historický vývoj, dnešní výrobci, legislativa a technologie využívané v těchto stavbách.

3.1 Definice mobilní stavby

Nejprve je třeba definovat, co to je mobilní stavba. Mobilní stavba je termín, který označuje konstrukci, která je přenosná a snadno přemístitelná. Tato stavba může sloužit různým účelům, jako je bydlení, rekreace nebo kancelář (Ministerstvo pro místní rozvoj, ©2024). Mobilní domy jsou jedním z příkladů mobilních staveb (Světlá nad Sázavou, ©2024). Podle nového stavebního zákona č. 283/2021 Sb. se stavbou rozumí „*stavební dílo, které vzniká stavební nebo montážní činností ze stavebních výrobků, materiálů nebo konstrukcí za účelem užívání na určitém místě. Za stavbu se považuje také výrobek plnící funkci stavby.*“ (§ 5 odst. 1 Stavební zákon 2021) Mobilní domy jsou také zahrnuty v této definici. Konkrétně jsou uvedeny v příloze č. 1 Drobné stavby.

Drobné stavby nevyžadují povolení stavebního úřadu, pokud splňují určité parametry. Například mobilní dům může mít zastavěnou plochu do 55 m² a výšku do 4 metrů na pozemku určeném pro rekreaci. Tyto stavby se také nemusí kolaudovat (David Zahumenský ©2023).

Existuje několik typů mobilních staveb, např.: mobilní domy, kontejnery, mobilní kanceláře a přenosné stánky a podia.

Mobilní domy: Fungují jako kompletní bydlení, které může sloužit jako trvalý nebo dočasný obytný prostor. Mohou být vybaveny veškerým komfortem, včetně elektřiny, vody, topení a kanalizace. Mobilní domy jsou oblíbené pro rekreaci, sezónní bydlení nebo jako alternativa k tradičním domům (viz obr. č. 1) (Louche, 2016).



Obrázek č. 1 Butauchovice (autor)

Kontejnery: Nákladní kontejnery se staly populární pro různé účely. Mohou sloužit jako rodinné domy, rekreační stavby, kanceláře, obchody, sklady nebo dokonce umělecké galerie. Jsou robustní, snadno přemístitelné a mohou být rychle upraveny na míru (viz obr. č. 2) (Borakmobileshaus, ©2024).



Obrázek č. 2 Dům z kontejneru (Dřevostavitel, ©2022)

Mobilní kanceláře: Tyto stavby jsou navrženy pro pracovní účely. Mohou obsahovat kancelářské prostory, konferenční místnosti a sociální zařízení. Jsou ideální pro dočasné projekty, stavební plochy nebo události (viz obr. č. 3) (Karmod, ©1986-2023).



Obrázek č. 3 Kancelářská buňka (Hykro, ©2022)

Karavany a obytné přívěsy: Tyto mobilní stavební jednotky jsou oblíbené pro cestování a dočasné bydlení. Mohou být vybaveny kuchyní, koupelnou a ložnicí (viz obr. č. 4) (Bydliky, ©2019).



Obrázek č. 4. Karavan (Karavany Malina, ©2024)

Přenosné stánky a pódia: Jsou často používány na trzích, festivalech nebo kulturních akcích. Mohou sloužit jako prodejní místa, informační stánky nebo scény pro vystoupení (viz obr. č. 5) (Expodům, ©2024).



Obrázek č. 5 Prodejní stánek (Svět Vozíků, ©2024)

A mnoho dalších, například ještě hausbóty. Vždy především záleží na vynalézavosti a potřebách jedince. Mobilní domy jsou atraktivní volbou pro ty, kteří hledají komfortní bydlení s nízkými jak pořizovacími, tak i provozními náklady a možností snadného přemístění. Je to praktické řešení pro trvalou, dočasnou nebo sezónní potřebu, ať už jde o domov, chatu, dovolenou nebo pracovní prostor.

Celkově lze říct, že mobilní stavby jsou flexibilní a přizpůsobivé konstrukce, které se liší od tradičních pevných staveb. Nabízí širokou škálu využití. Jejich hlavní výhodou je snadná přemístitelnost. Mohou být rychle postaveny na jednom místě a následně přesunuty na jiné místo podle potřeby. Jsou odpovědí na proměnlivé potřeby moderního světa, kde mobilita a adaptabilita jsou klíčové (Pelcl a Melková, 2023).

Následující kapitola bude popisovat historický vývoj výše zmíněných mobilních staveb, a to především mobilních obydlí.

3.2 Historie a vývoj

V této kapitole bude rozebrán historický vývoj mobilních staveb, a to od pravěku přes starověk a středověk až po novověk.

3.2.1 Pravěk

Díky archeologickým nálezům lze historicky datovat jednodušší obydlí až do doby kamenné, kdy se člověk stěhoval za potravou a bydlel v jeskyni nebo jednoduchém přístřešku, aby se chránil před atmosférickými vlivy a predátory té doby (viz obr. č. 6). Sociální skupiny té doby se jmenují tlupy a obvykle jedna tlupa čítala do 30 jedinců (Moore, 2012).



Obrázek č. 6 Indie přibližně 500 000 až 8 000 let př. n. l. (Objective Ias, ©2024)

Později se lidé naučily základní principy pastevectví, obhospodařování půdy a využívat plody země. Díky tomu už nebyl člověk nucen migrovat za potravou a mohl se usadit ve výhodné lokalitě. Od té chvíle mohl člověk budovat mnohem početnější skupiny a robustnější trvalé příbytky. To zapříčinilo vznik městských států a posléze celých národů.

3.2.2 Starověk a středověk

O několik tisíc let později v Římské říši, jedné z nejvíce rozvinutých civilizací té doby, museli řešit logistické problémy. Ekonomika Římské říše stála na válkách, otrocích, rabování a obhospodařování zajaté půdy. V době největšího rozmachu se říše rozprostírala kolem celého Středozevního moře a vojsko musela tuto oblast zajišťovat a řídit. Mnohdy byly legie na válečných výpravách i roky. Vojáci museli někde spát a museli mít dobré zásobování,

aby nevznikaly vzpoury. Spaly v jednoduše přemístitelných příbytcích, které připomínaly dnešní stany. Nosná konstrukce byla vytvořena z pružných opracovaných větví do tvaru sedlové střechy na obdélníkový půdorys. Následně byla konstrukce potažena sešivanou zvířecí kůží (viz obr. č. 7) (Goldsworthy, 2011).



Obrázek č. 7 Replika římského válečného stanu (Hkshop2.Hkshopn.Tk, ©2019)

Tyto tažení způsobovala po dlouhá staletí v Evropě vlnu nevolí. Tyto nevole následně podpořil vpád nomádských Hunů ze stepí střední Asie do Evropy v druhé polovině 4. století. Hunové vytlačili mnoho germánských kmenů do západní části Evropy a Slovanů do střední Evropy. Vyhnané germánské kmeny začali barbarizovat Západořímskou říši, která začala být destabilizována. Hunské kmeny se v první polovině 5. století sjednotily proti Římanům pod vedením známého Attily. Ten napadal a drancoval jak Západořímskou říši, Východořímskou (Bisanskou) říši, Galii, tak i severovýchodní a východní část Evropy. To vyvolalo největší vlnu tzv. stěhování národů a řetězovou reakci. Téměř celá střední Evropa se musela naučit nežít nikde příliš dlouho, a to mělo za následek potřebu mobilních obydlí. (Heather, 2012)

Po smrti Attily začali jeho synové válčit o moc. Nakonec Hunové, kteří zbyli odešli do stepí poblíž černého moře, což vyvolalo jednu z posledních vln stěhování národů, hlavně Slovanů. Ačkoliv už lidé ze střední Evropy uměli pěstovat plodiny a obilí, tak obdělávanou půdu

velice zatěžovali a vyčerpávali. To podpořilo přesouvání z místa na místo ještě více. Stěhování národů probíhalo od 4. zhruba do 7. století. Stěhovali se především germánské a slovanské kmeny. Jako přechodná obydlí využívali jak stany, podobající se římským válečným stanům, tak i jurty, které byly převzaty od nomádských Hunů ze střední Asie (Wells, 2008).



Obrázek č. 8 Mongolská jurta (World History Encyclopedia, ©2009-2024)

Jurty jsou už po staletí tradičně využívány kočovnými národy střední Asie. Její konstrukce je přizpůsobena nomádskému způsobu života, umožňuje snadnou montáž a demontáž. Jurta má oproti římskému stanu kruhový tvar. Hlavní konstrukční rámec jurty tvoří sestava dřevěných příhradových stěn, které se nazývají „khana“. Tyto roztažitelné příhradové díly tvoří kruhový tvar jurty a podpírají střešní konstrukci. Střeška je obvykle zhotovena z řady dřevěných sloupů nebo krokví, zvaných „uni“, které vystupují směrem ven z centrálního přítlačného kruhu nebo vrcholu, známého jako „toono“. Tato konstrukce umožňuje mít střešní okno v horní části jurty a usnadňuje únik kouře, pokud se uvnitř používá oheň. Rám je pokryt vrstvami látky nebo zvířecí kůže, tradičně plstí z ovčí vlny. Tento potah poskytuje izolaci a ochranu před povětrnostními vlivy, zatímco prodyšnost plsti pomáhá řídit vnitřní klima. Jurta má obvykle jeden rám dveří, často dřevěný, který může být bohatě zdobený (viz. obr. č. 8 a 9) (King, 2002).



Obrázek č. 9 Interiér mongolské jurty (World History Encyclopedia, ©2009-2024)

Přestože jurty mají své kořeny v tradici, dnes se jejich obliba po celém světě obnovuje, a to v oblasti ekoturistiky, alternativního bydlení, a dokonce i jako prostor pro dílny nebo ateliéry. Moderní jurty mohou být vybaveny moderním zařízením, včetně izolace, oken, a dokonce i vodovodu a elektřiny, čímž se starobylý design přizpůsobuje současným potřebám (Kemery, 2006).



Obrázek č. 10 Moderní jurta (PatrametricArchitecture, ©2024)

V historii se vyvíjela trochu podobná konstrukce jurty, indiánské týpí. Týpí bylo hlavním obydlím domorodých obyvatelů Severní Ameriky, konkrétně velkých plání. Týpí by se dalo popsat jako kuželovitý stan. Konstrukci týpí tvoří dlouhé dřevěné kůly, obvykle vyrobené z rovných a odolných dřevin, jako je borovice nebo cedr. Tyto kůly jsou uspořádány do kuželovitého tvaru, jejich základny jsou rozloženy v kruhu na zemi a jejich vrcholy se sbíhají ve vrcholu. Rám je potažen zvířecími kůžemi, tradičně buvolími, sešitými dohromady a ošetřenými proti povětrnostním vlivům. Moderní týpí mohou používat plátno nebo jiné trvanlivé látky také odolné proti povětrnostní degradaci. Vchod je zakrytý klapkou, kterou lze nastavit pro větrání a regulaci vnitřní teploty. K regulaci teploty a odvodu kouře je také využíváno dvou kouřových chlopní u vrcholu (viz.obr. č. 11 a 12) (Laubin a kol., 1989).

Konstrukce týpí byla vytvářena se stejnou filozofií jako jurty. Tak aby vyhovovala kočovným národům, které se potřebovali stěhovat za živobytím. Díky kuželovitému tvaru a orientaci proti převládajícím větrům je týpí pozoruhodně stabilní při silném větru a účinně odvádí déšť a sníh. Týpí není jen praktickým obydlím, ale má také význam kulturní a duchovní. Kruhová základna představuje kruh života a kuželovitý tvar symbolizuje spojení mezi zemí a nebem. Orientace a výzdoba může rovněž nést kulturní a duchovní symboliku. Kruhová stavba se taktéž vytápí nejučteněji a má menší ztráty (Laubin a kol., 1989).



Obrázek č. 11 Tábornické týpí (autor)



Obrázek č. 12 Pohled z interiéru na vrchol (autor)

3.2.3 Novověk

V novověku vedle domorodých indiánů začali žít domestikovaní Evropani, kteří se do Ameriky přestěhovali za vidinou nového a lepšího života. Na dlouhé cesty pro osidlování Ameriky často využívali dostavníky a karavany. Karavany se podobou začali přibližovat dnešním moderním tiny housům.

