

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
KATOLICKÁ TEOLOGICKÁ FAKULTA
Ústav dějin křesťanského umění

Jana Slezáková

**Modulární architektura
Historie a vývoj**

Diplomová práce

Vedoucí práce: PhDr. Vladimír Czumalo, CSc.

Praha 2013

Prohlášení

1. Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu.
2. Prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného titulu.
3. Souhlasím s tím, aby práce byla zpřístupněna pro studijní a výzkumné účely.

V Praze dne 16. 6. 2013

Jana Slezáková

Bibliografická citace

Modulární architektura [rukopis] : Historie a vývoj : Diplomová práce / Jana Slezáková; vedoucí práce: PhDr. Vladimír Czumalo, CSc. -- Praha, 2013. -- 94 s.

Anotace

Předkládaná práce se zabývá zatím neprobádaným tématem modulární architektury, řeší otázku definování hlavních principů a samotného pojmu modulární architektury. V první části se věnuje historickému kontextu, poukazuje na důležité mezníky v jejím vývoji, dále se hlouběji věnuje jejím nejdůležitějším oblastem, kterými jsou hlavně prefabrikace, typizace, mobilní a kontejnerová architektura a architektura kosmického věku. Ve druhé části je téma zúženo na 60. a 70. léta 20. století a pomocí vybraných realizovaných příkladů a ideových studií podává přehled o jejím vývoji, rozmanitosti a snaží se definovat její hlavní proudy a oblasti, kterými se v těchto letech architekti zabývali. V závěru poukazuje na její specifika v současné architektonické tvorbě a shrnuje její význam.

Klíčová slova

Modulární architektura, modul, mobilita, jednotka, růst, prefabrikace, kontejner

Abstract

My diploma thesis deals with the unexplored topic, which is modular architecture. The work is divided in two main parts. At the first I explain the issue of the definition this part of architecture, the main principles and the term modular architecture. The first part focus on the historical context and mentions the important milestones in its development. The most important areas, which are mainly prefabrication, standardization, mobile and container architecture and architecture of the space age are explained in the following chapter. In the second part I focus on the 1960s and the 1970s years and I choose and select examples of the realized and unrealized projects and try to give overview their development. In the end I mention the importance and the specific of the modular architecture.

Keywords

Modular architecture, module, mobility, unit, growing, prefabrication, container

Počet znaků (včetně mezer): 138 676

Poděkování

Velice děkuji vedoucímu mé diplomové práce PhDr. Vladimíru Czumalovi, CSc. za vstřícnost, pochopení, mnoho cenných rad a v neposlední řadě za jeho čas, který mi věnoval. Také bych chtěla poděkovat Mgr. Evě Novotné za její ochotu a pomoc při výběru a defínování tématu.

Obsah

Úvod.....	6
1. Současný stav bádání a kritický přehled literatury	8
2. Principy modulární architektury	11
3. Historický kontext.....	14
4. Nejdůležitější oblasti modulární architektury.....	17
4.1. Prefabrikace, typizace a standardizace	17
4.2. Kontejnerová architektura	22
4.3. Mobilní architektura.....	30
4.4. Kosmonautika a vesmírná architektura	32
5. Příklady projektů šedesátých a sedmdesátých let 20. století	36
5.1. Nejdůležitější milníky	36
5.2. Vybrané příklady realizovaných i nerealizovaných projektů	37
5.3. Závěrečné shrnutí.....	64
6. Současné tendence modulární architektury a její přínos	67
Závěr	68
Obrazová příloha	72
Seznam vyobrazení.....	85
Seznam použité literatury.....	88

Úvod

Výběr tématu mé diplomové práce byl ovlivněn mým zájmem o architektonickou tvorbu, a to hlavně o architekturu 20. století až po její současné tendence. Důležitou roli hrál i můj studijní pobyt na univerzitě ve Vídni, kde jsem měla k dispozici periodika zaměřená na architekturu a vycházející v zahraničí ve druhé polovině 20. století a monografie o důležitých tématech s touto problematikou související, ze kterých jsem pro svou práci především čerpala. Modulární architektura má mnoho podob, není jasně definovatelná a představy o jejím vymezení, historickém vývoji i její současné podobě se mohou velmi lišit. Zároveň je to, alespoň pro mě, téma zajímavé a přitažlivé. Jeho (zdánlivá) nesourodost a dá se říci, až protiklady jednotlivých projektů jsou právě tím, co mě na modulární architektuře fascinuje, ale také tím, co činí vybrané téma poměrně obtížným.

Cílem předkládané práce je v první řadě uvedení do zkoumané problematiky a poukázání na fakt, že jde o svébytný a osobitý proud v historii architektury, kterému stojí za to věnovat pozornost. Důležité je samotné vymezení a specifikování pojmu *modulární architektura*. Pokusím se zde odpovědět na otázku: Jak lze tento pojem charakterizovat a kde jsou jeho hranice? A je vůbec možné nějaké obecné hranice určit? Ve své práci se budu snažit shrnout, co vše je dle mého názoru pod tento pojem možné (a pro pochopení tématu snad i nezbytné) zařadit.

Struktura mé práce je založena z velké části na mém subjektivním chápání architektury složené z modulů. Je rozdělena do dvou hlavních částí. V té první se nejprve budu zabývat definicí samotného pojmu, shrnu hlavní principy a myšlenky modulární výstavby. Dále se pokusím o stručný přehled jejího vývoje, vytyčení důležitých mezníků a impulsů ke vzniku modulární výstavby. Oblasti architektonické tvorby, které jsou tak rozsáhlé a důležité pro pochopení tématu, že si žádají samostatné podkapitoly, shrnu v další kapitole práce. Jedná se o autonomní proudy architektonické tvorby, které mají samostatný vývoj. Jsou to mobilní stavby, kontejnerová architektura, prefabrikace a standardizace a kosmická architektura. Z hlediska množství informací, které bude třeba nastínit, budu většinu jednotlivých historických milníků uvádět jen stručně.

Ve druhé části se zaměřím na konkrétní projekty. Protože není možné v rámci tohoto textu pojmout celý rozsah příkladů popisovaného proudu architektonické tvorby

(a to ani časově, místně a množstvím realizovaných i nerealizovaných projektů), zaměřím se na, dle mého názoru, nejdůležitější časový úsek ve vývoji modulární architektury, tedy na šedesátá a sedmdesátá léta dvacátého století. Zde se pokusím pomocí heuristické metody systematicky uvést a popsat příklady nejen realizovaných, ale také nerealizovaných staveb a ideových studií, které jasně splňují charakteristiku hlavních vlastností popsaných v začátku práce. Zmíním důležité osobnosti, které se této tvorbě věnovali, a hlavně pomocí uvedených příkladů poukážu na to, jakým směrem se v těchto dvou desetiletích ubírala cesta modulární výstavby. V závěru práce se pokusím stručně shrnout význam tohoto jevu a jeho současnou podobu.

Jsem si vědoma toho, že tato diplomová práce ze své podstaty nemůže být zcela objektivní a v žádném případě nemůže podat přehled a výčet celého proudu tvorby. Je to dáno jednak jejím rozsahem, jednak nedostatečnou literaturou k tématu a také zmíněnou problematičností vymezení tématu.

Důležité je také upozornit, že se ve své práci věnuji převážně bytovým stavbám (mezi příklady staveb je za účelem lepšího pochopení a pro ilustraci některých principů zařazeno i několik staveb sloužících k administrativním či jiným účelům), zcela vynechávám stavby průmyslové a téma nijak nevymezuji geograficky. Lze samozřejmě vysledovat určitá hlavní centra, která uvedu ve druhé části práce, podobně jako jména některých důležitých osobností. Ani jedním se však nebudu zabývat podrobněji, protože pro cíl této práce nejsou tak důležité jako jiná témata – těmi jsou především principy a vlastnosti modulární architektury, popisy jednotlivých staveb a shrnutí hlavních proudů modulární výstavby.

Jednoduchost, systém, růst, mobilita, skladba, ale i krása a hra, to jsou myšlenky modulární architektury. Modulární výstavba ovšem nemusí mít formu založenou na propojení pravoúhlých prostorových jednotek. Naopak, její vzhled nemusí mít žádné pravé úhly ani rovné hrany. To, co se pod tímto pojmem skrývá, je mnohem zajímavější a důmyslnější. V první řadě vůbec nejde o formální vzhled stavby, ale o myšlenku, která je nejen zajímavá, ale hlavně hravá a zábavná, nikoli prvoplánová.

1. Současný stav bádání a kritický přehled literatury

Jak jsem již naznačila v úvodu, téma modulární architektury zatím není zpracované. Čerpala jsem převážně z cizojazyčné literatury, dobových periodik, inspirovala jsem se v monografiích, které pojednávají o oblastech architektonické tvorby, které s mým tématem přímo souvisí, například mobilní či prefabrikované stavby¹ nebo těch, které se zabývají tématy příbuznými, například experimentální architekturou.² Tyto publikace, které se zabývají převážně projekty posledního desetiletí 20. a počátku 21. století, mi ovšem sloužily pouze pro inspiraci a utřídění tématu.

V první části práce, kde jsem se zaměřila na historii modulární výstavby, jsem čerpala z českých i zahraničních monografií. Obraz o vývoji prefabrikovaných staveb je možné si udělat například z knihy Karla Janů Průmyslová výroba staveb: Budoucnost stavebnictví a architektury.³ Z cizojazyčné literatury bych zmínila například Prefab architecture: a guide to modular design and construction⁴ či Prefab Houses, publikaci, která vznikla roku 2010 v Kolíně, pojednává o vývoji prefabrikovaných staveb a zajímavě popisuje některé realizace z druhé poloviny 20. století.⁵ V knize Move House,⁶ vydané roku 2004, autor Sean Topham stručně popisuje realizace projektů, jejichž základní charakteristikou je mobilita. Mezi nimi lze najít i příklady kontejnerové architektury, ale zaměřuje se hlavně na projekty experimentální a na hledání nových forem bydlení (a to hlavně minimálního bydlení) v posledních letech. Opět zde ale můžeme nalézt ucelený úvod do problematiky mobilní architektury se všemi důležitými historickými příklady. Nejdůležitějším zdrojem k tématu kontejnerové architektury je kniha Container Atlas. Handbuch der Container Architektur,⁷ která byla vydána v Berlíně roku 2010 (existuje i její anglická verze). Zaměřuje se nejen na technické hledisko této výstavby, ale popisuje i vznik přepravních kontejnerů a jejich principy, výhody a možnosti použití v architektuře a stavitelství. Její podstatnou část opět zabírají příklady konkrétních staveb. Slovinský architekt Jure Kotnik je autorem publikace,⁸ zabývající se stejnou tematikou a i její struktura je založena na podobném principu.

¹ ARIEFF/BURKHART 2002, LUDVIG 1998, GALINDO 2011 aj.

² SMITH/TOPHAM 2002, POPLÉ 2000.

³ JANŮ 1985.

⁴ SMITH 2010.

⁵ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010.

⁶ TOPHAM 2004.

⁷ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010.

⁸ KOTNIK 2008.

Roku 2012 vyšla první česká kniha o modulární architektuře,⁹ která se věnuje příkladům kontejnerové architektury, stejně jako předchozí monografie, ale jen velice stručnou formou. Má však ambici zaměřit se i na její historii, avšak všechny uvedené příklady historických milníků jsou chaoticky řazeny se zjevným záměrem poukázat na to, že modulární architektura je pouze kontejnerová architektura. Zdroje, které jsou pro publikaci použity, jsou z převážné části elektronické. Z jejího obsahu je čitelné, že jde o práci propagující současnou tvorbu, což je pochopitelné vzhledem k tomu, že se na ní podílela komerční stavební firma, která se kontejnerovou architekturou zabývá. I přesto všechno jde o první podobný pokus.

Nejdůležitějšími zdroji jsou samozřejmě dobová periodika. Stěžejní byl především měsíčník *Bauen+Wohnen*, vycházející v Zurichu a také časopis *Architectural Design*, vycházející také jednou měsíčně v Londýně. Z nich jsem si utvořila představu o mezinárodním dění v oblasti modulární architektury a využívala jsem je hlavně v kapitole zaměřující se na příklady projektů. Ostatní periodika, například měsíčník *Domus*, ve kterém jsou občas zmínky o popisovaném tématu, nepřinášela tak zajímavé články a zdaleka ne v takovém rozsahu jako *Bauen+Wohnen* a *Architectural Design*. Kromě citovaných příkladů by určitě stálo za pozornost mnoho jiných článků, které se tohoto tématu dotýkají.

The Museum of Modern Art (MoMA) v New Yorku uspořádalo roku 2008 výstavu *Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling*, která sleduje vývoj prefabrikované architektury a dotýká se mnoha modulárních projektů. V rámci výstavy vznikly zajímavé webové stránky <http://www.momahomedelivery.org/>,¹⁰ kde jsou popsány všechny důležité projekty pomocí časové osy mezi lety 1833 a 2008. U příležitosti výstavy byla vydána i publikace.¹¹

Myšlenky modulární architektury je třeba hledat v dílech japonských metabolistů a anglické skupiny Archigram. Přestože například o skupině Archigram vznikla monografie,¹² pro vybrané konkrétní projekty jsem opět čerpala hlavně z dobových periodik. Krom toho vznikl roku 2010 velmi rozsáhlý a jedinečný projekt s názvem *The Archigram Archival Project*, díky kterému se zrodily webové stránky <http://archigram.westminster.ac.uk>,¹³ shromažďující veškeré informace a digitální verze

⁹ KOUT/HART/SLÁDEČEK/FREJLACHOVÁ 2012

¹⁰ BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.

¹¹ BERGDOLL/CHRISTENSEN 2008c.

¹² SADLER 2005.

¹³ The Research Centre for Experimental Practice EXP 2010.

všech projektů skupiny, které vznikly mezi lety 1961–1974. Projekt byl, ve spolupráci s architekty Archigramu, založen architektonickou výzkumnou skupinou na Westminsterské univerzitě (*EXP – The Research Centre for Experimental Practice at the University of Westminster*).

Ostatní projekty jsem v některých případech také doplňovala zdroji z internetu. V několika málo případech jsem citovala informace o projektu z webové stránky autorské architektonické kanceláře a z ostatních internetových zdrojů mi posloužily hlavně české webové stránky www.archiweb.cz a www.earch.cz, z nichž jsem čerpala informace o realizovaných projektech z oblasti kontejnerové architektury a výjimečně o významných stavbách postavených v 60. a 70. letech 20. století. U těchto projektů, které jsem popisoval ve druhé části mé práce, mi internetové stránky sloužily pouze jako doplňující zdroje informací.

2. Principy modulární architektury

Modulární architektura je založena na několika jednoduchých *principech* – mobilitě, variabilitě, prefabrikaci, růstu, změnách v prostoru a čase. Stavby složené z modulů se mohou neustále měnit, obnovovat, inovovat a mohou vytvářet množství prostorových variací, což nepochybně patří k jejich velkým přednostem. Možnosti modulární výstavby jsou bezesporu přitažlivé také z ekonomického hlediska, umožňují stavět nízkorozpočtové obytné jednotky, dočasné stavby, originální a jedinečné projekty technicistního charakteru, ale i takové realizace, na kterých není vůbec zřejmé, co je jejich základem.

Ale jaká je vlastně definice modulární architektury? Odpověď není tak jednoznačná, jak by se na první pohled mohlo zdát, modulární výstavba má mnoho forem a proudů a lze na ni nahlížet různými způsoby. Proto je důležité upozornit na to, že jednoznačná definice v podstatě neexistuje. Téma je to velmi rozsáhlé, zahrnuje jak prefabrikaci a typizaci výstavby, mobilní obydlí (maringotky, karavany, mobilní domy atd.), tak i utopistické, z velké části nerealizovatelné, vize modulárních sídlišť i celých urbanistických celků. Je obtížné odlišit, kde jsou hranice modulární architektury, co je možné pod tento pojem ještě zařadit a co už pod něj nespadá.