Dnes, když se řekne karavan, většinou si člověk vybaví větší vozidlo nebo přívěs, které je uzpůsobeno cestovat na dlouhé vzdálenosti a dopřát uživateli nějaký základní komfort ve formě postele, kuchyňky, místa na sezení a základní sanitu. V dřívějších dobách, kdy probíhalo osidlování Ameriky, zhruba v 16. až 19. století, vypadal koncept karavanu docela odlišně od toho dnešního. Karavany z té doby se nazývali prairie schooner. Prairie schooner byl hojně využíván osadníky během expanze na západ. Konstrukce vozu Prairie Schooner byla zmenšenou verzí většího vozu Conestoga, přizpůsobeného pro cestování na dlouhé vzdálenosti prériemi a členitým terénem amerického západu (McLynn, 2004).



Obrázek č. 13 Prairie Schooner (National Oregon/California Trail Center, ©2024)

Vůz byl postaven na pevném dřevěném rámu s plochým dnem. Obvykle měřil asi 4 metry na délku a 2 metry na šířku. Rám podpírala čtyři velká dřevěná loutková, často i železem obložená kola, která byla navržena tak, aby zvládla nerovný terén. Vůz byl potažen bílým plátnem nebo naolejovanou látkou nataženou přes obručové rámy, což mu dodávalo charakteristický vzhled pláště. Tento potah chránil cestující a jejich věci před povětrnostními vlivy, jako je déšť a pálení slunce. Vnitřek prairie schooneru byl poměrně malý a sloužil převážně k uložení zásob, náradí, oblečení, potravin potřebných na cestu a spaní. Osadníci často chodili pěšky podél vozů kvůli omezenému prostoru a aby ulehčili zvířatům, která vůz táhla (viz obr. č. 13) (McLynn, 2004).

Další vývojovou etapou by pravděpodobně mohla být konstrukce velmi podobná maringotce. V angličtině není přesně stanoven výraz. Název Maringotka je počestvený výraz pocházející z Francie, kde byl tento druh konstrukce hojně vyráběn ve 20. století. Maringotka byla celodřevěná konstrukce, vyráběna z masivu, tvarově velice podobná dnešně stavěným tiny housům, rozkládající se na obdélníkovém půdorysu o délce okolo 6 až 8 metrů a šířce 2,5 metrů. Často mívala typickou zaoblenou střechu a zapuštěnou část, která byla pod střešní konstrukcí (viz obr. č. 14). Většinou byly tyto objekty už dobře zařízeny z pohledu potřeb člověka. Člověk měl kde spát, kam si uložit oblečení a jiné potřebné věci, měl si kam sednout a netrápily ho venkovní podmínky. Avšak stále chybělo řešení vaření a vylučovacích potřeb člověka, které probíhalo mimo objekt v přírodě (Maringotka snů, ©2021).



Obrázek č. 14 Maringotka (Maringotka snů, ©2021)

Od 20. století se dále vývojová linie mobilních obytných staveb/objektů začala rozdělovat na dvě větve. Zapříčinilo to téměř zcela osídlení Ameriky, progresivní expanze parních strojů, následně diesellových motorů a automobilový průmysl. Poslední zmíněný důvod měl patrně nezpochybnitelně největší vliv kvůli novým možnostem. Dostupnost, tažná síla, rychlost a mobilita, toto byly a stále jsou stěžejní vlastnosti automobilu, novodobé alternativy koňské síly. Právě koně a tažné buvoly člověk vyměnil za auto a musel tomuto trendu přizpůsobit i převozná obydlí (viz obr. č. 15). Na jedné straně vývoje se mobilní stavba spojila s automobilem a na straně druhé zůstal koncept taženého objektu. Vyvinuly se různé velikosti a dispozice podle potřeby uživatele (Economia, ©1999-2024).



Obrázek č. 15 *Jungle Yacht* 1937 (Curbside Classics, ©2011-2023)

Tato práce zůstane u prozkoumávání konceptu taženého objektu kvůli návaznosti na přání investora.

Na obrázku č. 16 je možné vidět typ přívěsu Airstream z roku 1953. Tento přívěs byl velice odolný díky oplechování vnější části konstrukce a také se dobře čistil. Často tento druh přívěsu mohl být vídán při natáčení hollywoodského filmu, kdy sloužil jako zázemí pro herce. Dnes se tato konstrukce především využívá jako prodejní stánek s fastfoodem (Vintage Camper Trailers, ©2008-2024).



Obrázek č. 16 Airstrem 1953 (Vintage Camper Trailers, ©2008-2024)

V období druhé poloviny 20. století se už tolik člověk nestěhoval z jednoho místa do druhého, které by bylo 1000 km daleko. Člověk měl dostatek práce na jednom území a nad odpočinkem se příliš nepřemýšlelo, jelo se tzv. na výkon. Populace se za tu dobu navýšila téměř dvojnásobně. Lidé se čím dál více shlukovali do měst, kde koncentrovali své aktivity (Smil, 2022).

V poslední době se navrací trend být blíže přírodě. Díky tomu koncept malého mobilního obydlí se stává čím dál oblíbenější variantou, jak tomuto trendu jít naproti. Dnes se obvykle vyskytují mobilní domy o zastavěné ploše 9 až 37 m². Mohou být postaveny na základech, ale často jsou postaveny na přívěsech. Převážně se u mobilních staveb využívá konstrukční systém 2by4 díky své ceně, lehkosti, pevnosti a jednoduchosti výstavby. Tiny housy se zaměřují na efektivní využití prostoru a multifunkční prostory. Nábytek a prostory často slouží dvojímu účelu, například lavice, které se přemění na lůžka, nebo stoly, které se skládají, když se nepoužívají. Mnoho malých domků je navrženo s ohledem na udržitelnost a zahrnuje ekologické materiály, solární panely, kompostovací toalety a systémy na sběr dešťové vody. Majitelé a stavitelé tiny housů si často přizpůsobují své domy tak, aby odrážely jejich osobní estetiku, potřeby a hodnoty, což činí každý malý dům jedinečným (viz obr. č. 17) (Louche, 2016; Pelcl a Melková, 2023).



Obrázek č. 17 Tiny House (Pelcl a Melková, 2023)

Důležitým aspektem plánování tiny housů je orientace ve stavebních předpisech a zákonech o územním plánování. Některé regiony přizpůsobily své předpisy tak, aby vyhovovaly mobilním domům, zatímco v jiných regionech se obyvatelé snaží nacházet kreativní řešení, jak těmto předpisům vyhovět nebo je legálně obejít (Pelcl a Melková, 2023).

V dnešní době existuje mnoho druhů tzv. tiny housů. Vždy především záleží na představitosti a umění jak výrobce, tak i uživatele. O výrobcích dnešních tiny housů bude více popsáno v další kapitole, kde budou představeny různé firmy a jejich výrobky splňující funkci mobilní stavby pro nízkonákladové bydlení.

3.3 Dnešní výrobci

V minulé kapitole jsme byli seznámeni s historií vývoje mobilních staveb. Tato kapitola představí především firmy z Ameriky a Evropy (pro lepší porovnání), které se dnes zabývají výrobou mobilních staveb, jako jsou tiny housy, a které jsou v souladu nebo aspoň částečném souladu s představou investora.

Nicméně, než se začnou představovat jednotlivé společnosti a jejich produkty, je důležité si uvědomit, že v každé zemi panují jiné podmínky, a to nejen klimatické, ale také legislativní a technické. Například v USA a Kanadě je možné za osobním automobilem táhnout objekt o hmotnosti až 8 tun, zatímco ve většině zemí Evropy pouze do 3,5 tuny.

3.3.1 MINIMALISTE, Kanada

První zmiňovaným výrobcem je firma Minimalisté. Vznikla v roce 2015 v Quebecu v Kanadě. Firma se zaměřuje především na zakázkovou výrobu. Dodává po celé Kanadě a USA (Minimaliste, ©2024).

Mobilní objekty, které staví, splňují standardy RVIA. RVIA standardy odkazují na pravidla a normy stanovené asociací Recreational Vehicle Industry Association, které se týkají bezpečnosti a kvality rekreačních vozidel, včetně obytných přívěsů a mobilních domů. Tento standard zajišťuje, že vozidla splňují přísné požadavky na bezpečnost, konstrukci a provoz, což zákazníkům nabízí jistotu, že produkty jsou bezpečné a spolehlivé pro užívání. Tyto standardy jsou především užívána na území severní Ameriky (viz obr. č. 18 a 19) (RVIA, ©2024).



Obrázek č. 18 Varianta Charme (Minimaliste, ©2024)

Firemní vizí je minimalizovat ekologickou stopu. Vytvořit trvale udržitelné a šetrné bydlení jak k přírodě, tak i uživateli. Společnost už má za sebou okolo 500 realizací. Její stavěné objekty se cenou pohybují od 70 do 160 tis. amerických dolarů, v přepočtu okolo 1 650 000 až 3 800 000 Kč. Dnes firma patří mezi nejúspěšnější společnosti v Kanadě zabývající se tímto rychle rostoucím odvětvím se stavebnictví (Minimaliste, ©2024).



Obrázek č. 19 Vnitřní dispozice Charme (Minimaliste, ©2024)

3.3.2 MUSRTARD SEED, USA

Nyní se naše malá analýza trhu přesune trochu jižněji do Spojených Států Amerických. Konkrétně do Atlanty v Georgii. Jedná se o společnost Mustard Seed taktéž zaměřenou na tiny housy. Většinou nevyrábějí na zakázku, mají standardizované 4 modely s certifikací NOAH (Mustard Seed Tiny Homes, ©2024).

NOAH certifikace je norma nebo standard, který se věnuje environmentálním, sociálním a řídicím aspektům podnikání s cílem podporovat udržitelný rozvoj a odpovědné podnikání. Tato certifikace může být aplikována na různé typy organizací a průmyslových sektorů, a slouží jako nástroj pro ověření a demonstraci jejich závazku k udržitelnosti a sociální odpovědnosti (NOAH, ©2024).

Firma se snaží bojovat s nedostupností bydlení. Spolupracuje s neziskovou organizací v Atlantě, která slouží starším lidem, zdravotně postiženým a rodinám v nouzi. Jeden z nabízených větších modelů, o výměře 750 čtverečních stop, v přepočtu přibližně 70 m², stojí okolo 95 tis. dolarů (cca 2 250 000 Kč). Menší modely jsou nabízeny zhruba za 70 tis. dolarů (1 650 000 Kč). Na poměry příjmů tamních obyvatel je to velice dostupná alternativa k běžnému bydlení (viz obr. č. 20 a 21) (Mustard Seed Tiny Homes, ©2024).



Obrázek č. 20 Mustard větší varianta (Mustard Seed Tiny Homes ©2024)



Obrázek č. 21 Mustard interiér (Mustard Seed Tiny Homes ©2024)

3.3.3 WIND RIVER, USA

Wind River byla založena v roce 2014 a specializuje se na domy postavené na zakázku. Průměrně staví 12 až 15 domů ročně, ale v současné době se jejich výroba rozrůstá. Pochází z Tennessee ve Spojených Státech Amerických. Hlavním motem je „Stavět pro svobodu“. Podle zástupců firmy se v dnešní době nežije zcela svobodně. Člověk je závislý na financích a neustálém koloběhu z práce domů a z domova do práce. Celkově lze říct, že se snaží o znovuoživení sebe sama v obklopení přírody (Wind River, ©2023).

Zaměřují se na prodej katalogových modelů, které se cenově pohybují okolo 150 tis. dolary (3 500 000 Kč) a mají zastavěnou plochu cca 37 m² (viz obr. č. 22). Cena se může výrazně lišit v závislosti na různých materiálech, povrchových úpravách a spotřebičích, které si zákazník vybere (Wind River, ©2023).



Obrázek č. 22 The Pingora (Wind River, ©2023)

3.3.4 ROCKY MOUNTAIN, USA

Rocky Mountain Tiny Houses je malá společnost z Colorada, která se specializuje na skutečně unikátní domy. Společnost se stala poměrně známou díky svým neuvěřitelně inovativním a neobyčejným exteriérům. Žádné dva domy nejsou stejné. Natruhu je málo podobně vypadajících výrobků. To je dáno především osobitým přístupem ke každému zákazníkovi. Pečlivě zkoumají každou osobnost a její potřeby. Proto jejich dodací lhůty bývají delší. Jejich domy se pohybují v rozmezí 60 až 170 tisíc dolarů (1 400 000 až 4 000 000 Kč) (viz obr. č. 23 a 24) (Rocky Mountain, ©2024).

Kromě kompletních staveb poskytují také plány některých svých minulých modelů pro ty, kteří chtějí postavit svůj vlastní domov, stejně jako hrubé stavby pro ty, kteří si chtějí postavit domov sami. Také nabízí zakázkovou stavebnici, tzv. DIY (Do It Yourself – Udělej si to sám) Kit. Rocky Mountain vám poskytne přívěs, izolaci, rámování, stavební dokumentaci a další. T už by bylo samozřejmě v nižší cenové relaci (Rocky Mountain, ©2024).



Obrázek č. 23 S vlnitou střechou (Rocky Mountain, ©2024)



Obrázek č. 24 S atypickou fasádou (Rocky Mountain ©2024)

3.3.5 MINT, Kanada

Společnost Mint má 9 let zkušeností ve stavebním odvětví mobilních staveb. Existuje od roku 2014 a od té doby vytvořila více než 350 malých domů. Mint se zaměřuje na kvalitní řemeslné zpracování, poctivost, komunikaci a ohleduplnost k životnímu prostředí. Mají na výběr několik základních půdorysů, ale každý z nich lze přizpůsobit tak, aby co nejvíce vyhovoval uživateli. Jejich rozměry se pohybují od 22-44 stop (přibližně 6,7-13,4 m) na délku a až do 14 stop (přibližně 4,3 m) širokých vzorových domů (viz obr. č. 25). Jsou také schopni postavit drobné domy se skluzavkami (Mint, ©2024).

Všechny jejich domy jsou postaveny podle norem RVIA, které už byly více zmíněny. Tiny housy dodávají po celých USA a Kanadě. Jejich se pohybují v rozmezí 125 až 200 tisíc dolarů (2 950 000 až 4 700 000 Kč), ale mohou být dražší, pokud se rozhodnete pro vylepšení pomocí různých doplňků a kombinací. Firma vyrábí ještě 2 modely. Tyto modely jsou velmi přívětivé pro cestování, přičemž si stále zachovávají vzhled a pocit malého domu. Prodávají se pouze prostřednictvím společnosti Fraserway, jednoho z největších prodejců rekreačních vozidel v Kanadě. Dále se také zabývají prodejem pouze přívěsů pro ty, kteří si chtějí stavět sami (Mint, ©2024).



Obrázek č. 25 Interiér Mint (Mint, ©2024)

3.3.6 TRU FORM TINY, USA

Tato stavební firma se oproti ostatním vyznačuje 50letou zkušeností na stavebním trhu s malými domy. Nezaměřují se pouze na výrobu malometrážních objektů pro bydlení, ale také na kanceláře, studia a další. Za posledních 5 let udělali přes 300 realizací. Jejich objekty taktéž splňují RVIA certifikaci, také jsou na seznamu NADA, která poskytuje informace o hodnotě movitých věcí v USA. Taktéž jsou certifikovanými staviteli pasivních domů. Jejich největší model se pohybuje okolo 38 stop (11,6 m) na délku a 10,5 stop (3,2 m) na šířku a stojí přibližně 190 tisíc dolarů (4 490 000 Kč). Znova samozřejmě záleží na konfiguraci a přání uživatele (viz obr. č. 26 a 27) (Tru Form Tiny, ©2024).



Obrázek č. 26 Carcade max (Tru Form Tiny, ©2024)



Obrázek č. 27 Carcade max interiér (Tru Form Tiny, ©2024)

3.3.7 TRUHLÁŘSTVÍ RILLICH, ČR

Pravděpodobně jednou z nejznámějších společností, zabývajících výrobou mobilních domů (Tiny housů) na českém území, je Truhlářství Rillich s.r.o. Firma vznikla v roce 2022 a založili ji otec se synem. Firma má za sebou desítky realizací různých typů mobilních staveb, počínaje od maringotek, tiny housů až k malým rodinným domům. Drtivou většinu objektů jsou nuceni převážet pomocí nákladních automobilů a následně na pozemek místním traktorem. Což může být velkou limitací na většině míst. Jejich objekty mají konstantní šířku 2,55 m, což je standardizovaná maximální šířka nákladu na pozemních komunikacích v ČR a ve většině zemí EU. Délka je více proměnlivá, pohybuje se okolo 5 až 9 m. Cenová relace se výrazně liší podle toho, zda chcete pouze hrubou stavbu, nebo stavbu i s finálními úpravami. Cena hrubé stavby se pohybuje od 500 000 až 1 200 000 Kč za finální stavbu se může zaplatit až 2 000 000 Kč (viz obr. č. 28) (Truhlářství Rillich, ©2024).

Firma zatím nespadá pod žádnou asociaci potvrzující kvalitu výroby a zpracování. Nicméně u kupujících zákazníků sklízí vesměs kladné ohlasy.



Obrázek č. 28 Ukázka modelů (Truhlářství Rillich, ©2024)

3.3.8 FASHION LINE by KOMA, ČR

Nyní bude soustředění zaměřeno na dceřinou značku společnosti Koma Modular s.r.o., konkrétně na Fashion Line Relax. Tato značka přichází na trh s velice netradičním pojetím minimalistické a futuristické architektury. Jejich designy jsou jednoduché a precizní. Slouží pro relax, práci a flexibilní žití. Fashion Line získala prestižní ocenění Red Dot Award 2021 a Big See 2022. Obě ocenění se týkají především designu (Fashion Line, ©2024).

Systémy Relax prodávají ve třech modulech, Single, Double a Triple. Varianta Single se rozprostírá na ploše 22,5 m² (7,5 x 3 m) a základní cena začíná na 1 690 000 Kč. Střední varianta Double má plochu 36 m² (6 x 6 m) a stojí okolo 2 300 000 Kč. Největší varianta Triple zabírá plochu 54 m² (9 x 6 m) a zaplatíte za něj nejméně 3 000 000 Kč. Systémy Relax nemají mobilní podstavu. Musí se vždy přesouvat pomoví nákladního automobilu a jeřábové ruky (viz obr. č. 29 a 30) (Fashion Line, ©2024).

Mezi používané materiály patří především ocel. Dále se objevují materiály jako je hliník, masivní dřevo a aglomerované materiály na bázi dřeva. Pro moduly je velice specifické vegetační ostění v bocích a zaoblý tvar.



Obrázek č. 29 Single (Fashion Line ©2024)



Obrázek č. 30 Double (Fashion Line ©2024)

Firma nyní expanduje do zahraničí a oslovuje investory. Zaměřují se na Slovensko, Rakousko, Německo a Polsko.

3.3.9 TINYGO, ČR

Další dceřinou značkou, zabývající se výstavbou malometrážních mobilních objektů, je Tinygo patřící pod firmu Townout s.r.o. Townout se zabývá přeprodejem a půjčováním obytných přívěsů od roku 2019. To znamená, že s malým prostorem umí pracovat už nějakou dobu. Nabízí velké množství variant malých dřevěných staveb. Často o velikostech 9,40 x 2,55 m s cenou okolo 1 500 000 Kč. Na svých webových stránkách píše, že každá varianta váží 3,5 tuny. Používají materiály jako je masivní dřevo, materiály na bázi dřeva ocelový plech, sklo a další (viz obr. č. 31 a 32) (Tinygo, ©2023).



Obrázek č. 31 Model Lipno (Tinygo, ©2023)



Obrázek č. 32 Model Lipno interiér (Tinygo, ©2023)

3.3.10 LETNISKOWO, EU

Jedním z větších výrobců mobilních domů v Evropě je polská společnost Letniskowo. Mají za sebou přes 2 000 realizací téměř po celé Evropě. Společnost vznikla v roce 2013 a rychle rostla. V dnešní době jsou největšími odběrateli Česká republika, Skandinávie, země Beneluxu a Německo. Firma vyrostla na 3 jednoduchých modelech, které dělá dodnes, ale postupem času vylepšovala postup výroby a kvalitu materiálů. Mezi modely patří Glamp, JB Homes, Standard. Každý z modelů se dá nakonfigurovat podle potřeb a přání zákazníka, především model Glamp. Modely se pohybují ve výměrách od 35 do 57 m². Nosnou konstrukcí v modelech je ocelový rastr. Obálka budovy má difúzně uzavřenou skladbu. Izolace je stříkaná PUR pěna (viz obr. č. 33) (Letniskowo, ©2024).

Na webových stránkách nebyly dostupné ceny jednotlivých modelů, ale po telefonické komunikaci s obchodním zástupcem pro Českou republiku mi bylo sděleno, že se cena pohybuje okolo 2 000 000 Kč a velice záleží na konfiguraci. Kvůli velikosti a hmotnosti je nutné

přesouvat modely pomocí nákladních aut specializované pro nadrozměrný náklad (viz obr. č. 34) (Letniskowo, ©2024).



Obrázek č. 33 Model Glamp (Letniskowo, ©2024)



Obrázek č. 34 Doprava modelu JB Homes (Letniskowo, ©2024)

3.3.11 ADRIA, EU

Další velkou společností na evropském území je slovinská firma Adria. Ta v roce 2007 koupila firmu Sun Roller Adriatica, která vznikla v roce 2002 poblíž Barcelony a zabývala se výrobou mobilních domů. Tímto krokem společnost Adria rozšířila svůj sortiment o mobilní stavby, na kterých dnes stojí. Postavila již přes 20 000 mobilních jednotek a dodává své výrobky po celé Zemi. Její nabízený sortiment je velice obsáhlý. Dá se rozdělit do čtyř kategorií, mobilní domy, mobilní stany, modulární domy a plovoucí domy. V kategorii mobilních domů nabízí čtyři varianty, Aurora, XLine, MLine a Sline. Velikost a kvalita je podle pojmenování sestupně klesající. Cena bohužel nebyla volně dostupná. Velikost se pohybuje od 24 do 63 m² (viz obr. č. 35 a 36) (Adria, ©2024).



Obrázek č. 35 Aurora Twin (Adria, ©2024)



Obrázek č. 36 Sline (Adria, ©2024)

3.4 Technická řešení

V této kapitole bude ohlédnuto na zmíněné firmy. Jaké používají dispoziční řešení, konstrukční systémy, používané materiály, energetické a odpadní řešení.

3.4.1 Dispoziční řešení

Výše zmíněné firmy dělají různá dispoziční řešení podle požadavků investora a jeho potřeb. Nicméně se nejčastěji využívají 2 typy tiny housů, jednopodlažní a s loftem. Jednopodlažní dispozice je většinou koncentrována do jednoho velkého prostoru, který funguje jako otevřený půdorys pro maximální pocit dostatku prostoru. Vstup, kuchyň, obývací prostor a ložnice je v jedné místnosti. Koupelna s toaletou jsou v jedné místnosti a je situována ke kraji objektu. Taktéž může mít jednopodlažní dispozice separovanou lůžkovou část. Koupelna s toaletou situována do střední části objektu a tvoří tak clonu mezi spací částí a obývací částí s kuchyňkou (Fashion Line, ©2024). Typ s loftem uvolní dispozici půdorysně, ale o to více se musí řešit vertikální a výškové rozdělení. V loftu je obvykle umístěna spací část. Pod loftem může být koupelna s toaletou, kuchyň nebo obojí. Díky tomuto systému může být obývací část větší a disponovat otevřeným stropem. Každý z typů má své výhody a nevýhody. Jednopodlažní zabírá více prostoru, ale dobře se s tímto prostorem pracuje. U loftového typu je nevýhodou přehřívání podkrovní části a vymyšlení vertikální cesty, nicméně uvolní půdorysnou dispozici (Tru Form Tiny, ©2024; Tinygo, ©2023).

U jakéhokoliv typu se často pracuje s principy navrhování v malém prostoru. Mezi tyto principy například patří otevřenost prostoru, kde je snaha vytvářet co nejméně vizuální bariéry. K tomu velice dopomáhají i velké prosklené plochy, které umožňují propojení s exteriérem, například skrze terasu, čímž se pomyslně rozšíří obytná plocha. Dále návrh dostatečného úložného prostoru a multifunkčního nábytku, který často slouží k více účelům. Stoly se sklápějí ze stěn, postele se mění v pohovky a úložné prostory se skrývají všude možně, od přihrádek pod podlahou až po schody sloužící jako zásuvky (Pelci a Melková, 2023).

3.4.2 Konstrukční systémy

Drobné domky využívají různé konstrukční systémy, které se vybírají na základě faktorů, jako je zamýšlené použití, stacionární nebo mobilní, cíle udržitelnosti, rozpočtová omezení a estetické preference. Níže jsou uvedeny některé z používaných konstrukčních systémů.