Že je modularita v architektuře téma velmi obsáhlé, dokládá možnost jeho sledování v několika vzájemně navazujících úrovních. Zaprvé je to rozměrová normalizace modulů, dále prefabrikace elementů, prefabrikace prostorových jednotek – modulů, modularita sídelních jednotek a nakonec sídelních útvarů, z nich vytvořených. **Předmětem mého zájmu** bude právě **modul a jeho uplatnění v sídelních útvarech**.

Na začátku je nezbytné si vysvětlit pojem *modul* v architektonické tvorbě. Pro mou práci jsem si stanovila definici modulu jako určitého **typizačního principu** – základní stavební **standardizované prostorové jednotky**, která je schopná fungovat samostatně a plnit navrženou funkci bez ohledu na celek. Z jednotek (modulů, kapslí, buněk) lze vytvářet systémy jejich vzájemným spojováním a propojováním; tyto systémy mohou tvořit rozmanité prostorové variace. Modulární architektura je charakteristická tím, že **ze systému je možné jednotky odebírat, přidávat nebo je vyměňovat, bez vlivu na funkci a chod zbytku systému**; do modulového systému se tak nemusí nijak zasahovat a pracovat pouze s vybranými jednotkami, což je nepochybně velmi praktické a rychlé. Důležité je, že systém nemá určenou definitivní

podobu ani svůj rozsah, čímž se vracíme k myšlenkám **růstu, flexibility a změnách v času a prostoru** – myšlenkám, které vnímám pro ujasnění pojmu jako nejdůležitější.

Takovou definici si lze dobře přestavit na charakteristické struktuře – komplexu složeného z modulů soužících jako bytové jednotky, které jsou napojeny na komunikační jádro. Ty jsou schopny fungovat samy o sobě, lze je jednoduše nahrazovat a celou strukturu tak měnit podle potřeby.¹⁴ Tento hlavní princip modulárních staveb je také jejich hlavní předností.

Zdá se, že taková architektura nám na jedné straně umožňuje absolutní svobodu, co se týká mobility, variability či jejího růstu v čase a přizpůsobování se aktuálním potřebám, na straně druhé představuje omezení v podobě uzavřenosti každé použité jednotky. Flexibilita a možnost reagování na potřeby obyvatel i okolí stavby jsou vždy omezeny určenými rozměry modulů.

Pojem modulární architektura nelze nahradit pojmem prefabrikovaná architektura. Prefabrikace je nepochybně důležitým principem modulárních staveb, ale jedná se zde pouze o prostředek – postup výroby, kterým lze modulární architektury, chápané ve smyslu definice, kterou jsem si na začátku stanovila, dosáhnout.

Nezbytné je upozornit na to, že současné obecné vnímání pojmu modulární architektura se často primárně spojuje s panelovými sídlišti, která v mnoha lidech vzbuzuje negativní pocity uniformity a neestetičnosti. Druhou velmi zkreslenou představou je omezování se pouze na jeden její segment – na kontejnerovou architekturu. Kontejnerová architektura, kterou lze chápat jako podmnožinu modulární architektury, získala pojmenování podle svého základního stavebního prvku, kterým je právě přepravní kontejner. Tyto pojmy jsou však ve všeobecném povědomí mylně vnímány jako synonyma. Název kontejnerová architektura (*container architecture*), který se ale kvůli svým negativním konotacím v současnosti nahrazuje termínem modulární architektura (*modular architecture, modular houses*) už sám o sobě říká, že nejde o vyjádření prostorového řešení architektonické tvorby, ale pouze a jednoduše o pojmenování na základě typu základního modulu, z kterého se tyto domy staví.¹⁵ Modulární architektura je rozhodně něco víc, než pouhé skládání kontejnerů do

¹⁴ Typickým příkladem je *Nakagin Capsule Tower*, která bude společně s ostatními projekty popsána v kapitole věnující se příkladům staveb šedesátých a sedmdesátých let 20. století.

¹⁵ Zde jde samozřejmě hlavně o záměr výrobců a firem, které se na tyto realizace specializují, nevzbuzovat v zákazníkovi předsudky, které se k tomuto pojmu váží a jsou spojeny hlavně v České republice s nevzhledným ubytováním pro sociálně slabé a problémové (nejznámějším příkladem jsou tzv. Čunkoboxy – obytné domy, které nechal roku 2006 starosta města Vsetína Jiří Čunek postavit pro problémové občany na periferii města).

prostorové koncepce, které je dána určitá funkce, často s absencí jakéhokoliv architektonického řešení. Důležité je samozřejmě i estetické hledisko architektury, stejně jako její funkčnost a splnění požadavků.

Vědomí lidí je vždy zatíženo přžitky, zvyklostmi a standardně používanými a zažitými postupy. Není jednoduché prosadit nové myšlenky a zvláště v oboru architektonické tvorby, kde je zapotřebí velkých finančních částek na realizování těchto myšlenek. Každý nový přístup bývá předmětem kritiky, zvláště pokud jde o stavby výrazné a narušující celkovou podobu okolní zástavby. To je bohužel úskalím i mnoha modulárních projektů.

3. Historický kontext

Modulární architektura zahrnuje jak standardizované a prostorově striktně dané panelové domy, tak i odvážné až utopistické vize, které rozvíjí myšlenky kosmonautiky a futurismu. Projekty, které se na první pohled zdají být nezajímavé a jednotvárné, střízlivé realizace bytových domů, řešící otázku bytové krize (a to rychle a levně), stejně jako megalomanské projekty, které jsou tak fantaskní, že pravděpodobně nikdy nedojdou své realizace – tedy na první pohled zcela odlišné proudy architektonické tvorby. Všechny je ale spojuje jedno, a tím je právě koncepce založená na základní standardizované prostorové jednotce. Tento ohromný rozsah modulární architektury a její různorodost, která charakterizuje v mnoha ohledech naprosto protichůdné proudy tvorby, je to, co dělá téma tak přitažlivým.

V historickém přehledu vycházím z vlastností a principů, které jsem si na začátku mé práce definovala. Cílem je nastínit důležité oblasti modulární architektury a mezníky v jejím vývoji. V žádném případě nejde o vyčerpávající historii, ale spíše o proniknutí do tématu, jeho pochopení a vysvětlení.

Pokud jde o téma modulu a modularity, je důležité zmínit, že pro tvar a rozměry modulů jsou základním východiskem vždy proporce lidského těla. Modularita a tedy opakování základního rozměru a tvaru v rámci určité předem dané sítě či prostorové struktury je nepochybně velkou předností, jak ukazuje mnoho příkladů z historie architektury. Výhody jsou nejen ekonomické, ale i v rychlosti a zjednodušení výstavby.

Použití prostorové modulární struktury lze sledovat již například v římských vojenských táborech. Celý princip skladby tábora byl založen na modulu; normalizované byly části staveb i program tábora. Tento příklad je velmi důležitý, protože zde byly mimo jiné dodrženy jedny z hlavních myšlenek modularity – růst, rozvoj a proměny v prostoru a čase, tedy neustálá možnost zdokonalování, zvětšování jeho plochy. Výhodou byla i snadná orientace, což bylo nedocenitelné v případě napadení. Mobilita, která je další základní myšlenkou modulární struktury, je jednou z nejdůležitějších vlastností vojenského tábora. Jde vlastně o přenosný domov, jehož úkolem je cítit se doma v neznámém prostoru.¹⁶ Podobný systém nebyl užíván jen v táborech, byl dodržován i v prostorové skladbě antických a i středověkých měst.

¹⁶ DAHLHEIM 2006, 104.

I při stavbě středověkých katedrál byl užíván modulární systém. Místo kultu metrického systému bylo vše měřeno s ohledem na člověka. Hlavním pomocným prostředkem při stanovení proporcí byla práce se čtvercovou sítí. Šlo o čistě geometrické schéma, konstruovalo se geometrickými prostředky – skládáním čtverců nebo trojúhelníků.¹⁷ Nezbytné je alespoň zmínit středověké a renesanční a klasicistní proporční teorie a kánony, které se našeho tématu také dotýkají.¹⁸

Již od antiky můžeme sledovat prefabrikaci a typizaci staveb, dějinný zvrat však nastává s průmyslovou revolucí. Již od počátku 19. století vznikají v USA první montované domy. Průmyslová výroba staveb umožnila sériově vyráběné typizované moduly a prefabrikáty z nichž jsou sestavovány. V USA byl v první polovině 19. století vyvinut systém *Balloon Frame* užívající normalizovaných konstrukčních prvků a umožňující standardizaci a prefabrikaci. Další vývoj je pak spojen zejména s novými materiály a větší mobilitou. Mobilní architektura je klíčové téma pro formování modulární architektury, protože zosobňuje jeden z jejích nejdůležitějších principů.

Ve dvacátém století dochází k větší produkci průmyslově vyráběných domů a prefabrikované a montované architektury se věnují klíčové osobnosti, jakou je například Le Corbusier; s tématem souvisí i funkcionalistická architektura. Modulární architektura hledá nové formy bydlení; je spojena s otázkou bytové nouze, kdy hlavně po druhé světové válce nastává rozmach sériové výroby.

V literatuře se většinou spojuje vznik modulární výstavby buď se stavbou *Nakagin Capsule Tower* (1972) nebo s vynálezem přepravních kontejnerů. To je ale dle mého názoru důsledkem již popsaného problému, že se téma zužuje pouze na určité oblasti. Rok 1956, kdy dochází v USA k realizaci standardizovaného nákladního kontejneru, který se později začal používat v architektonické tvorbě, je nepochybně důležitým mezníkem. K největšímu rozvoji architektury sestavené z modulů (ne kontejnerů) dochází v šedesátých a v sedmdesátých letech 20. století. V roce 1960 se významným centrem světové architektury stalo, díky založení stylu metabolismu, Japonsko. Hlavními představiteli byli architekti Kiyonori Kikutake, Kisho Kurokawa, Fumihiko Maki, Masato Otaka a Kenzo Tange. Dalším důležitým centrem byla Anglie, kde se ve stejném roce zrodila skupina Archigram, jejíž členové se pro svou tvorbu

¹⁷ ULLMANN 1987, 52sqq.

¹⁸ Například dochovaná hutní kniha ze 13. století, *Livre de portraiture* severofrancouzského stavitele Villarda de Honnecourt, jejíž hlavní částí je kapitola věnující se kompozičním principům gotické architektury a umění. U postav vychází autor z proporcí, vytváří však schéma, které činí měření zbytečným. (ULLMANN 1987, 52)

inspirovali především technickým pokrokem, vědou nebo rozvojem kosmonautiky. Příklady projektů obou těchto architektonických skupin, velmi dobře ilustrují základní myšlenky, jako jsou vyměnitelné jednotky, díky nimž se mohl prostor libovolně dle potřeby měnit a rozrůstat. Zásadním byl také rozvoj jeřábové techniky v sedmdesátých letech.

Osmdesátá léta jsou pak spojená s rozvojem kontejnerové architektury, který trvá dodnes a velmi úspěšně se posazuje. Hlavními centry byly od počátku kromě Ameriky, také Japonsko, Anglie, Rakousko, Německo, Holansko či severské státy. Specifickým odvětvím je i architektura vesmírných stanic a kosmických měst, kterou nastíním v jedné z následujících kapitol. Důležitá témata, která byla v této kapitole pouze stručně zmíněna, popíšu podrobněji v následujících kapitolách.

4. Nejdůležitější oblasti modulární architektury

Na první pohled různé oblasti architektonické tvorby – kontejnerová architektura, mobilní architektura, prefabrikace a standardizace, a architektura kosmického věku – to vše ale přímo souvisí s tématem modulární architektury. Tato kapitola je rozdělena na ucelené části, které jsou v rámci popisovaného tématu nejdůležitější a nejrozsáhlejší, a proto jsem je pro větší přehlednost práce zařadila do samostatných podkapitol. Z příkladů, které zde budou uvedeny, bude patrné, že tyto témata mají mnoho společného a vzájemně se prolínají.

4.1. Prefabrikace, typizace a standardizace

Jak bylo řečeno v úvodu, průmyslově vyráběnou architekturu lze pro naše účely rozdělit na prefabrikaci elementů, prostorových jednotek – modulů, sídelních jednotek a sídelních útvarů, přičemž se ve své práci věnuji hlavně tématu prefabrikátů jednotlivých modulů a jejich použití v sídleních jednotkách. V této kapitole přesto uvedu pro pochopení i ty nejdůležitější milníky v prefabrikaci jejich elementů.

Prefabrikovanou architekturou označujeme hromadnou výrobu stavebních dílů (prefabrikátů) a prostorových jednotek, které jsou v současné době vyráběny především z betonu, ale mohou být i z jiných materiálů, například ze dřeva, oceli, litiny či plastu. Prefabrikáty jsou předem vyrobeny v továrnách a jsou následně převáženy na staveniště, kde probíhá jejich konečná montáž. Výhodou prefabrikace je urychlení a zlevnění celého procesu, zefektivnění výstavby a převážně suchá montáž dílů na staveništi. Vybudovat stavby v odlehlých místech, stavět rychle v masovém množství – za těmito účely společnost používá prefabrikaci; rámy, moduly, nebo panely jsou vyrobeny v továrně a přivezeny na místo určení.¹⁹ Pokud je cílem architektonického návrhu opakování typizovaných jednotek, pak je to neoptimálnější cesta je jejich výrobě a s ohledem na témata jako jsou udržitelnost a rostoucí počet světové populace je prefabrikace středem pozornosti jako hlavní řešení mnoha naléhavých potřeb.

Mnoha lidem se při vyslovení pojmu prefabrikovaná architektura vybaví ne příliš estetické poválečné paneláky – řady domů postavené z betonových panelů, které

¹⁹ SMITH 2010, 3.

měly za úkol řešit nedostatek bytů.²⁰ V posledních desetiletích se ale zvyšuje počet lidí, kteří si pořizují menší průmyslově vyrobené domovy navržené podle jejich přání a potřeb. S rostoucími cenami nemovitostí a stavebních pozemků řeší architekti na celém světě otázku současného ideálního domova.

Prefabrikace přirozeně snižuje množství odpadu a zvyšuje efektivitu ve všech fázích stavby. Ale to v současnosti nestačí. Trendem je šetrnost k životnímu prostředí, tzv. pasivní domy, nízké náklady na údržbu a technické inovace. Současné montované domy mohou být (ne vždy tomu tak ale opravdu je) velmi estetické, čistě provedené. Průmyslově vyrobené domy mají velké rozpětí možností – od minimálních domů, přes rodinné domy, až po velké bytové domy.²¹

4.1.1. Nejdůležitější historické milníky

Barry Bergdoll, kurátor The Museum of Modern Art (MoMA) v New Yorku, kde byla roku 2008 uspořádána výstava *Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling*,²² která sledovala vývoj prefabrikované architektury, odlišuje prefabrikované a montované stavby. Říká, že prefabrikace je "*dlouhá ekonomická historie stavebního průmyslu, kterou lze vysledovat až do starověku*". Metoda byla používána při stavbě starověkých chrámů a dřevěných konstrukcí. Naopak, historie montované architektury je "*klíčovým tématem modernistické architektury a rodí se spojením architektury a průmyslu*".²³ Prefabrikace byla užívána při stavbách již zmíněných starověkých chrámů nebo při stavbách pyramid, kde se používalo typizovaných kamenných bloků, které byly těženy v lomu a následně dopraveny na stavbu.

V době kolem Velké francouzské revoluce a osvobozovací války Spojených národů amerických nastává nový dějinný zvrat – průmyslová revoluce. Ta měla vliv na mnoho oborů lidské činnosti. Od jejího počátku bylo stavebnictví po celé devatenácté století až do první světové války opoždováno za jinými výrobními odvětvími. Převládala tradiční materiálová základna a řemeslná výroba. Zlom nastal, když do výrobního procesu vstoupil stroj a nová hnací síla, která nahradila lidskou a zvířecí

²⁰ GALINDO 2011, 8.

²¹ GALINDO 2011, 8.

²² Součástí projektu výstavy jsou i webové stránky, na kterých nalezneme časovou osu s klíčovými projekty. Výstava *Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling* nabízí prozkoumání historického i současného významu průmyslově vyráběny architektury. Časová osa zahrnuje skoro dvě stě let historie architektury, kterou představuje pomocí vybraných architektonických projektů. Součástí výstavy bylo i pět moderních panelových domů postavených ve venkovním prostoru západně od hlavní budovy muzea. (BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.).

²³ SMITH 2010, 3.

práci. První montované domy se objevily v prvních desetiletích 19. století v USA, na začátku 20. století pak byly integrovány do západního života. První světová válka je ve vývoji stavebnictví a architektury důležitým mezníkem, neboť po ní nastávají výrazné změny.²⁴

Průmyslová výroba je podmíněna koncentrací, velkosériovostí a přepravou výrobků na nebývalé vzdálenosti. Přes tuto ekonomickou překážku se stavebnictví nemohlo přenést. Předpokládané snížení pracnosti na jednotku výroby by bylo pohlceno rychle stoupajícími náklady přepravy hmotných výrobků. Stavebnictví tak bylo dlouho odkázáno na místní výrobu, což bylo pro řemeslnou stavební výrobu běžné, ale pro průmyslovou výrobu nepřijatelné. Tento stav trval, dokud stavební výroba nezačala používat jiné materiálové základny, charakterizované lehkostí materiálů, umožňující tak koncentraci, která je podmínkou její průmyslové úrovně. V případě stavebnictví nešlo jen o změnu pracovních nástrojů výrobních sil, ale změna k účinnějším pracovním nástrojům byla podmíněna změnou pracovního předmětu.²⁵

Řešením této situace bylo zaměnění tradičně používaných materiálů za materiály s vhodnějšími vlastnostmi, které by odpovídaly pokročilejší úrovni výroby. Mohlo to být pouze dřevo, ale nikoliv jen jako otesané trámy srubových staveb, ale jako strojně řezané prkna a sloupky, které jsou dobře skladovatelné a přepravovatelné, konstrukce z nich je rychlá a snadná a umožňuje stavět v masovém měřítku. Systém, který toto umožňoval, byl vyvinut v první polovině 19. století ve Spojených státech amerických. Je známý pod názvem *Balloon Frame*²⁶, což má charakterizovat lehkost konstrukce,²⁷ která umožňuje standardizaci, prefabrikaci a používání normalizovaných konstrukčních prvků. Jde o typicky americký vynález se svěžím přístupem k novému pojetí tesařského řemesla; dřevěná konstrukce se stala prostou, snadno a rychle vyrobitelnou.²⁸ *Balloon Frame*, první prefabrikovaný konstrukční systém,²⁹ je založen na typizovaných dimenzích a délkách profilů, spojováním bez tesařských spojů. Před rokem 1850 byl tento systém stabilizován co do normalizace a typizace a byl velmi oblíben. Tato stavební technika se ve velkém měřítku uplatnila na tzv. americkém západu; vytváří

²⁴ JANŮ 1985, 31.

²⁵ JANŮ 1985, 31sq.

²⁶ Přesná data i vynálezci systému *Balloon Frame* se v literatuře liší. Například Karel Janů připisuje vynález Georgu W. Snowovi a datuje ho okolo roku 1820 v Chicagu. Sigfried Giedion (GIEDION 1941, 281sq.) uvádí jako rok zrodu *Balloon Frame* rok 1833, kdy byl poprvé použit při stavbě St. Mary's Church a jako jeho vynálezce je označen Augustine Taylor. Paul E. Sprague připisuje vynález stejně jako Karel Janů Georgu W. Snowovi, ale datuje ho až do roku 1832. (SPRAGUE 1981.).

²⁷ JANŮ 1985, 32sq.

²⁸ JANŮ 1985, 32.

²⁹ BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.

převažující část bytové zástavby rodinnými domy a určuje charakter většině amerických osídlení. V podstatě neexistuje systém, který by se v tak širokém měřítku přiblížil k průmyslové výrobě staveb. Do poloviny dvacátého století znamenal tento systém jediné řešení handicapu stavebnictví proti ostatním výrobním odvětvím.³⁰

Systém *Baloon Frame* měl řadu znaků progresivní výroby, byl však stále jen výraznou intenzifikací řemeslné práce na staveništi, za použití strojní výroby prken a sloupků. Přesto představoval nejvýznamnější posun v nové cestě stavebnictví až do první světové války. Dřevo samo však nemohlo vyřešit problém nové materiálové základny, na níž by vyrostla průmyslová výroba. Už v druhé polovině 18. století vznikla v Anglii první realizace z oceli (při stavbě mostu) – materiálu velmi důležitého a používaného pro modulární stavby. Její užívání se rozšířilo v první polovině 19. století, avšak zatím ne pro bytové stavby. Paralelně s ocelí se rozvíjelo ve stavebnictví i užívání betonu, který se objevil na přelomu 18. a 19. století; v roce 1868 Monier vyrobil vyztužený beton, po roce 1890 se již objevují první, zcela nové železobetonové stavby³¹ a od roku 1920 se železobeton stal principem nové architektury.³² Přednost materiálu spočívá hlavně ve schopnosti vytvořit monolitický skelet a být při vysoké pevnosti libovolně tvarován.

Už v 19. století byla aktuální otázka bytové nouze, ta byla způsobena přílivem velkého množství obyvatel do měst, stoupaním výše nájemného, nouze postihovala nejen dělnictvo, ale i maloměšťany.³³

Jeden z prvních montovaných domů byl navržen londýnským truhlářem H. Manningem. *Manning Portable Colonial Cottage for Emigrants* vytvořil Manning pro svého syna, který emigroval do Austrálie. Roku 1837 byla v novinách *South Australian Record* publikována reklama, která nabízela tento jednoduchý montovaný systém, a v příštích několika letech byly desítky těchto chat odeslány do Austrálie.³⁴

Katalogové dřevěné domy určené k trvalému bydlení bez předpokladu častého přemísťování vznikly roku 1908 v USA. Americká firma *Sears, Roebuck & Co* nabízela katalog domů, podle kterého si zákazník mohl dům vybrat a sám si ho na místě sestavit podle návodu z průmyslově vyrobených komponentů.³⁵

³⁰ JANŮ 1985, 33.

³¹ JANŮ 1985, 34sqq.

³² JANŮ 1985, 43.

³³ TEIGE 1932, 41.

³⁴ BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.

³⁵ GALINDO 2011, 8.

Celé 20. století se různí architekti a designéři zabývali montovaným bydlením, včetně Franka Lloyda Wrighta, Waltera Gropia a Marcela Breuera.³⁶ Le Corbusierův projekt železobetonové konstrukce domu *Dom-Ino* z roku 1914 představuje příklad nového variabilního systému z nových materiálů. Tuto jednoduchou skeletovou konstrukci by bylo možné dle potřeby dokončit nenosnými příčkami a zdmi.³⁷ Po druhé světové válce prohlásil Le Corbusier: „Více než dvacet let jsem čekal, abych s nejdřívejší technikou, kterou zde máme, mohl stavět takový dům, a zatím stavím jako ve středověku z cihel, protože nemohu dostat peníze na prefabrikaci a musím dělat kompromisy.“ Jeho původní návrh *L'Unité d'habitation* v Marseille (postavený v letech 1946–1952), totiž počítal s úplnou prefabrikací i bytových buněk.³⁸

Publikace Karla Teigeho, která vyšla mezi světovými válkami, se zabývá hledáním nové bytové formy, jejíž technickou formulí je: minimální plocha a maximální bydlnost. Minimální prostor vyhovující maximálnímu životu, byt pro třídu existenčního minima, který by ale nepoklesl pod samotné biologické minimum. Bytová krize, která se po světové válce stala příznakem a pohromou v celé Evropě a ve všech městech civilizovaného povrchu země, není, jak se často omylem soudí, toliko poválečným jevem, není, alespoň pro evropská průmyslová města, novinkou. Nová je snad jen její stupňovaná ostrost, krutost a její zvýšený rozsah. Přesně řečeno: novým faktem je jen to, že bytová nouze, která byla vždy údělem proletariátu, postihla po první světové válce i vrstvy, které jí byly dříve uchráněny, tzv. střední stav. Ve všech vyspělých průmyslových státech trvá bytová krize už mnoho desítek let, někde celé století; v podstatě od té doby, kdy moderní průmysl soustředil do měst, tedy na jedno místo, obrovské části obyvatelstva.³⁹

„Nejmenší byt“ v kolektivním domě je potřeba uvažovat jako individuální obytnou buňku, jako pokoj pro jednoho dospělého člověka. Tyto buňky budou seskupeny do velkých obytných úlů. Kolektivní domy by vedly k tomu, že všechny hospodářské procesy by byly centralizovány a mašinizovány, aby všechny kulturně společenské procesy byly situovány ve veřejných budovách, a tak by formulí nejmenšího bytu byla obytná kabina. Proto může být tato obytná buňka prostorově

³⁶ GALINDO 2011, 8.

³⁷ BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.

³⁸ VACULÍK 1966.

³⁹ TEIGE 1932, 41.

skutečně omezena na minimum. Je z ní vyloučeno vše, co nepatří do funkcí obývacích a soukromých. Znamená to změnu kvantity a kvalitu.⁴⁰

Velký boom sériové výroby pak nastal v prvním desetiletí po druhé světové válce. S rychle rostoucí populací přišla odpovídající bytová nouze, kterou bylo zapotřebí rychle řešit.

Jeden z nejstarších výrobců montovaných domů, který existuje do dnešních dnů, vznikl v USA již roku 1941. Dodnes se *Liberty Homes* specializuje na prefabrikované dřevěné domy, které jsou rozšířené po celých Spojených státech amerických. Možností těchto variabilních domů je složení libovolného počtu modulů k sobě. Tak lehce, jak je možné je sestavit, mohou být i rozebrány a přemístěny na jiné místo. Takový dům se zrodil oku 1958.⁴¹

Bezprostředně po druhé světové válce musela Velká Británie, stejně jako její váleční spojenci z USA, řešit problém s využitím výrobních válečných továrních linek, stejně jako problém s ubytováním pro vojáky, kteří se vrátili z války. Britská vláda jim slíbila vlastní domy, a tak v továrnách na letadla a automobily vznikaly různé prefabrikované domy. Nejúspěšnějším z nich byl dům AIROH, podobný kontejnerovým stavbám. Do roku 1948 jich vzniklo 54 tisíc kusů. Důvodem jejich úspěchu byla jejich okamžitá potřeba. Přestože se většina z jejich obyvatel následně přestěhovala do konvenčního domu, jde o důležitý pokus v historii modulární architektury.⁴²

Šedesátá léta 20. století, se zavedením nových materiálů, zaznamenala další rozvoj modulární architektury, dále pak od konce 20. století až po současnost.

4.2. Kontejnerová architektura

Přepravní kontejnery mají vlastnosti, které se výborně hodí k jejich druhotnému použití ve stavebnictví a v architektonické tvorbě. Jsou jimi hlavně výborná odolnost, stabilita, pevnost, snadná manipulace, dostupnost a v neposlední řadě jejich nízká pořizovací cena a nízké náklady na jejich další přetvoření ve funkční stavební prvky. Jsou navrženy tak, aby odolávaly náročným podmínkám, lze je snadno stohovat do několika pater a mají vhodné rozměry pro pobyt člověka. V mnoha ohledech jsou ideálním stavebním materiálem, který se používá pro mnoho typů budov. Z kontejnerů

⁴⁰ TEIGE 1932, 316.

⁴¹ KOUT/HART/SLÁDEČEK/FREJLACHOVÁ 2012, 24.

⁴² KOUT/HART/SLÁDEČEK/FREJLACHOVÁ 2012, 22.

se staví bytové domy, kanceláře, školní budovy, ateliéry, restaurace, kavárny aj.; výborně se hodí také pro dočasné stavby například pro nejrůznější kulturní akce.

Kontejnerová architektura je odvětvím modulární architektury, a to poměrně mladým. Realizace z kontejnerů ve valné většině nezapřou svůj technicistní charakter, což ani není účelem, jejich specifická estetika je naopak velmi žádoucí a dodává těmto stavbám originální podobu. Bohužel mnoho realizovaných staveb nezapře absenci jakéhokoliv architektonického řešení, jde pouze o stohování jednotlivých kontejnerů na sebe a vedle sebe.

Stavebním materiálem jsou použité přepravní (někdy obytné) kontejnery, které jsou recyklovány a druhotně použity jako stavební moduly. Kontejner byl původně navržen pro přepravu zboží, v architektuře se však stává prostorovým modulem. Termín „*to contain*“ (latinsky: *continere*) znamená především držet pohromadě, obsahovat, pojímat, ukládat. Kontejner obsahuje vnitřní prázdný prostor, slouží jako mobilní jednotka s využitelnými prostorovými rozměry a umožňuje systém stavební prostorové modulace.⁴³

Jeho standardizované rozměry se zpravidla řídí mezinárodně platnou ISO⁴⁴ normou pro nákladní kontejnery. Tato norma má významný dopad na celé odvětví kontejnerové architektury a tvoří základ modulové/modulární koordinace. Rozměry jsou omezeny především stávající infrastrukturou a rámcovými podmínkami dopravy.

Konstrukce je tvořena spojením rámu a stěn. Do rámu jsou vsazeny výplně (stěnové prvky), které ohraničují konec prostoru kontejneru. Tato spojení nesou také ve většině případů zátěž a zpevňují budovu. Při použití kontejneru je třeba brát v úvahu statické i dynamické zatížení. Statické zatížení je tvořeno vlastní vahou a vahou nákladu. Dynamické zatížení se zohledňuje při dopravě a montáži.⁴⁵

Schopnost přepravy činí z kontejneru mobilní prvek. Doprava hraje rozdílnou úlohu v závislosti na způsobu použití kontejneru. Význam dopravy u kontejneru jako stavebního modulu je jiný než u nákladního kontejneru: zatímco nákladní kontejner plní svoji funkci již přepravou nákladu, stavební kontejner získává skutečné určení teprve stavebním použitím. Kontejner má manipulační prvky v osmi rozích, přes které je přenášeno veškeré zatížení, a kde se moduly vzájemně spojují a tvoří tak nosný systém. Při přepravě se kontejnery upevňují na standardizované platformy, jako je například

⁴³ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 14.

⁴⁴ International Organisation for Standardisation.

⁴⁵ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 14.

podvozek nákladního vozidla, a to umožňuje jejich přepravu po silnici, železnici nebo na lodi. Kontejnery jsou přemísťovány jeřáby a dalšími zdvihacími zařízeními.

V architektuře je každý kontejner jedním modulem; sestavováním a vzájemným propojováním tvoří flexibilní systém, který umožňuje mnoho variací. Prostorový systém je v podstatě regulován jednotlivými kontejnerovými jednotkami. Tyto modulární prvky mohou být kombinovány do větších struktur. Vertikální zatížení probíhá pouze v rozích. Ve struktuře budovy jsou přes spojky přenášena i horizontální zatížení.⁴⁶

Použité kontejnery jsou velmi jednoduše dostupné po celém světě a finanční náklady na kontejnerovou stavbu jsou v porovnání se zděnými či dřevěnými stavbami naprosto minimální. Další jejich výhodou je rychlost výstavby a minimalizace práce na staveništi; proměna přepravních kontejnerů na funkční stavbu je možná i pomocí jednoduchých úprav.