Nejvíce používaným typem konstrukce pro tento typ staveb je lehký dřevěný skelet neboli rámová/sloupková konstrukce. V USA tradičně nazývána 2by4 balloon frame. V tomto

případě se jedná o nejběžnější stavební metodu, při níž se k rámování konstrukce používají v průřezu maloplošné profily stavebního řeziva. Pro zkvalitnění výstavby jsou využívány KVH hranoly, u kterých výrobce ručí za kvalitu zpracování a stanovuje minimální únosnost. Konstrukce je oblíbená díky své flexibilitě při navrhování, široké dostupnosti materiálů a známosti této metody pro stavitele. Lze ji snadno přizpůsobit pro vlastní konstrukce, takže je ideální pro malé domy, které často vyžadují jedinečná řešení pro maximalizaci prostoru (Rocky Mountain, ©2024).

Čím dal častěji se využívají prefabrikované systémy i pro tento typ staveb. Prefabrikát je většinou tvořen z deskových materiálů na bázi dřeva, křížem vrstveného dřeva, dřevovláknité desky všech hustot a různé typy dřevotřísek. Panely z deskových materiálů se využívají hlavně kvůli minimálním tepelným mostům celého systému. Křížem vrstvené dřevo je využíváno v CLT (cross-laminated timber) panelech pro estetické a pevnostní vlastnosti. Překližovaná deska je na pohledové straně interiéru, kde se může pouze povrchově ošetřit nebo se aplikuje instalační předstěna. Ostatní aglomerované materiály nemají takový estetický význam. Jsou proto využívány v nitru konstrukčního systému (Leidorf Grupe, ©2024). Kromě CLT panelů jsou také hojně využívány panely SIP (Structural Insulated Panels). SIP jsou prefabrikované panely používané pro stěny, podlahy a střechy, které se skládají z izolačního pěnového jádra vloženého mezi dva konstrukční obklady, obvykle vyrobené z OSB (Oriented Strand Board). Poskytují vynikající izolaci a vzduchotěsnost, což vede k vyšší energetické účinnosti. SIP umožňují rychlejší výstavbu, protože panely jsou vyrobeny na míru a lze je jednoduše namontovat na místě (United Tiny Homes, ©2023).

Dalším typem konstrukčního systému jsou lehké ocelové rámy. Ty jsou pro malé domy stále oblíbenější, zejména pro ty, které jsou určeny pro mobilní použití. Ocel je pevnější než dřevo, což může díky dobrému návrhu pomoci snížit celkovou hmotnost domu a usnadnit jeho přepravu. Ocelové rámy jsou nehořlavé, odolné proti škůdcům a plísním, takže nabízejí trvanlivost a dlouhou životnost. Přestavba přepravních kontejnerů by se také dala zařadit do tohoto systému. Tento směr vychází z touhy po novém využití těchto robustních a snadno dostupných konstrukcí. Kontejnery nabízejí jedinečnou estetiku, konstrukční pevnost a jsou relativně cenově dostupné. Jsou také vhodné pro modulární výstavbu, což umožňuje kreativní stohování a kombinování pro získání dalšího prostoru (Fashion Line, ©2024).

Ačkoli to není tak běžné, některé mobilní malé domy jsou postaveny na principech Earthship, přičemž do konstrukce jsou zahrnuty recyklované materiály, jako jsou pneumatiky, plechovky a lahve. Tyto domy jsou navrženy tak, aby byly nezávislé na elektrické síti, využívají pasivní solární konstrukci, přírodní a recyklované materiály a integrované systémy na sběr

vody pro zajištění udržitelnosti. Mezi tuto myšlenku patří i stavby ze slaměných balíků. Slaměné balíky jsou voleny pro své vynikající izolační vlastnosti a udržitelnost. Stěny ze slaměných balíků jsou obvykle pokryty hliněnou omítkou, čímž vzniká dům s vysokou energetickou účinností a vynikajícími zvukově izolačními vlastnostmi. Tato metoda oslovuje ty, kteří hledají přírodní, obnovitelné materiály a jedinečnou estetiku. Nicméně tyto typy konstrukčních systému se velice těžko aplikují na mobilní stavby. Většinou se dopraví nosná konstrukce na místo užívání a až tam je stavba koncipována tímto směrem (Earthship Bioteecture, ©2023).

Každý konstrukční systém má své vlastní výhody, nevýhody a výzvy, které je nutno řešit. Výběr často závisí na prioritách jednotlivce, jako je dopad na životní prostředí, trvanlivost, estetika a potřeba mobility.

3.4.3 Materiály

Materiály používané při stavbě malých mobilních domů jsou vybírány s ohledem na jejich odolnost, hmotnost, udržitelnost a estetický vzhled. Výběr materiálů má zásadní význam pro funkčnost, mobilitu a energetickou účinnost domu. Mezi nejčastější používané materiály patří dřevo a aglomerované materiály na bázi dřeva, kovy, kompozitní materiály, izolační materiály a mnoho dalších podle potřeb objektu (Louche, 2016).

Dřevo je nejtradičnějším a nejběžnějším materiálem používaným při stavbě malých domů, a to jak pro rámování, tak pro pohledové povrchy. Je voleno pro svou univerzálnost, přirozené izolační vlastnosti, snadnou přizpůsobitelnost a estetickou hřejivost. Lehké dřevo může být výhodné i pro drobné domy na přívěsu. Kovy, zejména hliník a ocel, se používají pro rámování některých domů, zejména těch, které jsou určeny pro mobilní použití (Wind River, ©2023). Mnoho stavitelů tohoto typu objektu upřednostňuje použití recyklovaných a udržitelných materiálů, aby snížili dopad domů na životní prostředí. Může jít například o znova použité dřevo na podlahy a obložení, recyklovaný kov na střešní krytinu a udržitelné izolační materiály, jako je ovčí vlna, sláma nebo korek (Earthship Bioteecture, ©2023). Kompozitní materiály, jako je sklolaminát nebo uhlíková vlákna, se někdy používají v komponentech malých domů, aby se snížila jejich hmotnost a zvýšila odolnost. Tyto materiály mohou být důležité zejména u malých domů na přívěsu, kde je důležitá hmotnost při tažení za automobilem (TinyHouse, ©2023).

Správná izolace je zásadní pro zachování energetické účinnosti a pohodlí. Mezi běžné volby patří polystyren nebo stříkaná PUR pěna, která poskytuje vynikající vzduchovou bariéru a izolaci, tuhé pěnové desky. Udržitelnější možnosti z pohledu ekologie jsou ovčí vlna,

minerální vaty jako je kamenná izolace na bázi čediče nebo skelná vata na bázi skelných vláken. Jsou přírodní, často obnovitelná nebo recyklovatelná a poskytují vynikající tepelnou a zvukovou izolaci. Volba izolace má přímý vliv na vnitřní prostředí a reakci nejen tepla, ale i vlhkosti. První dva zmíněné materiály se používají především do difúzně uzavřených skladeb, kdy je vlhkost jak v exteriéru, tak v interiéru separována a nedochází k přirozené výměně jako je tomu u difúzně otevřené skladby. Ta je podporována především přírodními izolačními materiály (The Tiny Life, ©2023; Tiny Home Builders, ©2024).

U vnitřních povrchů se dává přednost lehkým materiálům, aby se snížila celková hmotnost. Běžně se používají překližky, MDF (středně husté dřevovláknité desky) pro skříňe a lehké stěnové panely. Materiály a povrchové úpravy jsou často vybírány pro jejich schopnost sloužit více účelům nebo pro umocnění pocitu z prostoru pomocí reflexních povrchů nebo světlých barev. Pro vnější obklady se používají materiály jako dřevěné obklady, kovové (hliníkové nebo ocelové) obklady a někdy i vláknocementové desky. Tyto materiály se vybírají na základě trvanlivosti, požadavků na údržbu, estetických preferencí a schopnosti odolávat povětrnostním vlivům (TinyHouse, ©2023; Jones a Brischke, 2017).

3.4.4 Energetické řešení

Energetická řešení pro malé domy jsou navržena s ohledem na účinnost, udržitelnost a někdy i mobilitu. Vzhledem k omezenému prostoru a často i touze po bydlení mimo síť obyvatelé malých domků obvykle hledají taková energetická řešení, která minimalizují dopad na životní prostředí a snižují dlouhodobé náklady.

Solární panely jsou oblíbenou volbou pro tiny housy, zejména pro ty, které se nacházejí mimo síť nebo usilují o soběstačnost. Solární systémy mohou být dimenzovány tak, aby se vešly na střechu, nebo mohou být namontovány na samostatné konstrukce. Vyrábějí čistou, obnovitelnou energii, čímž snižují závislost na tradičních zdrojích energie a snižují účty za elektřinu. Některé malé domky jsou vybaveny bateriemi pro ukládání solární energie pro použití v noci nebo v zamračených dnech. Dále mohou pomáhat k soběstačnosti malé větrné turbíny. Jsou sice méně časté než solární panely, ale lze je použít v oblastech se stálou rychlostí větru. Mohou doplňovat solární systémy a dodávat energii v obdobích, kdy je výroba energie ze slunce nízká (Kemp, 2009).

Propan je kompaktní a účinný zdroj energie pro vytápění a vaření. Propanové spotřebiče jsou oblíbené pro svou účinnost a skutečnost, že propan lze bez ztráty účinnosti skladovat v nádržích. Bohužel se v historii stalo několik smrtelných havárií kvůli výbuchu plynové bomby. Pro vytápění jsou v tiny housech oblíbená také malá kamna na dřevo nebo

pelety díky své účinnosti a útulné atmosféře, kterou poskytují. Mnohdy kamna bývají multifunkční a zastávají funkci vytápění, vaření a ohřev vody. Tyto funkce jsou praktická obzvláště v zimních měsících. Zejména ve venkovských oblastech, kde je dřevo snadno dostupné. Paletová kamna spalují lisované dřevo nebo pelety z biomasy, které jsou účinnější a čistší než tradiční kamna na dřevo (České Stavby, 2021).

Velmi účinnou zbraní proti zimě je pasivní solární design. Pasivní solární design je energeticky účinná konstrukční strategie, která využívá výhod orientace, místa, klimatu a materiálů v domě k minimalizaci spotřeby energie. Zahrnuje strategické umístění oken a výběr materiálů, které absorbují a pomalu uvolňují sluneční teplo. Správná izolace a vzduchotěsná konstrukce také pomáhají udržovat teplotu v interiéru, čímž se snižuje potřeba vytápění a chlazení (Pelcl a Melková, 2023).

Často jsou používány energeticky úsporné spotřebiče, které snižují spotřebu elektřiny. Běžnou volbou jsou kompaktní spotřebiče, LED osvětlení a energeticky úsporné ohřívače vody. Pro snížení spotřeby vody a nákladů na vytápění mohou malé domy používat úsporné baterie, sprchové hlavice a toalety. V některých jsou také zabudovány solární systémy ohřevu vody nebo ohřívače vody na vyžádání bez zásobníku, které dodávají teplou vodu pouze podle potřeby, čímž se vyhnou nákladům na energii spojeným s neustálým udržováním velkého zásobníku teplé vody (MALL.CZ, ©2024).

Samozřejmostí pro snížení energetické náročnosti objektu je volba a návrh izolačních materiálů, jak už bylo zmíněno výše v použitých materiálech.

3.4.5 Odpadové řešení

Nakládání s odpady v tiny housech je řešeno s důrazem na udržitelnost, minimalismus a někdy i nutnost bydlení mimo síť. Vzhledem k omezenému prostoru a obecnému příklonu ke snižování dopadu na životní prostředí obyvatelé malých domů často přijímají inovativní a ekologické strategie nakládání s odpady. K étosu drobného bydlení často patří především minimalizace odpadu. Obyvatelé mohou nakupovat ve velkém, aby snížili množství obalů, vybírat si předměty k opakovanému použití namísto jednorázových a dbát na spotřební návyky, aby minimalizovali vznik odpadu. Obecně se nakládání s odpady v České republice řeší podle zákona č. 541/2020 Sb.

Jedním z nejčastějších řešení nakládání s odpady v malých domech, zejména v těch, které jsou mimo síť nebo jsou mobilní, je používání kompostovacích toalet. Tyto toalety rozkládají lidský odpad na kompost přirozeným procesem, čímž eliminují potřebu tradiční kanalizační přípojky a snižují spotřebu vody. Vzniklý kompost lze použít pro neježdle rostliny

nebo jej zodpovědně zlikvidovat v závislosti na místních předpisech. Dále se velmi často řeší šedá voda. Šedou vodou se rozumí odpadní voda z umyvadel, sprch a praček, kterou lze opětovně využít například k zavlažování a splachování toalet. Tiny hosy mohou využívat systémy šedé vody, aby se snížila spotřeba vody a snížilo zatížení septiků nebo kanalizace. Tyto systémy vyžadují pečlivé plánování, aby bylo zajištěno bezpečné a účinné používání, včetně výběru biologicky odbouratelných mýdel a čisticích prostředků, aby nedošlo k poškození rostlin nebo půdy. Některé domy obsahují systémy filtrace vody, zejména pokud jsou odkázány na sběr dešťové vody nebo na zdroje neupravené vody. Tyto systémy mohou snížit potřebu balené vody, a tím snížit množství plastového odpadu (Jenkins, 2005).