Také jejich technické vlastnosti jsou ideální. Ocel, ze které jsou vyrobeny, ve velmi dobrý tepelný vodič, a přestože není běžné její použití pro bytové stavby (používá se převážně v průmyslové výstavbě), hodí se i do prostředí s extrémními výkyvy teplot. Velikost a hmotnost kontejnerů většinou vyžaduje, aby byla manipulace na staveništi prováděna pomocí jeřábu nebo vysokozdvizného vozíku. A to hlavně v případech, jedná-li se o několikapatrovou stavbu.⁴⁷

Kontejnerová architektura je sice charakteristická svým technicistním vzhledem, není to však její podmínka. Mnohé realizované stavby jsou na první pohled k nerozeznání od zděných staveb,⁴⁸ jde hlavně o záměr architekta, který ale většinou chce jejich technicistní charakter spíše podtrhnout než potlačit. V tom je právě jedinečnost a specifikum této architektury.

Kontejner je možné použít samostatně jako jednu jednotku nebo jako flexibilní systém z jednotek vytvořený. Usazení kontejneru je obvykle prováděno ve vodorovné poloze na čtyřech bodech, má-li působit jako symbol nebo jako orientační bod, bývá stavěn i svisle. Experimentální projekty ukazují řešení, kde jsou kontejnery uloženy vertikálně, nebo dokonce jako prostor vybavený průchozími patrovými úrovněmi. Na základě nosnosti je počet vodorovně stohovatelných kontejnerů v závislosti na konstrukčním systému omezen na tři až osm. Pro prostorové a funkční vztahy jsou nezbytné odpovídající otvory, které je možné vytvořit v závislosti na systému omezeně

⁴⁶ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 14sq.

⁴⁷ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 15.

⁴⁸ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 15.

nebo neomezeně. Při stavbě z modulů udává měrný řád prostorového modulu osovou mřížku (sít'). Protože je třeba zohlednit míru tolerance mezi kontejnery, vyplývá osová mřížka z jejich rozměrů a míry tolerance; mřížka se rozpíná i do výšky. Tento vztah je také předmětem měrného systému normy ISO. V podstatě mohou být z kontejnerů postaveny samonosné budovy, kde slouží jako prvky tvořící prostor. Nicméně, je zde také možnost použít kontejnery výlučně jako nosnou konstrukci a vytvářet pomocí sekundární konstrukce, která leží na nosných stěnách z kontejnerů, mezipatra. Při tom je rozhodující statická nosnost jednotlivého typu kontejneru.⁴⁹

U jednoduchých kontejnerových stavebních systémů má již každý jednotlivý modul ochranný izolační plášť. Pro kompenzaci stavebně fyzikálních nedostatků může být užitečné umístit kontejnery pod přístřešek, například za účelem minimalizace problémů způsobených netěsností ve střeše. Zcela v souladu s tím se nabízí řešení v podobě ochranné vrstvy proti povětrnostním vlivům, která může převzít i izolační funkci.⁵⁰

Po celém světě existuje nespočet prázdných, nevyužitých přepravních kontejnerů. Důvodem je to, že je příliš drahé přepravovat prázdné kontejnery zpět na místa jejich původu. Ve většině případů je mnohem levnější použít pro další cestu nové. Výsledkem je jejich extrémně vysoký přebytek.⁵¹ Nevyužívané kontejnery jen čekají na své další využití, kterým může být jejich použití v architektonické tvorbě v podobě kanceláří, bytů, škol, ubytoven, ateliérů, nouzových přístřeší atd.

4.2.1. Od vzniku kontejnerů k architektuře

Vznik přepravních kontejnerů je spjat se jménem Malcolm McLean Purcell (narozen roku 1913 v Severní Karolině, zemřel roku 2001). Ten přišel na revoluční nápad, jak dramaticky snížit dobu dopravy tím, že vynalezl první bezpečný, spolehlivý a cenově efektivní přístup v přepravě nákladu v kontejnerech. Myšlenka využití různých prostředků ke snadnějšímu nakládání a vykládání zboží nebyla úplně nová, ale šlo o její první univerzální řešení. Roku 1956 realizoval Malcolm McLean svou ideu standardizovaného nákladního kontejneru o velikosti nákladního automobilu, který by bylo možné využít pro přepravu zboží ve všech dopravních prostředcích. Sám koupil přepravní firmu specializující se na lodní dopravu, a ten samý rok vyplula jeho první

⁴⁹ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 16.

⁵⁰ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 16.

⁵¹ PAGNOTTA 2011.

přepavní kontejnerová loď z New Jersey. Svůj vynález kovového kontejneru si nechal patentovat.⁵²

Tento vynález, ačkoliv si to mnoho lidí neuvědomuje, velmi ovlivňuje naše dnešní životy – zásadně změnil chování spotřebitelů a společností téměř na celém světě. Národy v nejdlehlších částech světa dostaly najednou příležitost podílet se na světovém trhu, protože žádná doprava není dnes tak levná, jako námořní.

Nákladní kontejnery se dnes nacházejí ve všech částech světa – od Antarktidy po tropický deštný prales. Ty první, z roku 1956, měly délku 10,7 metrů. Na šíření kontejnerů se hojně podílela armáda,⁵³ ocelový kontejner byl pravděpodobně používán nejen v Korejské válce v letech 1950–1953, ale již ve druhé světové válce, kdy byly vyvinuty přenosné krychlové boxy o rozměrech 6,1 metrů. Standardizace normy ISO se datuje do roku 1970; následně byly kontejnery rozšířeny po celém světě.⁵⁴ V normě ISO jsou stanoveny základní technické parametry, maximální rozměry modulů vycházejí hlavně z přepravních podmínek a možností. Jejich rozměry se liší v délce a výšce.⁵⁵

Nákladní kontejnery jsou velmi stabilní, lze je bez problému stohovat na sebe do několika pater. Prvním krokem k jejich využití ve stavebnictví a architektuře bylo jejich použití pro uskladnění různých předmětů a materiálu – k tomu nebylo potřeba žádných speciálních úprav. Až druhý krok, kdy se začaly používat k jiným účelům, znamenal jejich přetváření. To může být i velmi nákladné, rozsah akce je ale často omezen dostupnými zdroji. Kontejnery jsou téměř vždy využívány při navrhování dočasných staveb.⁵⁶

Kromě nákladních existují i obytné kontejnery, které mají široké využití ve stavebnictví a jsou známy zvláště v Evropských zemích. Jsou přímo určené pro dočasné ubytování, a to zvláště na staveništích, jako dočasný přístřešek pro žadatele o azyl, jako ubytování v oblastech zasažených živelnými pohromami nebo jako kanceláře apod. Lze je stohovat do tří pater, výjimečně až do čtyř, ale v tom případě musí být použita výztuž

⁵² SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 6.

⁵³ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 8.

⁵⁴ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 8.

⁵⁵ Standardizované ISO kontejnery mají stanoveno několik možných délkových rozměrů, nejběžnější jsou: 20 stop (6 m), 40 stop (12 m), dále 45 stop (13,7 m), 48 stop (14,6 m) a 53 stop (16,2 m). Jejich jednotná šířka je 8 stop (2,4 m), zatímco výška se může opět měnit: Standardcube 8,5 stop (2,6 m), Lowcube (vzácné) 8 stop (2,4 m) a Highcube 9,5 stop (2,9 m). (SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 8.). Výška standardního kontejneru činí 8 stop a 6 palců (2,59 m), šířka je 8 stop (2,44 m).

⁵⁶ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 9.

konstrukce.⁵⁷ Tyto moduly bývají jednoduše seřazeny vedle sebe a stohovány na sebe bez jakýchkoliv požadavků na architektonické řešení tak, jak je známe například ze stavenišť, kde slouží jako ubytování pro dělníky.

Německý architekt Han Slawik navrhl systém důsledného oddělení nosné a nenosné konstrukce rámu a výplně. Nenosné panely jsou v těchto kontejnerech jednoduše zaměnitelné a zajišťují maximální flexibilitu a variabilitu jednotlivých modulů. Univerzální systém, jehož části jsou vzájemně zaměnitelné a opakovatelné, je také jednoduše demontovatelný a recyklovatelný. Budovy z kontejnerů se postupem času staly jakýmsi "kultem",⁵⁸ přijatým v mnoha částech světa. I přes přísná pravidla v modulárním systému kontejnerů lze vytvořit různá prostorová řešení – rozhodně více než banální stohy a řady kontejnerů.

V Československu vznikly nepříliš estetické, nicméně praktické *Unimo buňky*. Byly použity například jako zázemí pro dělníky při stavbě metra v sedmdesátých letech 20. století. Jejich špatné izolační vlastnosti, používané zdraví škodlivé materiály (azbest), ale hlavně inovace v modulární výrobě, které do porevolučního Československa přišly ze západní Evropy, byly důvodem přechodu z *Unimo buněk* k obytným kontejnerům.⁵⁹ Přesto jsou jednoduchou, rychlou a levnou možností, která se využívá jako kancelář, šatna, sklad či přechodné ubytování například na stavbě nebo jako rychlé řešení pro ty, kteří se ocitli bez střechy nad hlavou. S pomocí jeřábu jsou snadno přemístitelné a jejich doprava je nenáročná.

Zásadním milníkem pro rozvoj současné kontejnerové architektury v České republice byla sametová revoluce v roce 1989, kdy se podle západoevropských vzorů u nás začaly vyrábět obytné kontejnery.⁶⁰

4.2.2. Příklady projektů

Jak a kdy se začaly kontejnery používat v architektonické tvorbě? Prakticky na celém světě existuje mnoho skvělých příkladů architektury z nich vytvořené. Pro představu uvedu několik takových, které dle mého názoru dobře vystihují právě takové typologie staveb, pro které se nabízí přímo řešení z kontejnerů – takové, které jsou díky kreativitě autorů důstojnými příklady kontejnerové architektury a hlavně takové, při

⁵⁷ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 9.

⁵⁸ SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010, 9sq.

⁵⁹ KOUT/HART/SLÁDEČEK/FREJLACHOVÁ 2012, 31.

⁶⁰ KOUT/HART/SLÁDEČEK/FREJLACHOVÁ 2012, 38.

nichž má jejich použití a specifika s tím spojená, své opodstatnění. Jak již bylo řečeno, jsou to hlavně dočasné stavby, školy, mateřské školy, kancelářské budovy, hotely a ubytovny, domovy pro seniory, nouzové ubytování, startovací byty, ale i restaurace či různé kulturní a výstavní prostory.

I když úvahy a první pokusy propojit kontejnery s architektonickou tvorbou byly jistě dříve,⁶¹ za první příklad bývá považována stavba, která byla realizována zakladatelem německé kontejnerové architektury roku 1986.⁶² „*Mobilní budova z ocelových použitých lodních kontejnerů, která iniciovala vznik kontejnerové architektury v Evropě? To je Experimentální projekt Campus v Nizozemsku od německého profesora architektury Hana Slawika.*“⁶³ V roce 1986 byla vypsána architektonická soutěž, která ponechávala návrhům v otázkách konstrukce dostatek volnosti, kromě základních požárních norem byly ostatní stavební předpisy zrušeny, aby se snížila hranice nutných odborných vědomostí. V zadání byly také podmínky jako: opustit vyšlapané cesty, vytvořit nekonvenční prostory a přitom vytvořit prostor pro bydlení, práci a studium. Ze 182 přijatých návrhů bylo porotou vybráno k realizaci 17 projektů. Jedním z nich byl i *Campus [1]* od Hana Slawika. Základní myšlenkou projektu bylo využití co největšího množství starých již nevyužívaných stavebních komponentů, a provést tak experiment zkoumající možnosti opětovného použití materiálů. Projekt plnil úlohu „stavební laboratoře“ a podíleli se na něm studenti architektury. Výsledkem této činnosti byl první dům z ocelových kontejnerů v Evropě. Tento projekt je studenty architektury využíván i v současnosti a to zejména jako zázemí pro různá školení, semináře a workshopy.

Základní stavební prvek *Campusu* má vnější rozměry 6 m x 2,5 m x 2,6 m a jeho tvar je určen mezinárodními normami ISO.⁶⁴ „*Čtyři kontejnery jsou – v kontrastu k rovné krajině za ochrannou hrází – rozmístěny vertikálně ve vzájemném odstupu, který je konstrukčně určen rozměry pátého kontejneru. Ten je umístěn uprostřed nad nimi jako vyhlídková věž. Další dva kontejnery leží v horizontální poloze a slouží jako sklad a dílna. Prostory mezi vertikálně rozmístěnými kontejnery tvoří zimní zahradu a umožňují pobyt bez nutnosti přitápění téměř po celý rok.*“⁶⁵

⁶¹ Což dokládají i některé projekty popsané v druhé části práce.

⁶² EARCH.CZ 2011.

⁶³ KOUT 2011.

⁶⁴ KOUT 2011.

⁶⁵ KOUT 2011.

O mnoho mladší je projekt *Dočasné modulární školky* [2] od slovinského architekta Jure Kotnika. V malém Slovinském městečku Ravne na Koroškem poblíž hranic s Rakouskem se musely školky vypořádat s náhlým zvýšením počtu malých dětí. Původní záměr byl rozšířit stávající školky novými přístavbami, což je však plán na delší dobu, proto úřady přistoupily k efektivnímu a rychlému řešení použitím ISO kontejnerů. Za jediný den byly smontovány tři moduly a připevněny k jádru existující budovy. V těchto třech kontejnerech vznikla jedna velká třída pro čtrnáct dětí. Nová přístavba vyrostla u vchodu do staré budovy a jako parazit využívala infrastrukturu stávající školky včetně šaten a hygienického zázemí. Přestože šlo o dočasnou stavbu, její vzhled nezůstal bez zkrášlení. Výzdobou fasády byla pověřena umělecká skupina Kitsch-Nitsch, která pomocí barevných nálepek v duchu tradiční školní grafiky převlékla šedivé kontejnery do hravých a přátelských fasád, se kterými se dokážou ztotožnit nejen děti, ale i rodiče a zaměstnanci. Na východní a západní fasádě musela výzdoba zohlednit okna, dveře a rámy konstrukce, zatímco jižní fasáda bez otvorů poskytla k pojednání celou svou plochu, takže zde vznikla veliká tvář, která zve děti blíž. Po roce užívání již školka nebyla potřebná a kontejnery byly recyklovány. Její příklad však zůstává vzorem toho, že dočasnost a nízký rozpočet neomlouvají absenci dětsky přívětivého řešení.⁶⁶

Od stejného autora byla roku 2008 ve Slovinsku realizována dvoupodlažní bytová jednotka, složená pouze ze dvou kontejnerů k sobě navzájem kolmých, která ukázala, že i to nejjednodušší řešení může být nejen architektonicky funkční, ale i příjemné a svěží.

Roku 2011 vzniknul projekt *Container 1 Unit* [3], který splňuje dvě důležité funkce. Za prvé je schopen dopravit rychlou humanitární pomoc v kontejnerech na místo určení a zároveň tyto kontejnery téměř okamžitě poslouží jako přístřeší potřebným. Více než 30 milionů standardizovaných přepravních kontejnerů je možné přepravovat na souši i na vodě, a to téměř kamkoliv na světě. Jednotky jsou vybaveny tak, aby na místě plnily funkci nouzových přístřešků, nemocnic, škol nebo jednotek pro výrobu elektrické energie a čištění vody. Autory návrhu jsou Intenhoven Architekten – architektonická kancelář sídlící v německém Düsseldorfu.⁶⁷

⁶⁶ KOTNIK 2012.

⁶⁷ <http://www.ingenhovenarchitects.com/en/projects/container-1-unit/description.html>, vyhledáno 19. 5. 2013.