Obyvatelé malých domů často zavádějí přísné programy recyklace a kompostování odpadu z domácností. Tříděním recyklovatelného odpadu a kompostováním organického odpadu výrazně snižují množství odpadu ukládaného na skládky. V některých případech mohou komunity malých domů sdílet kompostárny, aby mohly společně nakládat s organickým odpadem. V případě nekompostovatelného a nerecyklovatelného odpadu si obyvatelé malých domů obvykle musí zajistit pravidelnou likvidaci, zejména pokud se nacházejí v odlehlé oblasti nebo pokud je dům mobilní. To může zahrnovat uzavření smlouvy s místními službami pro nakládání s odpady nebo vlastní přepravu odpadu do zařízení na jeho likvidaci (Earthship Biotech, ©2023).

3.5 Požadavky na projektovou dokumentaci

Tzv. mobilní stavby představují specifický typ obytných struktur, které jsou často charakterizovány svou malou velikostí a jednoduchým designem. V Evropské Unii nejsou přímo řadící předpisy, pro tento druh staveb jako jsou mobilheimy, karavany, stany, přívěsy atd. Každý členský stát má svůj stavební zákon, podle kterého jsou více či méně charakterizovány a mohou se mezi sebou velice lišit. Investor bude nejpravděpodobněji užívat objekt na území České republiky, a proto bude tato kapitola především zaměřena na ČR. V České republice platí nový Stavební zákon od 1. 1. 2024 pro vyhrazené stavby. Toť jsou stavby dopravní a speciální. Od 1. 7. 2024 už bude zákon platit celoplošně. Vzhledem k tomu, že navrhovaný objekt bude pravděpodobně vznikat až po druhém zmíněném datu tohoto odstavce, tak bude navrhován v souladu s novým Stavebním zákonem č. 283/2021 Sb. (AION CS, ©2010-2024).

Podle tohoto zákona, jak už bylo zmíněno v definici mobilní stavby, se stavbou rozumí *„stavební dílo, které vzniká stavební nebo montážní činností ze stavebních výrobků, materiálů nebo konstrukcí za účelem užívání na určitém místě. Za stavbu se považuje také výrobek plnící funkci stavby.“*(§ 5 odst. 1 Stavební zákon 2021). Tato definice by se dala chápat tak,

že pokud chcete postavit mobilní stavbu (např. Tiny house) jako trvalé obydlí, musíte dodržovat tento zákon, vyhlášky a veškeré normy na které se v tomto zákoně odkazuje.

Ve většině případů mobilní stavby, konkrétně tiny housy, patří do kategorie drobné stavby. Drobné stavby jsou definovány v 1. příloze stavebního zákona 2021. Mobilních domů se především týkají sekce a) odstavce 1: „stavba do 40 m² zastavěné plochy a do 5 m výšky s nejvýše jedním nadzemním podlažím, podsklepená nejvýše do hloubky 3 m, na pozemku rodinného domu nebo stavby pro rodinnou rekreaci, která souvisí s bydlením nebo rodinnou rekreací, a nejde o stavbu pro podnikatelskou činnost, která je umístována v odstupové vzdálenosti od hranic pozemků nejméně 2 m a plocha části pozemku schopného vsakovat dešťové vody po jejím umístění bude nejméně 50 % z celkové plochy pozemku rodinného domu nebo stavby pro rodinnou rekreaci,“ a odstavce 4: „stavba, včetně základové konstrukce, do 55 m² zastavěné plochy a do 4 m výšky na pozemku, který je určen rozhodnutím o povolení záměru, územním plánem s prvky regulačního plánu nebo regulačním plánem pro způsob využití jako plochy rekreace, která je umístována v odstupové vzdálenosti od hranic pozemků nejméně 2 m a plocha části pozemku schopného vsakovat dešťové vody po jejím umístění bude nejméně 50 % z celkové plochy pozemku,“(Příloha 1, Stavební zákon 2021).

Obsah projektové dokumentace pro drobné/jednoduché stavby stanovuje §158 odstavec 3: „Dokumentace jednoduchých staveb a pasport stavby obsahují průvodní list, souhrnnou technickou zprávu, situační výkresy a výkresovou dokumentaci. V případě výrobku, který plní funkci stavby, lze příslušné části dokumentace nahradit dokladem podle jiného právního předpisu³⁴) prokazujícím shodu vlastností výrobku plnícího funkci stavby s požadavky podle § 153, dokumentací výrobce nebo dovozce, popřípadě dalšími doklady, ze kterých je možné ověřit dodržení požadavků na stavby.“ (§158 odst. 3 Stavební zákon).

Pod bod poznámky č. 34) jsou vztaheny vyhlášky „Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů.“, které stanovují, co musí výrobek plnící funkci stavby splňovat (Poznámky pod čarou, Stavební zákon 2021).

Tento zákon a nařízení vlády se automaticky dodrží, pokud se při navrhování bude postupovat podle technických norem sekce 73 Navrhování a provádění staveb. Konkrétněji se bude jednat hlavně o části 7300 Navrhování staveb, všeobecně, 7301 Organizace informací o stavbách, 7303 Stavební fyzika – Teplo, 7305 Stavební fyzika (akustika, teplo, denní osvětlení), 7317 Dřevěné konstrukce, navrhování, 7319 Střechy, navrhování. Mnoho z těchto norem, především ty, které se týkají navrhování, jsou velice dobře popsány v učebnicích

Cvičení z pozemního stavitelství, konstrukční cvičení od pana Ing. arch. MgA. Jana Novotného a *Technické zobrazování* od pánů doc. Ing. Aloise Skoupého CSc., doc. Ing. Milana Gaffa PhD. a doc. Ing. Miroslava Gašparíka PhD.

4 Metodika

Aby stavební objekt mohl dobře sloužit svému účelu (uživateli/investorovi), tak musí být známy uživatelské požadavky, návyky a potřeby. Objekt bude navrhován pro jednu osobu, investora. Pro potřeby bakalářské práce bude investor smyšlený a idealizovaný podle autora práce.

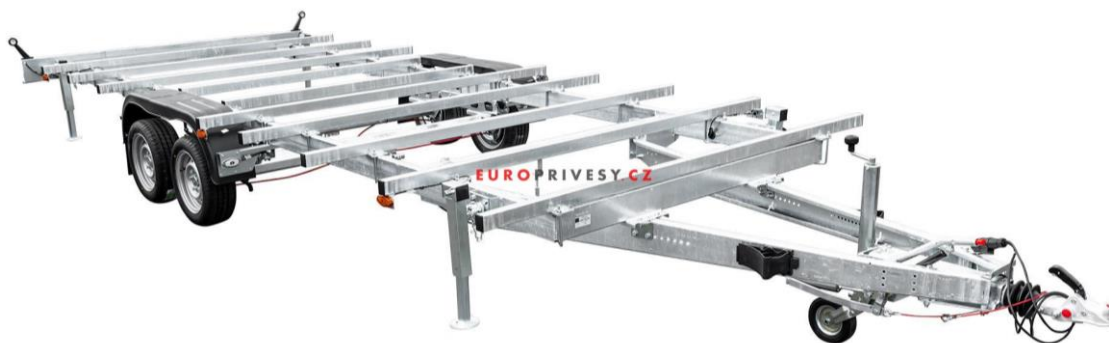
4.1 Požadavky investora

Mezi hlavní požadavky investora patřilo, aby objekt byl především převozný a lehce manipulovatelný (viz. obr. č. 37). Investor je z malé vesnice a často dojíždí daleko za prací. Má vizi si vždy pronajmout pozemek blízko vykonávané pracovní činnosti a umístit na něj objekt pro bydlení. Obvykle vykonává pracovní činnost na jednom místě zhruba 2 roky. Chtěl by, aby bylo možné objekt převést pomocí automobilu a po dálnici.



Obrázek č. 37 Auto a tažený přívěs (Aurora Company, © 2023)

Dále investor požadoval energetickou soběstačnost a nepotřebu napojení na inženýrské sítě (elektřina, voda, kanalizace), ale aby byla případná možnost napojení. Přál si ale využití vody spotřebované v objektu, na zalévání možné budoucí zahrádky pro vlastní užití. Následné požadavky se týkaly rozměrů a prosklení. Rozměry by se měly pohybovat okolo 6 m na délku a 2,5 m na šířku, které jsou dány brzděným přívěsem, který investor vlastní (viz. obr. č. 38). Budoucí majitel preferuje velké prosklené plochy, rád by i prosklené vchodové dveře, které by byly dvoukřídlé a dali možnost propojení interiéru s exteriérem, kvůli malé obytné ploše. Zamlouvala se představa jarního až podzimního posezení před mobilním domem a mít zároveň možnost relaxovat v přírodě.



Obrázek č. 38 Přívěs pro tiny house (Europřívěsy, ©2021)

Co se týče zařízení interiéru (viz. obr. č. 39), byl investor poměrně skromný, protože si uvědomoval prostorovou predispozici objektu. V obývací části si přál jen malou kuchyň, kde nemusí být ani zabudovaný sporák nebo trouba na pečení, postačí mycí dřez. Nicméně si přál dostatek úložného prostoru, a aby měl možnost pověsit si bundu a uklidit boty na ven. Také požadoval středně velkou postel, kde bude moct spát a odpočívat, což bylo samozřejmostí. Jako zdroj vytápění by investor preferoval krbová kamna, na kterých by se dalo vařit jídlo. V koupelně si přál sprchový kout, umyvadlo na ruce a toaletu navrhnout tak, aby nezapáchala.



Obrázek č. 39 Příklad interiéru (Tymi v Tiny, ©2024)

4.2 Postup navrhování

Nejprve byly pro investora zpracovány tři dispoziční varianty. Investor si na základě svých potřeb, pocitů a konzultace vybral jednu z variant. Podle této varianty bude dále zpracována projektová dokumentace dle výše zmíněného Stavebního zákona a technických norem sekce 73 v kapitole Požadavky na projektovou dokumentaci.

Projektová dokumentace bude speciálně formována na univerzální pozemek, kvůli přání investora ohledně mobility objektu. Díky tomu bude moct investor projektovou dokumentaci používat opakovaně. Bude mu stačit, když vždy jen doplní situační výkresy do části C projektové dokumentace. Poupravit A – průvodní zprávu a B – souhrnnou technickou zprávu. Následně dodat upravenou projektovou dokumentaci příslušnému orgánu pro stavební a územně plánovací činnosti. Z toho vyplývá, že nyní bude projektová dokumentace obsahovat zmíněné modifikovatelné části A a B a zcela hotovou část D – dokumentace objektu a technických a technologických zařízení spolu s dokladovou částí a vizualizací. To vše pro úroveň dokumentace pro ohlášení stavby nebo stavebního povolení. Úroveň vyžadované dokumentace je vždy rozdílná podle okresu a územního plánování. Proto je vždy nutné se obrátit na příslušné úřady pro daný region, kde se plánuje instalace objektu na pozemek a zjistit jaký stupeň dokumentace je vyžadován.

5 Praktická část

Hlavní náplní praktické části této práce, projektová dokumentace, se nachází v přílohách níže (viz. přílohy A, B, C a D). Jak už bylo zmíněno část A obsahuje průvodní zprávu (viz. příloha A), která popisuje objekt z obecné hladiny. Část B obsahuje souhrnnou technickou zprávu, kde je objekt a jeho okolí rozebíráno více do hloubky (viz. příloha B). Část C bude doplněna investorem v době záměru instalace objektu (viz. příloha C). V neposlední řadě bude obsahovat část D – dokumentace objektu a technických a technologických zařízení spolu s dokladovou částí (viz. příloha D). V této části jsou obsaženy vizualizace (příloha Mooby-D), půdorysy (přílohy D.1.1 a D.1.12), řezy (příloha D.1.2 a D.1.3), pohledy (přílohy D.1.4, D.1.5, D.1.6 a D.1.7), specifikace skladeb (přílohy D.1.8 a D.1.9) a prvků (přílohy D.1.10 a D.1.11), detaily (přílohy D.1.13, D.1.14 a D.1.15), a dokladová část objektu (příloha D.2). Zde jsou vysvětleny jen některé zásadní body mající výrazný vliv na návrh a dokumentaci.