Posledním příkladem, který zde uvedu je restaurace *Wijn od Water*, která vznikla roku 2005 v Rotterdamu. Jedná se o dočasnou stavbu sestavenou z devíti námořních kontejnerů, kterou navrhla architektonická kancelář Bijvoet Architectuur en Stadsontwerp. Součástí restaurace je terasa a věž vytvořená ze stojícího modulu, která slouží jako orientační bod.⁶⁸

4.3. Mobilní architektura

Potřeba mobilního obydlí po celém světě formovala podobu architektury od jejího počátku. Mobilita je jedním z hlavních vlastností staveb složených z modulů. Můžeme sem zařadit již zmíněné vojenské tábory, stany, hausbóty, karavany, maringotky, mobilní domy a kontejnery.

Nejjednodušším typem mobilního textilního obydlí je stan. Ten, který slouží jako obydlí beduínským kočovníkům v pouštích Středního východu a severní Afriky, se od níže popsané jurty a týpí liší tím, že nepoužívá konstrukci rámu, ale využívá napětí jako prostředku podpory. Beduínské stany jsou vytvořeny z obdélníkových pruhů vlněné látky, jako podpory slouží dřevěné sloupy a jsou zajištěny lany. Vnitřek beduínského stanu je rozdělen na dvě části – mezi hlavu rodiny, jeho manželku a děti. Velikost obou polovin stanu závisí na počtu a potřeb obyvatel.⁶⁹

Jurta je mimořádně flexibilní typ tradičního obydlí sloužící kočovným národům v oblasti centrální Asie a Středního východu již po mnoho století. Stavba kruhového půdorysu je tvořena svislými stěnami a kónickou či kopulovou střechou. Vyrábí se z dřevěného rámu, který se pokrývá plstí, určité odlišnosti lze nalézt ve vnější výzdobě. Pro odvod kouře, přístup světla a větrání je vytvořen otvor ve střeše. Práh mezi exteriérem a interiérem v jurtě má symbolický význam. Interiér je striktně rozdělen na kvadranty kolem centrálního krbu. Naproti vchodu je prostor vyhrazený váženým hostům, vlevo od vchodu se nachází část určená pro hlavu rodiny a vpravo pro ženy a děti. Své určené místo mají i předměty jako jsou sedla a zbraně, které mají být umístěny bezprostředně vlevo od dveří a další položky, jako jsou koberce, ložní prádlo a oblečení jsou uloženy po celém obvodu stěn. Stejně jako konstrukce jurty je i jí podobný příklad – týpí, navrženo tak, aby bylo snadno a rychle postavené, demontovatelné a přemístitelné. Jeho kónický tvar je dán konstrukcí z dlouhých

⁶⁸ BIJVOET 2006.

⁶⁹ TOPHAM 2004, 11.

dřevěných sloupů, kostra je potažena pláštěm z bizoní kůže a jeho vstup vždy směřuje na východ.⁷⁰

Beduínský stan, jurta a týpí jsou příbytky ideálně se hodící do nepřátelského prostředí. Fungují jako úkryt, který je snadné demontovat, přemístit a v krátkém čase postavit na jiném místě.⁷¹ Jejich smysl není ve svobodě, kterou si s mobilní architekturou spojujeme my, ale ve vnitřním uspořádání domova, které se řídí přísnými pravidly, a které pomáhají nejen udržovat historické a tradiční zvyky, ale hlavně představují domov bez ohledu na okolní prostředí.

Nám lépe známé jsou maringotky a karavany. Maringotky, které symbolizují kočovný život, byly hojně využívány na přelomu 19. a 20. století. Karavany, které na jejich princip navázaly, se objevily po druhé světové válce v USA⁷² a dodnes jsou velmi oblíbené. Využívají se nejen jako dočasné mobilní domovy, ale například v USA jsou velmi rozšířené *Trailer Parks* – prostory pro dočasné, ale i trvalé bydlení v obytných přívěsech a mobilních domech. Za zmínku stojí i první příklad montovaného domu *Manning Portable Colonial Cottage for Emigrants*, vytvořený v Anglii ve třicátých letech 19. století, který jsem uvedla již v kapitole o prefabrikované architektuře.⁷³

Posledním příkladem, který zde uvedu, je dodnes užívané hausbóty. Jedná se o stavby určené jak k trvalému bydlení (například pro rodiny rybářů), tak k dočasnému ubytování. Vznikly na počátku 20. století, velký rozvoj zaznamenaly ve třicátých letech, kdy splňovaly podmínky poptávky po levném bydlení.⁷⁴

Touto problematikou se budu více zabývat v rámci druhé části mé práce. Zařazeny budou příklady mobilní architektury, která je určená k vlastnímu přemísťování celé stavby bez nutnosti ji jakkoli rozebírat, ať už na jednotlivé moduly nebo na prefabrikované části. Ale mobilitu lze nalézt ve všech projektech dále uvedených, jelikož je, jak bylo řečeno, jedním z hlavních předpokladů modulární architektury.

⁷⁰ TOPHAM 2004, 9sq.

⁷¹ TOPHAM 2004, 10.

⁷² TOPHAM 2004, 11sq.

⁷³ BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.

⁷⁴ MEANS/KEASLER 1986.

4.4. Kosmonautika a vesmírná architektura

Kosmonautika vždy fascinovala a fascinuje celé lidstvo, proniká do mnoha oblastí lidské činnosti a jednou z nich je i architektura. Kosmický věk započal rok 1957, kdy bylo vypuštěno první těleso vyrobené lidskou rukou – Sputnik I – do vesmíru a o 12 let později poprvé stanul člověk na Měsíci. Kosmonautika a s tím spojená vesmírná architektura je nepochybně stále lákavým tématem, ale zatímco před čtyřiceti či padesáti lety mnozí věřili, že je to téma blízké budoucnosti, které se bude rychle rozvíjet, dnes víme, že je to ještě běh na dlouhou trať a některé vize, které měly být realizované po roce 2000 se z dnešního pohledu zdají být poněkud utopistické. Přestože již bylo realizováno několik orbitálních stanic, které byly vypuštěné do vesmíru, vývoj kosmonautiky je poněkud pomalejší, než se věřilo v jeho počátcích, kdy bylo lidstvo nadšeno prvními kroky a kdy bylo toto téma všeobecně propagováno a zdálo se, že se bude dále rychle vyvíjet kupředu.

„Většina z nás prožije ten okamžik, kdy na oběžné dráze okolo Země zahájí činnost první metalurgické a farmaceutické továrny. Někteří se na tom budou dokonce podílet. Další zase vychovají první osadníky, kteří se budou učit žít na Měsíci a kteří si začnou stavět podivuhodná létající velkoměsta i v ostatních přilehlých částech kosmického prostoru. Pro vaše pravnuky se stanou pracovní pobyty ve vesmíru a dovolená na Měsíci běžnou záležitostí. To nejsou žádné fantazie snilků anebo autorů vědeckofantastických románů. To jsou představy střízlivých vědců zvučných jmen, mužů z velkých výzkumných ústavů a konstrukčních kanceláří.“ Takto začíná kniha *Města v kosmu* publicity Karla Pacnera, popularizátora tématu kosmonautiky u nás, která byla vydána roku 1986.⁷⁵

Základními stavebními prvky pro stavbu orbitálních stanic od svého počátku byly a jsou moduly, které se sestavují až ve vesmíru do různých uskupení. Orbitální stanice a zatím nerealizované projekty kosmických měst jsou ukázkovým příkladem modulární architektury.

Zatím bylo realizováno šest generací vesmírných stanic, které byly vypuštěny do vesmíru – amerických, sovětských, ruských a v současnosti i první čínská stanice. Současná mezinárodní vesmírná stanice – *International Space Station* – ISS [4], jejíž první modul *Zarya*, byl vynesena na oběžnou dráhu, do výšky kolem 400 km,

⁷⁵ PACNER 1986, 7.

20. listopadu 1998. Obydlena je od roku 2000 šestičlennou posádkou, která se každého půl roku obměňuje. Vesmírná stanice váží téměř 400 tun a má rozlohu velikou jako fotbalové hřiště. Zkonstruovat najednou celou stanici na Zemi a poté jí vypustit do vesmíru by nebylo možné, proto se buduje po jednotlivých modulech, což si vyžádalo více než čtyřicet misí do vesmíru. Jde o největší světový mezinárodní program v oblasti vědy a techniky; podílejí se na něm evropské země (zástupci ESA), Spojené státy americké (NASA), Japonsko (JAXA), Kanada (CSA) a Rusku (Roscosmos). Koncepce celé stanice je založena na příhradové konstrukci dlouhé přes 100 metrů tvořící její kostru. Na obou koncích konstrukce je připojen pár fotovoltaických panelů. K nosníku jsou v jeho středu připevněny vlastní hermetizované moduly a další části stanice; k usnadnění výstavby a k výstupu do kosmického prostoru je podél hlavního nosníku vybudován mobilní servisní systém, jehož součástí je robotické rameno.⁷⁶

Před začátkem kosmické éry a v jejích prvních letech se nejčastěji objevovaly velkolepé projekty stanic a vesmírných základen ve tvaru disku, prstence anebo různě spojených vyhořelých palivových nádrží. Odborníci počítali s tím, že taková tělesa o průměru několika desítek či stovek metrů se budou pomalu otáčet okolo své osy, aby na jejich obvodu vznikla určitá umělá tíže. Tyto obrovské konstrukce se objeví možná později, až se kosmonauti naučí z jednotlivých dílů v kosmu stavět. Na přelomu padesátých a šedesátých let vytvořili sovětsí a američtí odborníci několik desítek projektů orbitálních sídlišť různých velikostí. Z těchto studií nakonec vyplynuly tři hlavní druhy budoucích konstrukcí, rozlišené podle toho, jak budou na oběžné dráze vznikat na sestavované, automaticky rozkládané a automaticky nafukované. Jednotlivé obytné i pracovní moduly se mohou sestavovat do různých formací, do dvojic, trojic, rozvětvovat se jako strom, stavět do kruhu okolo centra nebo do tvaru lopatek atd. Některé stavebnice bude v podstatě možné rozšiřovat donekonečna, při dodržení určitých konstrukčních zásad platných pro kosmické objekty, aby zůstala zachována jejich pevnost, pružnost a stabilita.⁷⁷

Jedním z typů je základna sestavená z centrální nehybné hlavy a vnější konstrukce ve tvaru obruče či lopatek, které se okolo ní otáčejí. Obruč tohoto sídliště mohou tvořit tuhé moduly připojené speciálním kloubovým spojením, anebo kombinace kloubových a nadouvacích modulů. Výsledný tvar může být nejrůznější: kruh, pětihran,

⁷⁶http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/International_Space_Station/About_the_International_Space_Station, vyhledáno 15. 4. 2013.

⁷⁷ PACNER 1986, 213.

šestihran atd. Poněkud bizarní je úvaha o výstavbě základny seřazených do tvaru spirály, která by umožňovala nekonečně dlouhé kosmické sídliště. Koncem šedesátých let předložilo několik amerických firem projekty velkých orbitálních základen. Byl to například příbytek pro 50 lidí, který by měl tvar válce dlouhého 114 metrů a širokého 45 metrů. Dalším příkladem byla základna pro 50–100 kosmonautů sestavená z centrálního bloku a tří periferních modulů o průměru 10 metrů. O žádný z těchto projektů ale NASA neprojevila zájem.⁷⁸

Pacner roku 1986 věřil, že se v blízké době, koncem 20. století, dočkáme návratu na Měsíc, a to nejen na krátkou návštěvu jako při projektu Apollo, ale postupně se tam trvale usadíme. *„Nejprve bude na dráhu okolo našeho věčného souseda odtažena z geostacionární dráhy velká orbitální stanice. Vznikne první stálá základna ve výšce asi 100 km nad Měsícem. Na ní se budou střídát skupiny kosmonautů a vědců asi v tříměsíčních směnách. Postupem doby se tato létající lunární laboratoř rozšíří – interorbitální tahače přivezou nové obytné a pracovní moduly. Podle mého názoru vznikne první osada na Měsíci až okolo roku 2010 a první dítě se tam narodí v roce 2013.“*⁷⁹ Hledání místa pro vybudování první stálé základny však bude pro odborníky dlouhodobým úkolem, jak autor uvádí. Je však více než jasné, že první příbytky na Měsíci budou vytvořeny z velkých modulů, přivezených ze Země. S tímto postupem počítají všechny plánované projekty, odlišují se od sebe pouze velikostí a skladbou těchto jednotek. Mnoho autorů doporučuje, stejně jako při projektech velkých orbitálních stanic, používat stavební buňky z různě upravených prázdných cisteren raketoplánu první generace. Malá základna bude nejspíše zárodkem, okolo něhož později vznikne větší sídliště.⁸⁰

Příkladem povrchové lunární základny je projekt *LSS (Lunar Surface Base)*, který na žádost NASA vypracovala firma Rockwell v roce 1971 a skládá se z devíti válců spojených do kříže. *„Zpočátku, pokud ji bude obývat dvanáctičlenná posádka nanejvýš 200 dnů, stačí přikrýt celou základnu 15 centimetrovou pokrývkou horniny, ovšem nebezpečí z ozáření při jakkoli dlouhém pobytu na Měsíci vyloučí pětimetrová vrstva zeminy nad obytnými moduly a třímetrová nad garážemi a sklady.“*⁸¹ Vzájemné

⁷⁸ PACNER 1986, 215sqq.

⁷⁹ PACNER 1986, 259sqq.

⁸⁰ PACNER 1986, 266sqq.

⁸¹ PACNER 1986, 270sq.

napojování modulů ve tvaru osmiúhelníku je jedním z dalších možností, které byly ve spojení s lunárními základnami uvažovány.⁸²

Zájem o kosmickou architekturu dokazuje například to, že velká část únorového čísla časopisu *Architectural Design* z roku 1967⁸³ se zabývá kosmickými lety, projekty orbitálních stanic a celých měst v kosmu. Kromě úvah a příkladů zde uvedených dokazují zájem o kosmonautiku také některé projekty, které budou popsány v poslední kapitole věnující se jednotlivým realizacím a plánům 60. a 70. let 20. století. Jedná se o projekty inspirované kosmonautikou a scifi literaturou, z nichž nejvýznamnějšími jsou ty od členů skupiny Archigram či projekty inspirované UFO.

⁸² Moon shelter ideas 1967, 59.

⁸³ McHALE 1967, 67–77.

5. Příklady projektů šedesátých a sedmdesátých let 20. století

5.1. Nejdůležitější milníky

Šedesátá a sedmdesátá léta 20. století se dají označit za nejvýznamnější období v rozvoji modulární architektury. Svou roli sehrálo hned několik faktorů, díky kterým se realizovalo mnoho dříve utopistických vizí. Krom toho to byla doba zrodu typologie modulární architektury, jak ji známe dnes.

Důležitý byl samozřejmě technický pokrok, který měl na architektonickou tvorbu značný vliv. Jako jeden z nejdůležitějších milníků ve vývoji modulární architektury můžeme uvést vznik jeřábové techniky. Primitivní jeřáby používali již staří Egypťané ke stavbě pyramid, první mobilní věžový jeřáb vznikl v polovině 20. století, ale současný stavební jeřáb, díky kterému je možná velice rychlá a jednoduchá mobilita kontejnerů, a který umožnil realizaci řady modulárních staveb, vznikl právě v sedmdesátých letech 20. století. Dalším důležitým mezníkem, který ovlivnil následný vývoj modulární architektury, se stal rok 1956, kdy v Americe vznikl standardizovaný ISO kontejner, sloužící pro zrychlení a zjednodušení automobilové a lodní dopravy. Brzy se díky svým výborným statickým vlastnostem, jednoduché přepravě, nenáročným možnostem úpravy a nízké pořizovací ceně začal používat i ve stavebnictví a několik z uvedených příkladů ilustruje první myšlenky, které k tomu vedly. Vznikla tak tzv. kontejnerová architektura, která se v současné době těší veliké oblibě.