5.1 Přívěs

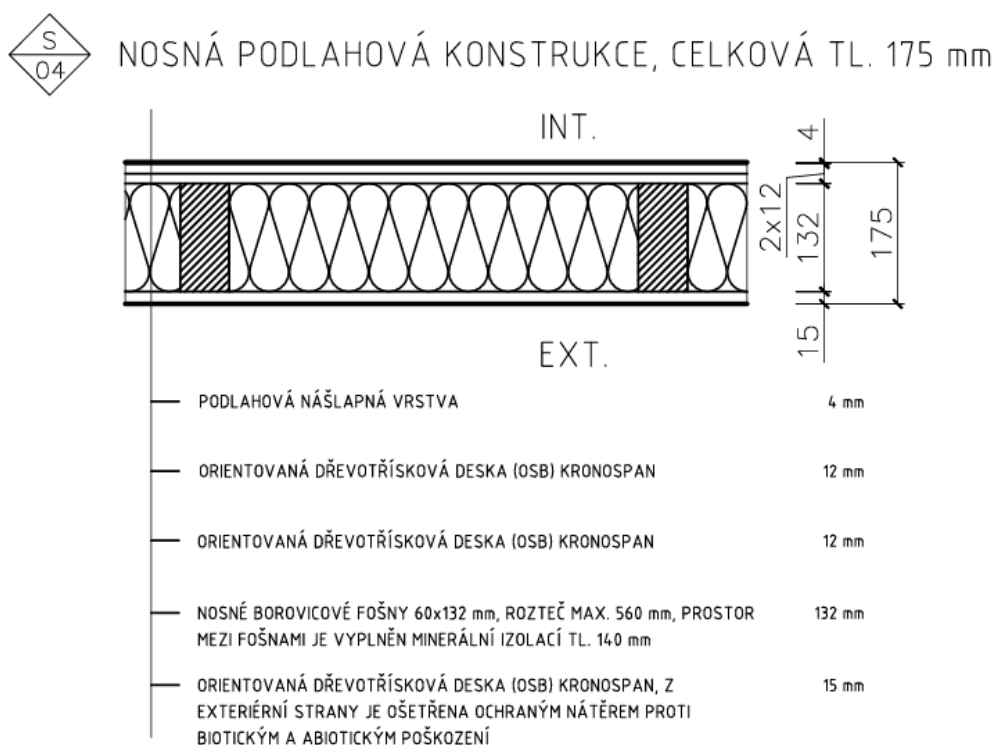
Objekt je navrhován na brzděný přívěs vlastněný investorem. Tento přívěs plní vyhlášku podle zákona o silničním provozu č. 361/2000 Sb. Přívěs je z drtivé většiny z ocelových profilů. Je přímo uzpůsobený na převoz či stálou nosnost navrhovaného objektu. Dimenzován je na maximální přípustnou nosnost podle §80a odstavce 1 písmene k: „B+E jsou zařazeny jízdní soupravy složené z vozidla uvedeného v písmeni f) a přípojného vozidla o největší povolené hmotnosti nepřevyšující 3500 kg,“. Jak vyplývá z textu, dimenzován je na 3500 kg. Je důležité zmínit, že se jedná o možnou celkovou hmotnost celého objektu spolu s brzděným přívěsem. Aby naložený přívěs mohl na dálniční úseky pozemních komunikací v ČR, musí dále celková konstrukce soupravy nepřesáhnout výšku 4 m a vydržet zatížení při 80 km/h. Přívěs je také opatřen čtyřmi vřetenovými hevery pro stabilizaci a roznesení zátěže objektu. Příčné profily se dají podle potřeby posouvat v ose přívěsu.

5.2 Nosná konstrukce

Jak bylo zmíněno výše, objekt je zakládán na brzděný přívěs. Pro potřeby mobility je nutné vybrat lehkou a pevnou konstrukci. Proto bude nosný systém inspirovaný podle americké firmy Rocky Mountain. Nosná konstrukce stěn je řešena systémem lehké sloupkové konstrukce balloon frame ze smrkového stavebního řeziva a KVH hranolů, kvůli lokální dostupnosti materiálů. Ta je kotvena na podlahovou sendvičovou konstrukci, která je ze spodní strany vyztužena ocelovým rámem pro ztužení celého objektu. Střešní konstrukce je řešena krokviemi z borovicového dřeva. Hlavním spojovacím materiálem jsou hřebíky, vruty a úhelníky.

5.3 Skladba podlahy, stěn, střechy

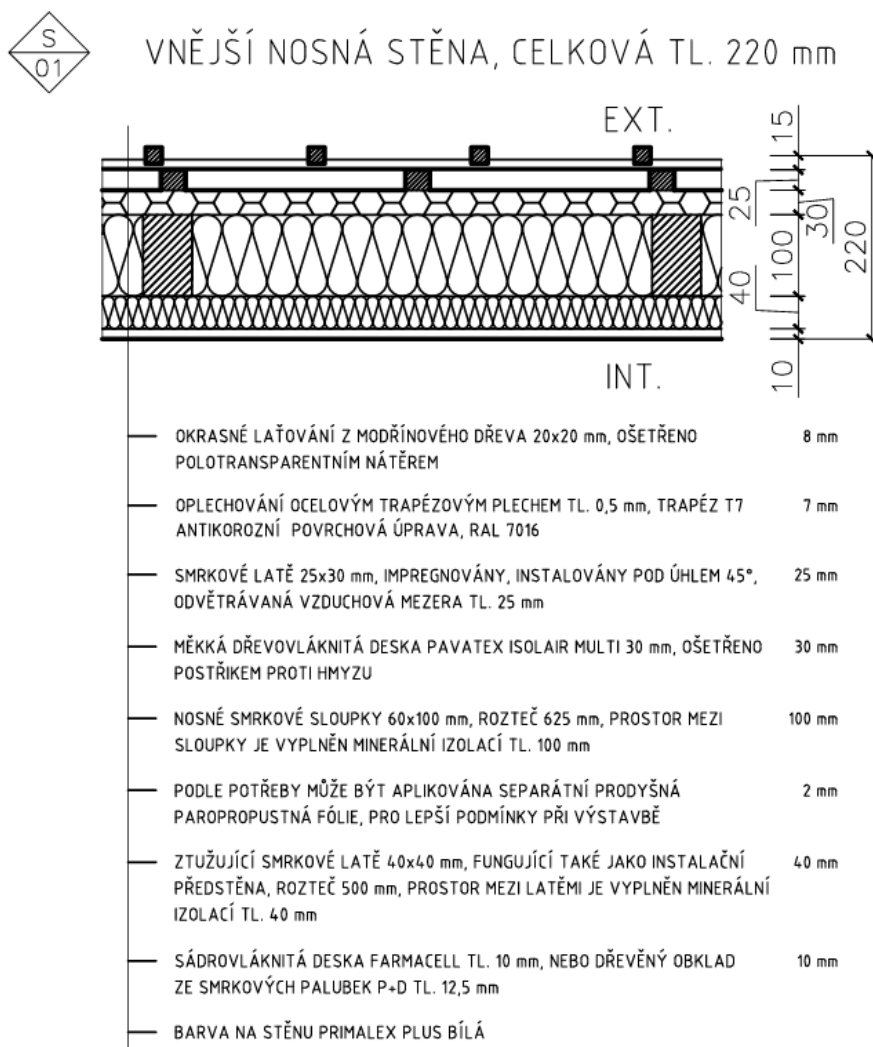
Všechny skladby jsou navrhovány jako difúzně otevřené. Tento typ skladby byl vybrán kvůli odvodu vlhkosti a vytvoření přizpůsobivého vnitřního klimatu pro příjemnější užívání objektu. U podlahy může tok vlhkosti narušit nášlapná vrstva. Podlaha je navržena jako nosný rošt z borovicového stavebního řeziva o průřezu 60 x 130 mm. Prostor mezi je vyplněn minerální izolací. Zespoda, ve směru k exteriéru, je instalována OSB deska tl. 15 mm, impregnována a ošetřena ochranným nátěrem. Ze shora, směrem k interiéru, jsou instalovány dvě vrstvy OSB desek tl. 2x12 mm jako pevný a tuhý podklad pro navazující stavební práce (viz. obrázek č. 40). Tepelný součinitel U této skladby je $0,27 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, což nevyhovuje požadované hodnotě $U_N = 0,24 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. Proto bude investorovi doporučeno po instalaci objektu na pozemek, dodatečně přidat ze strany exteriéru ještě 30 mm měkké dřevovláknité desky. To sníží hodnotu tepelného součinitele přesně na požadovanou hodnotu (viz příloha D.2).



Obrázek č. 40 Schéma podlahové konstrukce (autor)

Konstrukce stěn je tvořena z lehkého dřevěného skeletu, jak už bylo zmíněno výše. Prostor mezi nosnými prvky ze smrkového KVH hranolu o průřezu 60 x 100 mm je vyplněn minerální izolací, konkrétně skelnou vatou ISOVER UNIROL PROFÍ 100 mm. Dle potřeby bude ze strany interiéru nainstalována parobrzdná folie, která bude sloužit taktéž jako

separační vrstva. Dále budou instalovány smrkové profily 40x40 pro ztužení rámu a vznik instalační předstěny, která bude zaizolována stejnou minerální izolací tl. 40 mm. Pohledovou vrstvu budou tvořit sádrovláknité desky Farmacell tl. 10 mm nebo smrkové palubky tl. 12,5 mm s drážkováním. Od nosné vrstvy směrem k exteriéru budou nainstalovány izolační desky z dřevního vlákna PAVATEX ISOLAIR MULTI tl. 30 mm. Následně je podle potřeby naimplementována pojistná hydroizolace s propustností ze směru interiéru nebo pouze ošetření desek proti biocidnímu a abiocidnímu poškození. V této konstrukci je teplotní součinitel $U = 0,23 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. To vyhovuje požadované hodnotě $U_N = 0,30 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. Odvětrávaná mezera je tvořena laťováním z impregnovaného smrkového dřeva, které je aplikováno pod úhlem 45°, kvůli ztužení a zajištění komínového efektu odvětrávání. Fasádu tvoří trapézový plech tl. 0,5 mm a okrasné laťování ze smrkového dřeva ošetřeno nátěrem proti poškození (viz. obrázek č. 41).

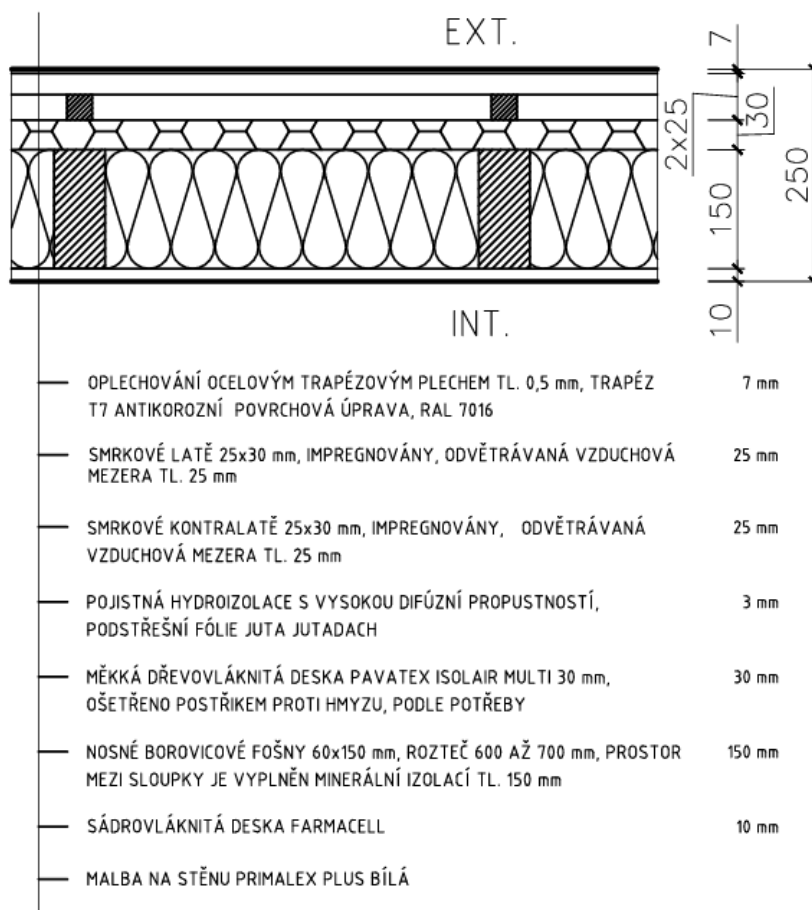


Obrázek č. 41 Schéma nosné stěny (autor)

Střešní část je tvořena z velké části podobně jako konstrukce stěny, jen neobsahuje instalační předstěnu, nosná část je únosnější a obsahuje větší odvětrávanou mezeru. Nosná část je z krokví borovicového stavebního řeziva o průřezu 60 x 150 mm. Prostor mezi krokvemi je vyplněn výše zmíněnou minerální izolací tl. 150 mm. Podhled střešní konstrukce je tvořen ze sádrovláknitých desek Farmacell tl. 10 mm. Opláštění z vnější strany je tvořeno dřevovláknitými deskami s pojistnou hydroizolací pod střešní krytinou. Mezi krytinou a hydroizolací se nachází latě a kontralatě tvořící 50 mm velkou odvětrávanou mezeru. Střešní krytinu tvoří stejný trapézový plech jako fasádu (viz. obrázek č. 42). Součinitel prostupu tepla konstrukce je $U = 0,23 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. To vyhovuje požadované hodnotě $U_N = 0,24 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.



NOSNÁ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE, CELKOVÁ TL. 250 mm



Obrázek č. 42 Schéma střešní konstrukce (autor)

5.4 Zdroje energie a řešení odpadu

Při návrhu tiny housu se počítalo s bydlením mimo síť, ale je konstrukčně navržen tak, aby byla možnost se na inženýrské sítě napojit. Obecně je počítáno s nižší spotřebou elektřiny a vody a tvořením odpadu, než obvykle bývá díky používaným zařízením a minimalistickému způsobu života investora. Počítá se s 4,0 kWh elektrické energie na den.

Hlavním a jediným zdrojem elektrické energie jsou solární panely na střeše. Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 1,5 kWp. To je zhruba 4,1 kWh elektrické energie na den. Je počítáno s reálně nižší efektivitou FVE. Energie z FVE bude uchovávána v baterii v místnosti pro elektro-technickou instalaci. V případě přebíjení baterie bude automaticky ohřívána voda v izolovaném boileru pro potřeby teplé vody například v noci při koupeli. Elektřina se bude využívat na ohřívání vody, osvětlení, zásuvky a napájení elektrických zařízení, například externí varná deska pro vaření. V období, kdy je výroba ze slunce nízká (např. v zimě), bude kombinována s otopným tělesem, v tomto případě multifunkčními malými litinovými kamny s výměníkem pro ohřev vody a varnou plotnou s celkovým výkonem 9 kWh (6 kWh pro ohřev vody + 3 kWh pro vytápění). Mnohdy je s podobnými kamny problém, protože vytopí místnost příliš. Tyto kamna byly vyprány kvůli vysokému výkonu pro ohřev vody a nižšímu pro vytápění místnosti. To zajistí v zimně výpadek elektrické energie pro vaření a ohřívání vody, což je podstatná část spotřeby (viz příloha D.2).

Pitná voda je zajišťována externí dodávkou do implementovaných nádrží a boileru. Rozvod vody po objektu je zajištěn samovolnou gravitační silou a dvěma malými čerpadly. Jedno čerpadlo zajišťuje rozvod do ZTI (zdravotně technické instalace, například umyvadlo nebo sprchový kout) a druhé především v zimním období cirkulaci mezi boilerem a výměníkem u kamen.

Díky využití kompostovací toalety a lapači tuků pod dřezem v kuchyňce je možno nazývat veškerou odpadní vodu šedivou. Ta je následně ještě přečištěna na tzv. bílou vodu, která by se teoreticky dala znova používat například ve sprše a vytvořit tím cirkulační systém a zmenšit spotřebu vody a ž o třetinu. Bohužel tento systém využívání vody ještě v EU nebyl povolen. Proto bude bílá voda využívána k zavlažování vlastní zahrady. V kompostovací toaletě je nutno dodržet separaci pevného fekálního substrátu od moči, aby nedocházelo ke kvašení a následnému výraznému zapáchání. Separace je docílena oddělenými komorami. Fekální substrát bude vždy při použití toalety zasypán dřevní štěpkou pro snížení vlhkosti a výraznému snížení pravděpodobnosti kvašení a jiného znehodnocení substrátu. Substrát bude následně odkládán na vlastní oddělený kompost, který bude sloužit pro hnojení

nekonzumních rostlin nebo odvážen spolu s močí do středisek s odpadním hospodářství dle zákona č. 541/2020 Sb o nakládání s odpady.

5.5 Vizualizace

Vizualizace je vytvořena ve formě tzv. architektonické plachty, kde je 3D pohled, pohled na 2D půdorys a řez, skica a napsané myšlenky a charakteristika objektu. Pro vytvoření vizualizace byly využity softwary AutoCAD, SketchUp, Promeai, Affinity Photo a Affinity Designer. V AutoCADu byly dodány rozměry skicám a provedeny 2D návrhy. Tyto návrhy byly následně naimportovány do programu SketchUp, kde 2D návrhy byly vytvarovány do 3D modelu. Model byl nahrán do Promeai renderu, který dodal prostředí, světlo a hlavní stíny. Pomocí editoru Affinity Photo byly dodány a vytvořeny textury, odrazy a dodatečná zeleň, stíny a světlo menších objektů. Taktéž v tomto editoru byly dodělávány 2D pohledy půdorysu a řezu, a mírně vylepšená skica o světlo v oknech a o stíny. V Affinity Designer bylo řešeno především stylistické rozložení a tvar písmen v textu (viz. příloha Mooby-D). Objekt byl pojmenován Mooby-D. Je vytvořeno ze slov **MO**bilní **OBY**tná **DŘ**evostavba.



Obrázek č. 43 Ukázka části vizualizace (autor)

6 Diskuze

Podle vytvořené rešerše výše, by se dalo říct, že dispoziční řešení bylo navrženo velice dobře. Ať už kvůli pravděpodobnému pocitu uživatele z dostatečně velkého prostoru, díky světlému interiéru a velkým proskleným plochám, tak i kvůli rozvržení rozvodů vody a odpadu, které v interiéru nepřekáží. V návrhu byly voleny především přírodní a udržitelné materiály, zejména dřevo a materiály na jeho bázi. Životnosti objektu bude pomáhat obálka z trapézového plechu, který chrání veškerou konstrukci. Nicméně životnost bude záležet zejména na statickém výpočtu. Celková váha objektu s přívěsem se bude pohybovat okolo 3200 až 3400 kg, což splňuje legislativní předpisy.

Výhodou oproti určité části konkurence je mobilita a možnost samostatného fungování bez napojení na inženýrské sítě díky FVE a multifunkčním kamnům. To dává investorovi možnost využívat objekt podle aktuálních životních potřeb, jako je studentské nebo pracovní bydlení v blízkosti větších měst s poměrně nižšími náklady na bydlení, rekreační objekt pro volnočasové aktivity, nebo domek pro hosty na zahradě a mnoho dalších. Při správné údržbě vás může objekt provázet velkou část života. Tím se stává velice udržitelným. Další velkou výhodou mohou být pořizovací náklady, které činí zhruba 650 000 Kč. To je i oproti tuzemské konkurenci velmi nízká cena. Pravděpodobně z důvodu různých přírůžek a obchodním nákladům. Náklady vzniklé ohřevem vody, vytápění a údržbou objektu a zařízení v něm se budou pohybovat okolo 17 500 Kč za rok (viz příloha D.2), při důkladném a pečlivém obhospodařování. Podle stránky AC HEATING se náklady na standardní rodinný dům o výměře 120 m² pohybují okolo 25 000 Kč za rok (KUFÍ INT, ©2024). Je ale velice důležité poukázat na to, že na stránce je zmiňován rok 2018. Podle propočtů na stránkách TZB-info obdobný dům vychází průměrně na 50 000 Kč za rok, což je 2x více než v roce 2018 (Topinfo, ©2001-2024).

Na druhou stranu velkou nevýhodou oproti konkurenci je malý plošný rozměr, který se musí striktně dodržet kvůli tuzemské legislativě. To zapříčinilo nedodržení zákona a normy pro minimální velikost místnosti. Pokud se v jednotce nachází pouze jedna místnost měla by být velká minimálně 16 m². To zapříčiní nemožnost kolaudace objektu a zapsání do katastru nemovitostí. To znamená, že investor nebo kdokoliv jiný si nemůže zažádat přesídlení trvalého pobytu na navrhovaný objekt. Z toho důvodu bylo dále s objektem zacházeno jako s drobnou stavbou, na kterou stačí mít územní souhlas a podat na stavební úřad pouze dokumentaci o ohlášení stavby. Velkou nevýhodou oproti zámořské konkurenci je povolená hmotnost jen 3500 kg oproti 8000 kg. Z tohoto důvodu není objekt vybaven těžkými předměty a mohutnou

konstrukcí. To se dá teoreticky vyřešit tím, že některé věci budou přestěhovány do objektu až po jeho instalaci na pozemek.

Věc, která se bude muset v budoucnu rozhodně udělat je statický a pevnostní výpočet. Bude tím zhodnocena reálnost celého návrhu. Objekt s vysokou pravděpodobností vyhoví, když bude stát na místě. Ale nejsem si zcela jist, jak vyhoví při dynamickém zatížení při přepravě. Pokud by výpočet nevyšel, popřemýšlel bych nad variantou s odlehčenou ocelovou konstrukcí nebo její kombinací se dřevem. To by samozřejmě zvedlo pořizovací náklady.

V budoucnu by bylo možné vymyslet variantu s možností sejmutí objektu z přívěsu. Přívěs je poměrně nákladná záležitost a může zaujímat i $\frac{1}{4}$ nákladů. Sejmutý objekt by se mohl například instalovat na zemní vruty z nerezavé oceli. S tímto návrhem by muselo přijít řešení zvedání a pokládání objektu, aby nedošlo k poškození. Následně by bylo možné přívěs si jen půjčovat, když by byl potřeba, nebo využívat i pro jiné účely, například pracovní.

7 Závěr

Tato práce obsahuje popis a rozbor mobilních staveb pro nízkonákladové bydlení, jejich historický vývoj, dnešní výrobce, použité materiály, konstrukce a systémy pro energetické a odpadové hospodářství.

Cílem práce bylo sepsání literární rešerše, díky které bylo nabyto znalostí pro následující využití při tvorbě vlastní projektové dokumentace na základě požadavků investora, která byla cílem dalším.

K vypracování návrhu byly použity programy AutoCAD, SketchUp, Affinity Photo, Affinity Designer. V programu AutoCAD byla vytvořena veškerá výkresová část. V programu SketchUp byl vytvořen 3D model, který se poté vyrendroval ve webové aplikaci Promeai a následně upravil v editorech Affinity Designer a Affinity Photo, kde byly dodány textury materiálů, stíny a vegetace.

Výsledkem praktické části je projektová dokumentace pro ohlášení stavby, která obsahuje modifikovatelnou průvodní zprávu a souhrnnou technickou zprávu a kompletní dokumentaci objektu a technických a technologických zařízení spolu s dokladovou částí a vizualizací.

8 Literatura

Odborné publikace:

- BRYSON, Bill. *At Home*. Praha: KOTVA, 2011. ISBN: 978-0767919395.
- České Stavby. Proč je propan v dnešní době vhodný pro nízkoenergetické domy [online časopis]. 2021 [cit. 2024-03-14]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/proc-je-propan-v-dnesni-dobe-vhodny-pro-nizkoenergeticke-domy-29734.html> ISSN: 1801-156X.
- GOLDSWORTHY, Adrian. *The complete Roman Army*. Thames & Hudson, 2011. ISBN: 978-0500288993.
- HEATHER, Peter. *Empires and Barbarians: The fall of Rome and the birth of Europe*. Oxford University Press, 2012. ISBN: 978-0199892266.
- JENKINS, Joseph. *The Humanure Handbook: A Guide to Composting Human Manure*. Joseph Jenkins, Inc, 2005. ISBN: 978-0964425835.
- JONES, Dennis a Christian BRISCHKE. *Performance of Bio-based Building Materials*. Woodhead Publishing, 2017. ISBN: 978-0081009826.
- KEMERY, Becky. *Yurts: Living in the round*. Gibbs Smith, 2006. ISBN: 978-1586858919.
- KEMP, H. William. *The Renewable Energy Handbook: The Updated Comprehensive Guide to Renewable Energy and Independent Living*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2009. ISBN: 978-1505383614.
- KING, Paul. *The complete yurt handbook*. Eco-Logic Books, 2002. ISBN: 978-1899233083.
- LAUBIN, Reginald, Gladis LAUBIN a Stanley VESTAL. *The Indian Tipi: Its History, Construction, and Use*. University of Oklahoma Press, 2nd Edition, 1989. ISBN: 978-0806122366.
- LOUCHE, S. Dan. *Tiny House Design & Construction Guide: Your Guide to Building a Mortgage Free, Environmentally Sustainable Home*. Tilt Development, 2016. ISBN: 978-0997288704.
- MCLYNN, Frank. *Wagon West: The Epic Story of American's Overland Trails*. Grove Press, 2004. ISBN: 978-0802140630.
- NOVOTNÝ, Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství, konstrukční cvičení*. Praha: SOBOTÁLES, 2007. ISBN: 978-8086817231.
- PELCL, Jiří a Pavla MELKOVÁ. *TINY HOUSE*. Idealab, 2023. ISBN: 978-8090874015.
- SKOUPÝ, Alois, Milan GAFF a Miroslav GAŠPARÍK. *Technické zobrazování*. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2017. ISBN: 978-8021325623.