V neposlední řadě nemůžeme zapomenout na nové materiály, které se začaly ve stavebnictví a architektuře používat, a které jsou pro modulární architekturu rozhodně vhodnější, než do té doby používané dřevo či železobeton. Jednak se vznikem ISO kontejneru přišlo hojnější využívání oceli, ze které se sice stavělo již dříve, ovšem v modulární architektuře ne příliš často. A úplnou novinkou byly plastické materiály. První příklady plastů známe už z druhé poloviny 19. století, v první polovině 20. století se pak rozšířila jejich výroba a použití, nicméně jako stavební materiál se začaly používat až po polovině 20. století.

Technický pokrok a použití nových materiálů byl také jedním z témat, které ve svých projektech rozvíjela skupina architektů tvořících pod společným názvem

Archigram. Seskupení vzniklo roku 1960 v Anglii. Kromě vědeckých poznatků a technických novinek bylo ovlivněno rozvojem kosmonautiky a literaturou science-fiction. Přestože návrhy pocházejících od architektů *Archigramu* známe jen z ideových studií, patří tyto autoři, společně s architekty japonského hnutí *Metabolist movement*,⁸⁴ na přední místa osobností zabývajících se modulární architekturou.

Dále se budu podrobněji zabývat jednotlivými projekty, a to nejen realizovanými, ale i těmi, které se dochovaly pouze na papíře. Vybrala jsem příklady, které dle mého názoru dobře popisují různorodost podoby modulární architektury a zároveň hlavní a nejdůležitější témata tohoto proudu architektonické tvorby, kterými se autoři v té době zabývali a o kterých věřili, že se jejich typologie bude nadále rozvíjet.

5.2. Vybrané příklady realizovaných i nerealizovaných projektů

Vzhledem k vynikající pevnosti, která charakterizuje vyztužené plasty (kompozity) a také jejich poměrně malé hmotnosti,⁸⁵ se tento materiál výborně hodí pro použití v lehkých nosných konstrukcích pro překlenutí velikých vzdáleností, stejně tak jako stavební materiál pro domy určené k přepravě.

V roce 1964 navrhl francouzský architekt a urbanista Jean Maneval (1923–1986) rekreační bydlení o minimálních rozměrech 36 m² a nazval ho *Bulle six Coques* [5]. Dvacet těchto domů bylo roku 1967 postaveno v Gripp v Campaign oblasti departementu Hautes-Pyrénées. Byla tak vytvořena tzv. experimentální vesnice.

Jak název realizace napovídá, dům je sestaven z šesti prefabrikovaných *skořápek* (Coques), vyrobených z polyesteru a seskupených do tvaru hvězdy kolem centrálního prvku (Bulle) – *bublina*. Skořápky jsou k sobě přimontovány stejně tak jako ocelový skelet nesoucí podlahu, která je posazena necelý metr nad terénem. Každý plášť je přibližně 2 metry široký, průměr domu je necelých 7 a výška 2,5 metrů. Existují dva základní typy skořápek, které lze libovolně kombinovat: první je typ s jedním oknem

⁸⁴ Skupina japonských architektů Metabolist Movement jejímiž členy byli Kiyonori Kikutake, Kisho Kurokawa, Fumihiko Maki, Masato Otaka a Kenzo Tange, vznikla ve stejném roce jako Archigram (1960). S touto skupinou je spojovaly také hlavní myšlenky, kterými se ve svých dílech zabývali. Inspirovali se science-fiction, důležitou vlastností jejich děl byla proměnlivost a pohyb.

⁸⁵ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 146.

vpředu sahajícím od podlahy ke stropu, a druhý s uzavřenou přední stranou a jedním nebo dvěma malými okny po stranách.⁸⁶

Vchod do domu je po venkovním schodišti vedoucím ke dveřím na úzké straně pláště. Vzhledem k vedení instalací centrálním sloupkem, je v centru domu zabudována kuchyňská linka a toaleta se sprchovým koutem. Ty jsou od sebe odděleny zdí, zbytek domu může být libovolně použit jako jídelna, obývací pokoj či ložnice. Úložné prostory ve středu domu a další nábytek byl zhotoven do dřeva a kovu, podle návrhů autora. Dům šel do sériové výroby v roce 1968, byl dostupný ve třech barevných variantách: bílé, zelené a kaštanově hnědé. Šest prefabrikátů, z nichž každý vážil 463 liber, bylo převáženo nákladními automobily. Jednotlivé domy byly zamýšleny jako samostatně stojící, ale počítalo se i s jejich případným propojováním tak, aby vytvořily větší sídelní jednotky [6]. Prodalo se však jen velmi málo domů, výroba byla ukončena roku 1970, a doté doby bylo prodáno 30–100 kusů. Rekreační areál v Gripp byl demontován v roce 1998, ale některé z domů byly zachovány.⁸⁷

Finský architekt Matti Suuronen (narozen 1933) je autorem projektu *Futuro House* [7], který navrhoval původně pro svého kamaráda. Stavba měla splňovat dvě podmínky: možnost postavit ji i v náročném terénu a rychle vytopit interiér.⁸⁸ Projekt, který přesně charakterizuje vize architektury pozdních šedesátých let 20. století, tedy víru v pokrok převládající v době kosmických letů, zájem o nové materiály, mobilní architekturu a utopistické myšlenky, byl realizován roku 1965.

Architekt zde využil své zkušenosti získané při návrhu plastového krytu pro obilné silo a vytvořil objekt z vyztuženého plastu připomínající UFO – elipsoid na čtyřech nohách. Díky své relativně nízké váze ho bylo možné transportovat helikoptérou. Prototyp, o průměru 9 metrů a výšce 3,5 metru, představil v roce 1968 firmě Polykem. Díky elektrickému topení a polyuretanové izolaci mohl vnitřní prostor i v chladném počasí dosáhnout komfortní teploty během půl hodiny. Kolem středového krbu byla seskupena výsuvná lehátka, která byla nejzajímavějšími kusy vestavěného nábytku. Nicméně cena, kterou architekt požadoval, 12.000 dolarů, byla v té době dost přemrštěná.⁸⁹

⁸⁶ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 146.

⁸⁷ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 148.

⁸⁸ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 158.

⁸⁹ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 158.

Po obrovském úspěchu v Londýně na veletrhu Export Finnfocus v říjnu roku 1968, se ale společnost rozhodla sérii domů vyrobit. Během krátké doby obdržela přes 400 poptávek od zahraničních firem ohledně získání výrobních práv; licence byla udělena ve 25 zemích. *Futuro House* byl převážen v podobě 16 komponentů, které byly poté na místě sestaveny do tvaru elipsoidu. Jako efektivnější reklamní tah se ukázala možnost doručení kompletního objektu pomocí vrtulníku.⁹⁰

Německý časopis *Bauen + Wohnen* se zmiňuje o tomto „létajícím talíři“, který roku 1969 přistál na sever od Stockholmu uprostřed konzervativní zástavby. Vyzdvihuje jeho klady, kterými jsou jasný výhled na všechny světové strany a jeho snadná mobilita.⁹¹

V témže roce měl fotograf a reklamní guru Karel Wilp *Futuro* postavený na střeše svého domu v Düsseldorfu, kde přijímal hosty, mezi které patřil i Andy Warhol či Christo. Ten jej také později použil během jedné ze svých uměleckých akcí. *Futuro* s pořadovým číslem 13 byl zakoupen v NDR a umístěn v kulturním parku v berlínské čtvrti Treptow roku 1969. "Kosmická kabina" se tam brzy stala atrakcí, přestože někteří lidé měli podezření, že plní funkci monitorovací stanice. Ve skutečnosti ale sloužil jako informační centrum a rozhlasové studio, ze kterého byla vysílána hudba po celém parku. Poté byla kapsle prodána, z parku odstraněna a přepravena na nedaleký břeh řeky Sprévy.

Mezi lety 1968 a 1978 bylo ve Finsku postaveno pouze dvacet *Futuro Houses*; jejich počet na celém světě se odhaduje přibližně na šedesát kusů.⁹²

O pár let později, v roce 1968, vznikl ***Rondo-Plastic-House***. Autorem projektu experimentálního prototypu bydlení, vytvořeného především z plastu, byl Angelo Casoni (narozen roku 1935 ve Švýcarsku). Rekreační dům byl zamýšlen nejen jako samostatně stojící, ale měl tvořit z jednotlivých jednotek i velké věže a dokonce celá sídliště [8],⁹³ k čemuž ale nikdy nedošlo.

⁹⁰ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 158.

⁹¹ Transportables Wohnhaus 1969, nepag.

⁹² COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 161.

⁹³ Rondo-Plastic-Haus 1969, nepag.

Roku 1971 byl v Německu ve městě Lüdenscheid jako invaze z jiného světa prezentován *Futuro House* společně s *Bulle Six Coques* (tehdy pod názvem *Orion*) a *Rondo House* na mezinárodní výstavě (International Plastics Exhibition - IKA) [9].⁹⁴

Asi nejtýpčtějším příkladem modulární architektury vůbec se stala *Nakagin Capsule Tower* (Nakaginská kapsulární věž). Jejím autorem byl japonský architekt Kisho Kurokawa (1934–2007) a stavba byla realizována v letech 1971–1972 v tokijské čtvrti Ginza [10, 11]. Věž tedy vznikla až po neoficiálním rozpadu japonské skupiny *Metabolist movement*, mezi jejíž členy Kisho Kurokawa patřil. Přesto je stavba považována za nejvýznamnější realizaci této architektonické skupiny a jejího oblíbeného námětu. Stejně jako u ostatních návrhů architektů skupiny *Metabolist*, je *Capsule Tower* tvořená z jednotlivých prostorových modulů.⁹⁵ Stavba byla koncipována jako infrastruktura nabízející nekonečné množství variací. Její hlavní a nepochybně velice odvážnou myšlenkou je vytvoření budovy z tzv. kapslí, z unifikovaných jednotek napojených na vertikální jádro, na kterém jsou buňky funkčně závislé. Věž se stala nejdůležitější realizací tohoto funkčního systému, a to hlavně z toho důvodu, že dokázala být životaschopná. To dokládá její čtyřicetileté užívání.

Použitá koncepce jádra umožňuje vertikální dopravu a zásobování jednotlivých buněk, které jsou flexibilní a vzájemně zaměnitelné,⁹⁶ což poukazuje na přednost této struktury, a to na možnost jednoduché výměny jedné nebo několika z nich v případě nutnosti. Toho ale dodnes nebylo využito a všechny buňky jsou stále původní.

Popsaný systém se zrodil sice již dříve, jak dokládá například dále popsaná administrativní budova společnosti *Shizuoka*, zde však dosáhl svého vrcholu a byl pakován na mnohých dalších projektech, z nichž většina ale zůstala „pouze“ ve fázi návrhu. Například o pět let starší servisní věž studentské koleje vyskládaná z hygienických buněk od Nicka Grimshawa nebyla samostatná, ale jen obsluhovala historické budovy z 19. století a u Safdieho *Habitatu 67* hrály stále velkou roli dokončovací práce na staveništi a chyběla tu možnost snadné recyklace.⁹⁷

⁹⁴ COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 150.

⁹⁵ BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a.

⁹⁶ Nakagin Capsule Building 1972, 466.

⁹⁷ ŠMÍDEK 2010.

Stavba se chová jako živý organismus, důležitá je samozřejmě její velká míra adaptability a flexibility, což jsou vlastnosti pro běžnou výškovou budovu či pro typologii megastruktury naprosto neznámé.⁹⁸

Věž byla původně postavena jako hotel poskytující cenově dostupné bydlení pro jednotlivce zaměstnané v Tokiu, kterým měla sloužit jako druhý domov během pracovního týdne. Jedná se o stavbu složenou celkem ze 140 totožných obytných kapslí s kruhovým oknem o rozměrech 4 x 2,5 x 2,5 metrů, které jsou poskládány do čtrnácti pater⁹⁹ kolem dvou betonových jader, ke kterým jsou připevněny pouze čtyřmi šrouby. Ty jsou navrženy tak, aby snášely vysoké napětí, ale zároveň aby se spoje daly znovu rychle rozebrat. Dům tak splňuje ideje matabolistů o recyklovatelné a trvale udržitelné architektuře. Každá z buněk o ploše 8,5 m² je samostatnou jednotkou, obsahuje zabudovanou postel a je vybavena všemi potřebnými vestavěnými spotřebiči, jako je telefon, rádio, televize či klimatizace, nábytek a hygienické zařízení. V prvním patře se nacházela realitní kancelář a v suterénu bufet.¹⁰⁰ Všechny bytové jednotky do poslední byly během prvního měsíce prodány za 50 000 CHF, a to hlavně podnikatelům, lékařům a designérům.¹⁰¹

Buňky byly vyrobeny z pozinkované výztužné oceli a potažené lesklým lakem. Byly sestaveny a vybaveny mimo staveniště a následně zvednuty pomocí jeřábu na místo a zafixovány k betonovému jádru. Kapsle mohou být kombinovány a vzájemně propojeny, čímž vytvoří větší obytný prostor. Toho bylo několikrát také využito.¹⁰²

Také plně funkční jádro, postavené na místě, obsahuje řadu prefabrikovaných prvků (například betonové stropní desky). Součástí jádra je také konstrukce ocelového rámu. Budova vystřídala během svého života několik možností využití, střídavě sloužila, za posledních pětatřicet let, jako kombinace hotelů, rezidencí a kanceláří. V posledních letech se ale budova bohužel dostala do žalostného stavu, počet neobydlených jednotek se stále zvyšuje a již od roku 2007 se mluví o její demolici. Její autor společně s příznivci na celém světě zatím úspěšně bojuje za její zachování a snaží se prosadit myšlenku nahrazení kapslí, které jsou v zoufalém stavu. Jejich výměna a rekonstrukce budovy, která by trvala jen několik měsíců, by bylo nejen méně náročné

⁹⁸ BERGDOLL/CHRISTENSEN 2008c, 26.

⁹⁹ Nakagin Capsule Building 1972, 466.

¹⁰⁰ ŠMÍDEK 2010.

¹⁰¹ Nakagin Capsule Building 1972, 466.

¹⁰² BERGDOLL/CHRISTENSEN 2008c, 28.

řešení než její zbourání a postavení nové budovy, ale hlavně by tak nebyl zničen nejvýznamnější existující doklad formující myšlenky japonských metabolitů.

Struktura této stavby je rozhodně kompaktní, vzhled a vybavení každé buňky je ale předem určený, takže pro její obyvatele zbývá jen málo prostoru pro úpravu jakéhokoliv druhu. Součástí vybavení bytových jednotek byly i unifikované budíky, bodová světla, nebo dávkovače mýdla.¹⁰³ Bydlení v této stavbě je typickým příkladem městského minimalistického stylu života, který v posledních letech vyznává čím dál více obyvatel velkoměst. *Capsule Tower* je v tomto ohledu příkladné dílo. Není jen symbolem japonského metabolismu, ale také znovu objevuje typ budovy, která spojuje byt s hotelem. Na rozdíl od předchozích příkladů určených, které jsou vesměs navrženy pro rodiny, je věž koncipována primárně pro jednotlivce (i když spojením buněk by tak mohly prostor obývat i rodiny).

Naprostou minimalizací obytných prostor splňuje předpoklady přechodného domova určeného pro jednotlivce pracujícího v hektickém velkoměstě. Představuje vizi nekonečného růstu struktury umožněného přidáváním jednotlivých jednotek a jejich vzájemného propojování a udržitelnost, tedy dvě funkce, které byly pro autora *Capsule Tower* důležité, a které jsou také základními definicemi modulární výstavby. Jde o první realizaci, kde je užito jednotlivých prefabrikovaných buněk, předem připravených v továrně a na staveništi až následně namontovaných.

Ve stejné Tokijské čtvrti, ve které stojí *Nakagin Capsule Tower* vyrostla několik let před ní stavba, jejíž hlavním konstrukčním principem je také centrální vertikální komunikační systém.¹⁰⁴ Tato **administrativní budova, určená pro nakladatelskou a rozhlasovou společnost Shizuoka** [12] byla postavena mezi zářím roku 1966 a říjnem roku 1967. Autorem architektonického návrhu byl Kenzo Tange a Urtec (Urbanists and Architects) Team.¹⁰⁵ Mezi množstvím bezejmenných komerčních budov ve zmíněné městské čtvrti vyrostla tato stavba jako dub s tlustým tmavě hnědým kmenem, z něhož vyrůstají, nepravidelně na dvě protější strany, větve – jednotlivé kapsle, jejichž fasádu tvoří elegantní hnědé sklo. Je to karikatura administrativní budovy

¹⁰³ BERGDOLL/CHRISTENSEN 2008, 28.

¹⁰⁴ NITSCHKE 1968.

¹⁰⁵ KANDEL 1968, 346.

nebo její nový prototyp, který se stane základním prvkem nové městské struktury Tokia?¹⁰⁶

Zárodek tohoto architektonického konceptu složeného ze systému vertikálního komunikačního jádra, ke kterému jsou přidělány jednotlivé buňky – patra, je možné spatřit v Tangeho urbanistickém projektu Tokia z roku 1960. Tuto architekturu si představoval jako součást velké a komplexní městské struktury.¹⁰⁷

Na rozdíl od *Nakagin Capsule Tower* je to ale budova administrativní a má tři velikostní moduly kanceláří. Svým nestandardním konstrukčním řešením a situačním začleněním do zástavby, si zde není prakticky možné představit její další růst do ostatních světových stran. Teoreticky by bylo možné pouze přidávání modulů ve výškových úrovních mezi moduly již postavené. Důležitá je ale myšlenka stavby jako taková – tedy vertikální jádro a potenciálně možný růst buněk kolem něj.

Na první pohled je jasná negativní stránka stavby, a to nepoměrná mohutnost centrálního jádra vzhledem k velikosti a počtu kapslí a také její nepřílišná elegance. V tomto případě si lze klást otázku, zda je právě zde, na tomto problematickém stavebním pozemku, použitý systém na místě. Pro tuto úvahu, by však bylo potřeba znát přesné okolnosti její výstavby. Ty nám může, alespoň z části, přiblížit příspěvek publikovaný roku 1968¹⁰⁸, který se zde pokusím shrnout.

Autor článku stručně popisuje technické parametry budovy a její včlenění do okolí: Stavba ukončuje blok budov v ostrém úhlu tvořeném dvěma protínajícími se ulicemi, zastavěná plocha je 189 m², navazuje na sousední stavby vysoké kolem třiceti metrů, které ale o téměř dvacet metrů převyšuje. Z jedné strany jí lemuje dálnice a železnice. Budova obsahuje malé a střední kanceláře, jídelnu, kavárnu a vstupní halu, ve válcové komunikační šachtě se nachází dva výtahy, schodiště a kuchyňka se sociálním příslušenstvím v každém podlaží. Vertikální komunikace jsou vedeny válcem o průměru necelých 7,7 metrů, kolem kterého jsou kanceláře tvořící celkem dvanáct pater.¹⁰⁹ Ty však nejsou pravidelně uspořádány, směrem k železnici chybějí spodní čtyři, dále v osmém a devátém patře a na protější straně je uspořádání pater úplně odlišné – strana je ukončena už ve dvanáctém patře, vynechána jsou však spodní dvě, páté patro a desáté. Volné prostory mezi jednotkami plní funkci teras.

¹⁰⁶ SPEIDEL 1968.

¹⁰⁷ ŠMÍDEK 2013.

¹⁰⁸ KANDEL 1968, 345sq.

¹⁰⁹ KANDEL 1968, 346sq.

Více než cokoliv jiného hrály při návrhu této budovy důležitou roli estetické a sémantické faktory, které představují vztahy různých lidí v budově. Proces navrhování vidí autor příspěvku jako proces rozkladu prostoru podle vztahu uživatelů. Neobvyklé proporce a rozměry stavebního pozemku zúžily výběr možné konstrukce a formy organizace vztahů. Extrémní podoba budovy byla výsledkem problematické stavební parcely, umístěné těsně k sousední stavbě a lemované dvouúrovňovou rychlostní silnicí.¹¹⁰ To, že stavba převyšuje okolní zástavbu, je výsledkem omezení architekta navrhovat pouze ve vertikálním směru, protože rozloha parcely je příliš malá. Klientovi to ale z reklamních důvodů velice vyhovovalo.¹¹¹

Myšlenka návrhu této stavby byla, jak lze předpokládat, výsledkem vyloučení dalších možných řešení. Výsledné řešení architektonické podoby budovy lze připsat také snaze architekta o formování vazeb kolem stavby. Příkladem může být snaha o respektování výšky sousední budovy a vytvoření terasy navazující na její střechu, čehož architekt docílili prostým vynecháním jednoho modulu. Byl nucen vynechat první patra v blízkosti komunikace a prodloužil střední komunikační část budovy do nezbytné výšky kvůli technickému zázemí.¹¹² Z toho vidíme, že formální vzhled budovy byl do značné míry určen místními nelehkými podmínkami.

Autor článku kritizuje, že hodnoty jako jsou proměnlivost, růst a symbolika, které jsou adorovány ve spisech japonských metabolistů, jsou zde pouze karikovány formou „předimenzovaného stožáru“. Variabilita a růst zde nejsou skutečné, ale pouze symbolické – vzniklé nepravidelným uspořádáním buněk a formální podobou biologických struktur.¹¹³

Do jaké míry je tato kritika oprávněná není až tak podstatné. Důležité je, že jde o stavbu symbolizující zcela novou myšlenkovou koncepci snažící se o včlenění do stávající městské zástavby a její respektování, která byla realizována ještě před stavbou slavné *Nakagin Tower* a svou existencí dokládá realizovatelnost těchto myšlenek.

Další významnou realizací v Tokiu je *New Sky Building* [13] od architekta Yoji Watanabe nacházející se ve čtvrti Shinjuku. Jde o administrativní a bytovou stavbu sestavenou z prefabrikovaných prvků. Její vzhled je inspirovaný ponorkou a střecha této neobvyklé stavby má podobu paluby bitevní lodi. Aby byla orientace každého bytu

¹¹⁰ KANDEL 1968.

¹¹¹ ŠMÍDEK 2013.

¹¹² KANDEL 1968, 346.

¹¹³ KANDEL 1968, 347.

a kanceláře na jižní stranu, stavba se musela přizpůsobit. Proto byly stěnové panely s okny vykloněny šikmo z budovy tak, aby se každému z vnitřních prostor dostalo jižního oslunění.¹¹⁴ Autor návrhu, který sice nepatřil mezi japonské metabolisty, zde ale také pracoval s myšlenkou uspořádání prostoru pomocí jednotlivých buněk. Ty nejsou připojeny okolo centrálního jádra, ale jsou uspořádány pravidelně ze dvou protějších stran uprostřed s dlouhými vodorovnými komunikacemi.

Objekt byl navržen jako ocelový skelet, vnější obvodový plášť byl potažen 2,3 mm tlustým plechem. Stavba je jeví jako poskládaná z prostorových buněk stejné velikosti, tento dojem je posílen vysunutím stěn buněk do prostoru, ve skutečnosti se ale skládá z ocelového rámu a prefabrikovaných stěnových prvků. Nejde o buňky jako takové. Vnitřní členění nedodrží předepsaný vnější tvar, stavba však dobře ukazuje estetické možnosti konstrukce navržené z prefabrikovaných prvků.¹¹⁵

Čtrnáctipatrová budova byla kompletně dokončena roku 1972. Stejně jako u ostatních podobných staveb z této doby, je její osud dost nejistý. V současné době poskytuje domovy a pracoviště mnoha japonským tvůrčím osobnostem. Ve srovnání se slavnou *Nakagin Capsule Tower*, která se stala ikonou, je pravděpodobnost zboření této stavby, navzdory úsilí jejích příznivců, poměrně vysoká.¹¹⁶

Pokud jde o srovnání těchto dvou budov, hlavní rozdíly nalezneme především v tom, komu byly určeny. Zatímco Nakaginská věž byla koncipována pro jednotlivce a všechny její obytné kapsle měly stejné rozměry i vnitřní vybavení, v *New Sky Building* jsou na každém patře čtyři rozdílné apartmány. Tím budova rozšířila svou přitažlivost pro větší spektrum nájemníků. Jsou zde také prostory, které slouží pro společné setkávání obyvatel budovy. Jednak je tu samozřejmě dlouhá chodba na každém patře, která umožňuje náhodná setkání, jednak jsou tu i jiné prostory, jako například přízemní vstupní hala s ateliérem či střecha, která je přístupná a nabízí prostor pro společenské akce různého druhu. Naproti tomu, *Capsule Tower* žádný sdílený prostor neposkytuje. Obyvatelé zde žijí své soukromé životy v individuálních kapslích, odděleni jeden od druhého.¹¹⁷

¹¹⁴ JOEDICKE 1971, 490.

¹¹⁵ JOEDICKE 1971, 490.

¹¹⁶ LIM 2012.

¹¹⁷ LIM 2012.

Jedním z nejzajímavějších nerealizovaných projektů druhé poloviny 20. století byl *Clusters in the Air* [14], který roku 1962 navrhl japonský architekt Arata Isozaki.¹¹⁸ Jeho futuristický projekt se opírá o myšlenku snížení nákladů na bydlení prostřednictvím průmyslově vyráběných kapslí a minimalizováním stavebního pozemku. Na centrální jádro byly připojeny kapsle jednotného rozměru, které vytvářely strukturu (*cluster* – chomáč) tyčící se nad okolním městem. Návrh reaguje na problém přelidnění velkých měst a omezení množství stavebních pozemků.

V Anglii v Paddington (v Sussexu) vznikla o pár let později ojedinělá realizace. Šest bytových domů pocházejících z druhé poloviny 19. století bylo roku 1966 předěláno na hostel pro 190 studentů, z nichž většina studovala na Londýnské univerzitě. Protože velké procento zde ubytovaných studentů bylo ze zahraničí a hostel jim sloužil v době studií jako druhý domov, ubytování poskytovalo kompletní služby zahrnující studovnu, knihovnu, společenské místnosti, kuchyň, studentský klub atd.¹¹⁹ Architekti dodrželi původní dělení interiérů starých budov, pokoje byly určeny jak pro jednotlivce, tak například i pro mladé manželské páry. Problém s rozvody vody, kvůli kterým by bylo nezbytné bourat zdi starých budov, byl vyřešen velice netradičně, a to samostatně stojící věží obsahující sanitární zařízení, která byla připojena k budově ze zadní strany, tzv. *Bathroom tower* [15]. Autory věže jsou architekti Terry Ferrell a Nicholas Grimshaw.¹²⁰

Centralizování sociálního zařízení znamenalo menší finanční náklady, méně práce při rekonstrukci budov, jednodušší udržitelnost v průběhu provozu a navíc sociální interakci ubytovaných studentů, kteří tak potkávali spolubydlící nejen ze svého patra, ale z celé koleje. Cílem bylo vytvořit uspořádání jednotek, z nichž každá obsahuje sociální zařízení, tak, aby byly snadno přístupné ze všech pater.¹²¹ Věž byla složená z ocelového rámu, ze kterého bylo vyrobeno její jádro a z něj vystupující nosníky držící třicet modulů totožných rozměrů, které obsahují laminátové vodotěsné koupelny, dále čtyři technické místnosti a spirálovou chodbu procházející celou výškou věže a spojující všechna patra staré budovy. Všechny jednotky byly vyrobeny z prefabrikovaných

¹¹⁸ http://www.aainter3.net/akis/2007/03/clusters_in_the_air_project_19.html, vyhledáno 4. 5. 2013.

¹¹⁹ FERRELL/GRIMSHAF 1968, 491.

¹²⁰ Bathroom tower, Paddington 1966, 578.

¹²¹ FERRELL/GRIMSHAF 1968, 493.

skořápek; cena za jednu jednotku byla 200 liber. Veškeré rozvody byly vedeny jádrem věže a na jejím vrcholu je umístěn tank na 3000 galonů vody.¹²²

Důležité téma, které se váže k modulární architektuře, a které bylo na přelomu šedesátých a sedmdesátých let 20. století velice živé, je téma „mobilní architektury“. Bylo spojeno jednak s myšlenkami o novém typu bytové zástavby ve městech, ale hlavně, díky většímu množství volného času obyvatel, s předpokladem, že mnoho z nich si bude postupně zařizovat druhé víkendové a rekreační domovy mimo města.

Komercializované projekty Archigramu jsou blízké myšlence **mobilních domů** *High Rise a Tilt-up*. Jedná se o systém vymyšlený Pittsburkskou stavební firmou Jones & Laughlin, který je tvořen jednoduchým ocelovým rámem, tvořícím kostru budovy, a odnímatelnými buňkami. Jeřáb na střeše stavby by umožňoval odstranění a výměnu omšelých prvků budovy, která se skládá z jednotlivých bytových jednotek stejné šířky, ale rozdílné délky, což umožňuje nepravidelné poskládání teras na střechu delších z nich. Kresba, zařazená do přílohy této práce [16], znázorňuje možnost přepravy dílů, které jsou tvořeny lehkou ocelovou konstrukcí, pomocí nákladního auta. Tyto díly jsou přepravovány ve vodorovné poloze a následně pak postaveny na místě pomocí jeřábu a připojeny k ostatním stavebním jednotkám.¹²³

Vídeňský architekt Gernot Nalbach si nechal patentovat svoji koncepci bytových jednotek, tzv. **Multi-variabilních mobilních domů**. Nalbach viděl možnosti použití těchto kombinovatelných buněk jednak ve městech, kde by vytvořily strukturu s výtahem uvnitř jádra centrální věže (systém *Plug-in*), ale hlavně zamýšlel jejich uplatnění v turistických oblastech, vzhledem ke vzrůstající potřebě rekreačního bydlení. Domy mohou být dodány v množství prostorových variant a měnit tak svůj účel. Prospěšné mohou být v městských oblastech, kde splňují jak podmínky pro bydlení, tak pro kancelářské prostory. Velikostně se pohybují mezi 4–6 m² a přidáváním modulů mohou dosáhnout užité plochy 20–26 m². Jednotky jsou vyrobeny z hliníkového rámu a polyesterového pláště a mají automaticky odklápěcí střechu.¹²⁴

¹²² Bathroom tower, Paddington 1966, 578.

¹²³ High Rise a Tilt-up 1969, nepag.

¹²⁴ Multi-Variabel-Transportabel-Appartement 1969, nepag.