- SMIL, Vaclav. *How the World Really Works: The Science Behind How We Got Here and Where We're Going*. Viking, 2022. ISBN: 978-0593297063.
- WELLS, S. Peter. *Barbarians to Angels: The Dark Ages Reconsidered*. W. W. Norton & Company, 2008. ISBN: 978-0393060751.

Legislativní zdroje:

- ČESKO. Zákon č. 283 ze dne 13. července 2021 stavební zákon. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2021, částka 124. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=2021&typeLaw=zakon&what=Rok&stranka=11> ISSN: 1211-1244.
- ČESKO. Zákon č. 361 ze dne 14. září 2000 o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 98. Dostupné z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=361/2000&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy ISSN: 1211-1244.
- ČESKO. Zákon č. 541 ze dne 1. prosince 2020 o odpadech. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2020, částka 222. Dostupné z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=541/2020%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy ISSN: 1211-1244.

Internetové zdroje:

- Adria. Home. *adria-home.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: <https://adria-home.com/>
- AION CS. Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon. *zakonyprolidi.cz* [online]. ©2010-2024 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-283>
- Aurora Company. Sekce 1. *tiny-house.cz* [online]. ©2023 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://tiny-house.cz/#section1>
- Borakmobileshaus. Kontejnerové domy. *borakmobileshaus.cz* [online]. ©2023 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://borakmobileshaus.cz/kontejnerove-domy/>
- Bydliky. Těžká volba: obytné auto nebo přívěs?. *bydliky.cz* [online]. ©2019 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://www.bydliky.cz/tezka-volba-obytne-auto-nebo-prives/>
- Curbside Classics. 1937 International Demi-Semi-Tractor – LoggesNeed Them Some Entertainment Too. *curbsideclassic.com* [online]. ©2011-2024 [cit. 2024-02-17]. Dostupné

- z: <https://www.curbsideclassic.com/curbside-classics-american/curbside-classic-1937-international-demi-semi-tractor-loggers-need-entertainment-too/>
- David Zahumenský. Nový stavební zákon: mobilheim o 50 m2 bez úřadu?. *davidzahumensky.cz* [online]. ©2023 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: [Nový stavební zákon: mobilheim o 50 m2 bez úřadu? - David Zahumenský \(davidzahumensky.cz\)](https://davidzahumensky.cz/novy-stavebni-zakon-mobilheim-o-50-m2-bez-uradu?)
 - Dřevostavitel. Marek postavil jeden z prvních kontejnerových domů v Česku. Stavba vyšla na 790 tisíc. *drevostavitel.cz* [online]. ©2011-2024 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/kontejnerovy-tiny-house>
 - Earthship Biotecture. Waste Water Treatment. *earthship.com* [online]. ©2023 [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://earthship.com/systems/waste-water/>
 - Economia. Historie obytných aut a karavanů v kostce. Od koní až k luxusním plovoucím příbytkům. *zpravy.aktualne.cz* [online]. ©1999-2024 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/auto/foto-obytne-automobily/r~dcb9a93c4eb911eda873ac1f6b220ee8/v~sl:17a779874b36045a62b4dd56b6860c2d/>
 - Europřívěsy. Přívěs temared tiny house 6024 3,5 t, přívěs na dostavbu mobilních domů. *europřivesy.cz* [online]. ©2021 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://www.euopřivesy.cz/prives-temared-tiny-house-6024-3-5t-prives-na-dostavbu-mobilnich-domu>
 - Expodům. Přenosný stánek. *expodum.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://www.expodum.cz/articles/prenosny-stanek/>
 - Fashion Line. Relax. *fashion-line.eu* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-18]. Dostupné z: [Luxusní modulární Tiny house - Fashion Line RELAX by KOMA \(fashion-line.eu\)](https://fashion-line.eu/luxusni-modularni-tiny-house-fashion-line-relax-by-koma)
 - Hkshop2.Hkshopn.Tk. Roman GoatskinTent Used On Route Marches. *punghite.shop* [online]. ©2019 [cit. 2024-02-23]. Dostupné z: <https://punghite.shop/ProductDetail.aspx?iid=660089525&pr=73.88>
 - Hykro. Mobilní dům kancelář. *hykro.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://www.hykro.cz/vozidlo/711-mobilni-dum-kancelar>
 - Karavany Malina. Karavany. *karavanymalina.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://www.karavanymalina.cz/karavany>
 - Karmod. Mobilní kancelář. *karmod.cz* [online]. ©1986-2023 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://www.karmod.cz/mobilni-budovy/mobilni-kancelar/>
 - KUFÍ INT. Jaké Jsou Náklady Na Vytápění A Provoz Rodinného Domu – Srovnání. *ac-heating.cz* ©2024 [cit. 2024-03-12] Dostupné z: <https://www.ac-heating.cz/jake-jsou-naklady-na-vytapeni-a-provoz-rodinneho-domu-srovnani/>

- Leidorf Grupe. Tiny Houses, Modular Houses, Mobile Homes. *leidorf.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.leidorf.com/en/tiny-house-modulbau-clt/>
- Letniskowo. Home. *letniskowo.eu* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-19]. Dostupné z: <https://letniskowo.eu/>
- MALL.CZ. Jak ušetřit v domácnosti? Úsporné spotřebiče vám mohou ušetřit tisíce ročně!. *mall.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/jak-usetrit-v-domacnosti-usporne-spotrebice-vam-mohou-usetrit-tisice-rocne>
- Maringotka snů. Home page. *maringotkasnu.cz* [online]. ©2021 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://maringotkasnu.cz/>
- Minimaliste. About us. *minimalistehouses.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://minimalistehouses.com/about-us>
- Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. Mobilní domy. *mmr.gov.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://mmr.gov.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/stanoviska-a-metodiky/uzemni-rozhodovani-a-stavebni-rad/mobilni-domy>
- Mint. Welcome to mint tiny house company. *minttinyhouse.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-17]. Dostupné z: <https://www.minttinyhouse.com/>
- Mustard Seed Tiny Homes. Tiny home models. *mustardseedtinyhomes.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://www.mustardseedtinyhomes.com/mustard-seed-tiny-home-models/>
- National Oregon/California Trail Center. What is the difference between a conestoga and a prairie schooner. *oregontrailcenter.org* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-25]. Dostupné z: <https://oregontrailcenter.org/blog/what-is-the-difference-between-a-conestoga-wagon-and-a-prairie-schooner/>
- NOAH. Home page. *noahcertified.org* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://noahcertified.org/>
- Objective Ias. Palaeolithic age in india (500,000 BCE-8,000 BCE): hunter and Gatherer. *objectiveias.in* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-23]. Dostupné z: <https://objectiveias.in/palaeolithic-age-in-india-500000-bce-8000-bce-hunter-and-gatherer/>
- ParametricArchitecture. Modern Kazakh Yurt utilizes centuries-old nomadic experience to create eco-friendly, mobile structure. *parametric-architecture.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-24]. Dostupné z: <https://parametric-architecture.com/modern-kazakh-yurt-utilizes-centuries-old-nomadic-experience-to-create-eco-friendly-mobile-structures/>
- Rocky Mountain. Live simply. *rockymountaintinyhouses.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://rockymountaintinyhouses.com/>

- RV Industry Association. Our impact. *rvia.org* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://www.rvia.org/our-impact>
- Středisko společných činností AV ČR. Na koupi vlastního bytu potřebují Češi 15 ročních platů, nejvíce z celé EU. *avcr.cz* ©2024 [cit. 2024-03-12] Dostupné z: <https://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/socialne-ekonomicke-vedy/Na-koupi-vlastniho-bytu-potrebuji-Cesi-15-rocnich-platu-nejvice-z-cele-EU/>
- Svět Vozíků. Prodejní a presentační stánky. *svetvoziku.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://www.svetvoziku.cz/pojizdne-prodejni-a-prezentacni-stanky/21-prodejni-a-presentacni-stanky.html>
- Světlá nad Sázavou. Mobilní domy. *svetlans.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://www.svetlans.cz/mobilni-domy/d-20662>
- The Tiny Life. Tiny House Insulation: What I Wish I Knew When I Built My Tiny Home. *thetinylife.com* [online]. ©2023 [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://thetinylife.com/tiny-house-insulation/>
- Tinygo. Mobilní domy. *tinygo.cz* [online]. ©2023 [cit. 2024-02-18]. Dostupné z: <https://www.tinygo.cz/mobilni-domy/>
- Tiny Home Builders. Tiny House Insulation. *tinyhomebuilders.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.tinyhomebuilders.com/blog/insulating-your-tiny-house>
- TinyHouse. How to Choose the Right Materials for Your Tiny House Construction. *tinyhouse.com* [online]. ©2023 [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.tinyhouse.com/post/how-to-choose-the-right-materials-for-your-tiny-house-construction>
- Topinfo. Výpočet prostupu tepla vícevrstvou konstrukcí a průběhu teplot v konstrukci. *stavba.tzb-info.cz* ©2001-2024 [cit. 2024-03-12] Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/140-vypocet-prostupu-tepla-vicevrstvou-konstrukci-a-prubehu-teplot-v-konstrukci>
- Tru Form Tiny. Park models. *truformtiny.com* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-17]. Dostupné z: <https://truformtiny.com/the-story-of-truform-tiny-home-builders/>
- Truhlářství Rillich. Úvod. *truhlarstvirillich.cz* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-18]. Dostupné z: [Úvod | Truhlářství Rillich \(truhlarstvirillich.cz\)](https://truhlarstvirillich.cz/)
- Tymi v Tiny – Dřevostavby. Tiny house. *tymivtiny.cz* [online]. ©2023 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://www.tymivtiny.cz/>
- United Tiny Homes. Build Your Dream Tiny House With SIPs: Learn How To Cut And Install Structural Insulated Panels Easily. *unitedtinyhomes.com* [online]. ©2023 [cit. 2024-03-07]. Dostupné z: <https://unitedtinyhomes.com/build-your-dream-tiny-house-with-sips/>

- Vintage Camper Trailers. 1953 Airstream Flying Cloud. *vintagecampertrailers.com* [online]. ©2008-2024 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://www.vintagecampertrailers.com/for-sale/1953-airstream-flying-cloud>
- Wind River. All models. *windrivertinyhomes.com* [online]. ©2023 [cit. 2024-02-16]. Dostupné z: <https://www.windrivertinyhomes.com/tiny-house-models/>
- World History Eyclopedia. Yurt. *worldhistory.org* [online]. ©2009-2024 [cit. 2024-02-24]. Dostupné z: <https://www.worldhistory.org/Yurt/>

Všechny uvedené zdroje dostupné ke dni 29.3.2024

9 Samostatné přílohy praktické části projektové dokumentace

Příloha A	Průvodní zpráva
Příloha B	Souhrnná technická zpráva
Příloha C	Situační výkresy
Příloha D	Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení + Dokladová část

- D.1 – Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení
 - Mooby-D vizualizace
 - D.1.1 Půdorys 1.NP
 - D.1.2 Řez podélný A-A´
 - D.1.3 Řez příčný B-B´
 - D.1.4 Pohled severní
 - D.1.5 Pohled východní
 - D.1.6 Pohled jižní
 - D.1.7 Pohled západní
 - D.1.8 Specifikace skladeb
 - D.1.9 Specifikace skladeb a nášlapných vrstev
 - D.1.10 Specifikace dveří
 - D.1.11 Specifikace oken
 - D.1.12 Půdorys střechy a specifikace klempířských prvků
 - D.1.13 Detail napojení střechy a stěny
 - D.1.14 Detail parapetu a nadpraží okna
 - D.1.15 Detail napojení přívěsu
- D.2 – Dokladová část