K tématu se váže i zmínka o novém přepravním systému z roku 1969, který je určen pro přepravu kontejnerové architektury. Speciální nákladní auta, která zaručí bezpečnou dopravu kontejneru, jsou přizpůsobena na převážení citlivého nákladu, a to hlavně velikostí nákladní plochy a systémem, který umožňuje jednoduché nakládání a vykládání kontejneru. Je zde poukázáno na to, že tímto systémem dopravy, který si je možné pronajmout, lze snadno a rychle přepravit i celou kancelář.¹²⁵

Firmou sídlící v USA byl roku 1972 vyvinut modulový systém bydlení, který byl založen výhradně na pravoúhlé ocelové rámové konstrukci o rozměrech 3,6 x 3,6 x 2,7 metrů. Rám je rozdělen do mřížky 1,2 x 1,2 metrů. Jednotky o rozměrech 3,6 x 18 metrů je možné připravit v továrně a následně přepravovat. Tím byl navržen typ modulárního sériového domu, který je možný skládat na sebe až do výšky tří pater [17].¹²⁶

Skupina studentů z Krefeld Technical School společně se svými vedoucími pedagogy Heinz Behrendt, Wilfrid Lubitz a Wolfgang Rahthke upozornili roku 1968 na to, že obytné moduly nejsou odlišné od ostatních objektů podobné velikosti vyžadující přepravu. Dům a kontejner může mít identickou velikost. Výsledkem jejich společné práce je 2,4 metrů široký a 6 metrů dlouhý *Home-tainer* navržený z ocelového rámu a hliníkových stěn, který může být transportován stejně jako všechny jiné kontejnery – tedy helikoptérou, nákladním autem nebo lodí. Základní obytná jednotka se skládá ze dvou kontejnerů, jejichž celková obytná plocha je 44,5 m² a v každé je zabudovaná kuchyně a koupelna. Projekt *Home-tainer* nebyl v době svého vzniku realizován, protože se mělo za to, že může sloužit pouze jako přechodné bydlení pro imigranty směřující za prací nebo pro rekreaci, a pro tyto účely se zdál být zbytečně komfortní.¹²⁷

Důležitý je článek z roku 1969 o mobilní architektuře nazvaný „*Ein System für Mobiles Wohnen*“,¹²⁸ který referuje o explozi produkce mobilního bydlení v Americe v šedesátých letech. Autor článku, německý architekt Helmut C. Schulitz (narozen v roce 1936 v Pomořansku) vystudoval v Hamburku a na universitě v Mnichově a roku 1974 založil architektonickou kancelář Schulitz + Partner Architekten, která funguje do

¹²⁵ Transportsystem 1969, nepag.

¹²⁶ Modul-Haus-System in USA 1972, 170.

¹²⁷ BANHAM 1968.

¹²⁸ SCHULITZ 1969.

dnes; v době vydání článku vyučoval na University of California Los Angeles. Popisuje zde sklon architektů vidět tento vývoj k budoucí plně mobilní společnosti, v níž by dominovala mobilní prefabrikovaná architektura. Je ale otázkou, zda můžeme mobilní domov, v jeho současné podobě, považovat za koncepční alternativu k bydlení běžného typu. Kromě výhod, které nepochybně s sebou tento typ bydlení přináší, ale které bude potřeba v blízké budoucnosti řešit (finanční otázky – např. obtíže při získávání hypoték, právní otázky týkající se například stavebních povolení atd.), se zdá být vývoj mobilních domů ve slepé uličce, a to z následujících důvodů:

Zprvce mobilní domy, které jsou dnes obvykle obrazem amerického rodinného bydlení a snaží se co nejvíce přiblížit vybavení těchto tradičních domů, odrážejí zastaralou koncepci předurčené architektury bez schopnosti reagovat na měnící se požadavky a potřeby klientů. Dalším důvodem je to, že primitivní konstrukce, která je zásadou tohoto levného bydlení, je dostatečná jen jako forma bydlení pro nízkou hustotu osídlení. Třetím důvodem je paradox, že mobilní domy se vlastně vůbec nevyužívají k mobilitě. Statistiky ukazují, že jejich majitelé se stěhují mnohem méně, než je průměr pro celou populaci. Mobilní dům je příliš neohrabaný, aby s ním bylo pohodlné cestovat. Také pomocné práce při přesunu jsou příliš drahé. Bylo zjištěno, že většina jejich obyvatel dává přednost běžnému postupu při nutnosti stěhování, tedy zanechání mobilního domu na původním místě, jeho prodání a přestěhováním se jinde. Příliv chudších lidí do jednotlivých *Trailer Parks*, tzn. do dočasných nebo trvalých prostor pro obytné přívěsy a mobilní domy, urychlil úpadek jejich prestiže a vznikl nový zákon, který zakazuje prodat mobilní domov v parku, který je starší pěti let a zároveň nikdo nemůže do parku přijet s domem starším pěti let. Tyto předpisy budou samozřejmě přispívat k tomu, že bude omezena mobilita domů, a tím i jejich výroba.¹²⁹

Pro mnoho obyvatel, aby splňovali požadavky na mobilitu, je jednodušší možností koupení druhého domova menších rozměrů ve formě rekreačního vozidla, který je vybaven jako mobilní dům, a není tak v podstatě ničím jiným než jeho menší variantou. Jak rozšířený je trend pořizování si takového mobilního druhého domova, je vidět z obrovské poptávky, která se stala tak vysoká, že výrobce v Kalifornii ji jen stěží uspokojí. Tyto druhé domovy jsou obvykle většinu roku nevyužívané a zaparkované někde na dvoře, nebo je pro ně potřeba zajistit speciální místo na zaparkování.

¹²⁹ SCHULITZ 1969.

V důsledku většího množství volného času, častých dovolených a rostoucí prosperitě, se v budoucnu stane trendem si pořizovat solidní druhý domov, například v horách či v blízkosti moře. Rodiny budou využívat dvou aut, jednoho na malé vzdálenosti a na pohyb ve městě, a druhého na delší vzdálenosti, na dovolené a podobně. Auta a karavany budou potřebovat další parkovací místa nebo garáže.

Tento systém vlastnictví několika bytů či domů společně s více dopravními prostředky je nejen velmi nerentabilní a nepružný, ale také zatížený mnoha nepříjemnostmi spojenými s neustálým přechodem z jedné jednotky do druhé. Lepší koordinací různých bytových a dopravních jednotek by mohly být odstraněny zbytečné ztráty, což by mohlo zlepšit technické vybavení početně snížených jednotek, a tedy prospěšnost celého funkčního systému.

Jak píše Helmut C. Schulitz, dnešní architektonický a stavební obor postrádá nové pojmy, které by se přizpůsobovaly změnám ve společnosti. Nové problémy se střetávají se zastaralými recepty a zdroji. Zdá se, že vývoj směřuje sice k mobilitě architektury, ale takové, která bude reagovat na měnící se životní styl. Autor vidí možnost řešení současné situace novými přístupy, jako jsou „*plug-in*“ a „*clip-on*“ projekty. Nicméně i tyto řešení mají své limity; i přes technické možnosti, které mají, jsou uzpůsobeny spíše na změny v dlouhých intervalech. Kontejnery, které jsou důležitými pojmy v těchto projektech, mohou být nahrazeny, když budou funkčně zastaralé nebo když prostor změni požadavky. Ve většině případů to znamená, že by bylo potřeba zařadit prostor pro případně dodatečně vložené jednotky, což vede k větším pořizovacím nákladům. Dalším problémem je potenciální zvětšování původně navržených jednotek, se kterým by měly projekty tohoto typu také počítat. Ani to není ve větším měřítku jednoduchý úkol.

Autor vytvořil model „*plug-in*“ struktury [18]; mobilní kontejner v jeho podání by měl podobu minivozu pro dvě osoby, nebo většího modelu pro čtyři až šest osob. Je možná i varianta kombinující nákladní vozidlo se dvěma nebo třemi mobilními kontejnery.¹³⁰

Při řešení otázky nové podoby komunitního bydlení, a to hlavně v místech s vysokou hustotou obyvatel, kterou se zabývala i mobilní architektura, je jedním z nejdůležitějších příkladů 60. let projekt *Habitat 67* [19], jehož autorem je Moshe

¹³⁰ SCHULITZ 1969.

Safdie. Tento Izraelský architekt, který se narodil roku 1938 ve městě Haifa a vystudoval v Kanadě, kam se s rodinou ještě před studií přestěhoval, se tomuto tématu věnoval skoro celý svůj profesní život.

Habitat 67 je s největší pravděpodobností jediný modulární bytový komplex, který byl realizován v tak masivním měřítku. Myšlenka na jeho výstavbu vznikla již roku 1961. Budova byla realizována jako hlavní pavilon a tematický symbol pro mezinárodní světovou výstavu konající se roku 1967 v Montrealu v Kanadě. Tématem celé výstavy byl „Člověk a jeho svět“ a bydlení bylo jedním z jejích hlavních témat.¹³¹

Projekt se zrodil ze socialistických ideálů šedesátých let a jeho úkolem bylo prozkoumat nová řešení plánování měst a možnost, jak se vypořádat s vysokou hustotou obyvatel v nich žijících. Koncept *Habitat 67* se vyvinul ve stavební systém založený na třech pilířích. Byla to kombinace trojrozměrné městské struktury, specifických stavebních technik (prefabrikace a masová výroba prototypů modulů) a adaptability těchto metod na různé místní podmínky po celém světě (autor byl později pověřen návrhy dalších podobných projektů v Severní Americe i v zahraničí, které popisují dále).

Habitat 67 představuje výsledek, ke kterému se autor dopracoval rozvíjením a kombinací již zmíněných pilířů a oživuje odvážné autorovy myšlenky. Projekt spočívá v užití opakujících se elementů, tzv. boxů nebo modulů, které byly uspořádány tak, že vytvořily 16 typů různě nakonfigurovaných obytných prostor. Architekt kladl důraz na to, aby výsledkem bylo nejen soukromí obyvatel, ale i zdraví prospěšné a důstojné životní prostředí. Proto ke každému bytu přísluší alespoň jedna samostatná zahrada, která je umístěná na střeše jiného obytného modulu.¹³²

Po třech hlavních konstrukčních revizích mezi lety 1961 a 1964, byl *Habitat* postaven v roce 1967 podél řeky St. Lawrence v Montrealu v podobě sérií prefabrikovaných betonových modulů, seskupených podél páteře tří struktur. Zatímco původní návrh pro *Habitat* počítal s 950 modulárními jednotkami, které měly být uspořádány do více než dvaceti podlaží, realizace byla nakonec v mnohem menším rozsahu, a to jen v počtu 354 modulárních jednotek tvořících 158 oddělených bytů (dnes pouze 150).

Nedílnou součástí tohoto komunitního smyslu bydlení, které se snažil Safdie vytvořit, jsou venkovní chodníky, které propojují obytné moduly v pěti podlažích

¹³¹ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/default.htm>, vyhledáno 28. 3. 2013.

¹³² <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/default.htm>, vyhledáno 28. 3. 2013.

(přízemí, první, páté, šesté, a desáté patro) a zároveň poskytují přímý přístup k jednotlivým bytovým jednotkám. Právě tyto chodníky obohacují budovu o přírodní prvky a otevírají společný prostor struktury svým obyvatelům.¹³³

Další prostory v podobě škol, obchodů, úřadů a kulturních zařízení, které si pro tento projekt architekt původně představoval, se nikdy nezhmotnilo. Komplex obsahuje pouze jediný obchod s podzemním parkovištěm pro 200 aut.¹³⁴

Práce na projektu byla v průběhu několika let vedena ve dvou odlišných koncepcích: původní projekt (tedy fáze I.) byl vytvořen z vertikálních struktur, ve kterých byly nenosné moduly připojeny do rámců držících celou strukturu. Původně šlo o velmi rozsáhlý projekt komunitního bydlení, který zahrnoval jednak obchodní komplexy s kompletní řadou komunitních a kulturních zařízení a samostatný primárně obytný komplex, obsahující celkem 950 bytových jednotek. Struktura pro původní koncept se vyvinula do řady šikmých rámců s modulárními připojenými jednotkami. Komunikace byla řešena schody a výtahy, které vedly přímo k pěší zóně.¹³⁵ Cena původního projektu měla být 42 miliónů dolarů, ale vláda rozhodla změnit rozsah původního plánu výstavy a schválila rozpočet na projekt pouze ve výši 10 510 000 dolarů a celkový rozpočet byl nakonec zvednut z 11 500 000 dolarů (72 000 dolarů na jednu jednotku) na 13 500 000 dolarů (85 500 dolarů na jednotku). Ten pokrýval i ostatní nezbytné výdaje zahrnující platy pro odborné konzultanty, technické vybavení na stavbě atd. Proto byla postavena pouze desetipodlažní část původního areálu, bez původně plánovaného sociálního a obchodního zázemí.¹³⁶

Velikost komplexu se sice redukovala, ale rozměry a konstrukce buněk zůstaly v původní podobě. Boxy o rozměrech 5,3 x 11,7 x 3 metry váží 70 až 79 tun, jsou použity buď samostatně, nebo jsou kombinovány ze dvou či tří buněk, takže tvoří tři velikosti bytů o rozměrech 55,4 m² (s jednou ložnicí) až 158 m² (se čtyřmi ložnicemi).¹³⁷

Původní zůstal i hlavní komunikační systém. Síť spojující všechny části stavby pomocí chodníků, mostů a náměstí, je naprosto oddělená od ulice, umístěná o jednu úroveň níže, která propojuje všechny obslužné oblasti, příslušenství a parkovací stání. Stavba obsahuje tři jádra pro vertikální komunikaci, kde jsou výtahy zásobující

¹³³ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/default.htm>, vyhledáno 28. 3. 2013.

¹³⁴ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/default.htm>, vyhledáno 28. 3. 2013.

¹³⁵ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/matrix3.htm#>, vyhledáno 29. 3. 2013.

¹³⁶ PIKE 1967, 113.

¹³⁷ PIKE 1967, 112.

chodníky pro pěší, ze kterých jsou přístupné byty o jednu úroveň níž či výš. Chodníky jsou chráněny před sněhem a větrem plastovou střechou, kolem nich jsou rozmístěny odpočinková místa s lavičkami. V pátém a devátém patře jsou postaveny hřiště pro nejmenší děti a pro starší jsou určena hřiště v úrovni terénu.¹³⁸ Značnou prestiž projektu přikládá fakt, že v době svého vzniku obdržel výhodné nabídky od dodavatelů oken, dveří, sanitárního vybavení a od mnoha jiných výrobců, kteří byli připraveni sponzorovat tento projekt.¹³⁹

Safdie původně zvažoval umístění modulárních jednotek na několikapodlažní rám, ale tuto myšlenku brzy opustil, protože nenašel vhodný lehký materiál ke zhotovení buněk. Beton, ze kterého jsou nakonec vyrobeny, je příliš těžký pro nenosné jednoty, a proto byla koncepce počítající s nosnými rámy opuštěna. Původně bylo navrženo, že 1000 buněk je minimální počet pro rozvoj tohoto systému, bylo uvažováno dokonce o počtu 5 tisíc buněk, a to kvůli ekonomickým důvodům, aby se stavba vyplatila.

Tento obrovsky redukovaný systém bydlení nebyl v době výstavy Expo 67 dokončen a otevřen, bylo rozhodnuto využít jeho komplectaci jako demonstraci metody stavění (zdvihání buněk) pro návštěvníky Expa [20].¹⁴⁰

V době světové výstavy navštívilo pavilon tisíce návštěvníků z celého světa a stavba je obdivována dodnes, více než 35 let po svém vzniku. Stále funkční bytový komplex se stal domovem mnoha jednotlivců, párů i rodin, kteří zde nejen bydleli, ale vytvořili fungující společenství,¹⁴¹ takže myšlenka kolektivního bydlení, snažící se o vytvoření příjemných životních podmínek, podobných jako nabízejí rodinné domy, ale pro vysokou hustotu osídlení ve městě, se stala díky fungující architektonické koncepci úspěšnou. Je to bezpochyby jedna z mála moderních utopií, která byla naplněna a je stále oceňována architekty, urbanisty a především jeho obyvateli.

Každý experimentální projekt je jednoduše zranitelný a často musí čelit různé kritice. Je důležité si uvědomit, jak velká může být propast mezi návrhem a realizovaným výsledkem, kde hraje roli mnoho faktorů – podobné projekty se vždy musí potýkat s technickými a hlavně finančními problémy.

Zde je propast mezi koncepcí a realizací poměrně zřetelná. Avšak mnoho ze základních myšlenek, se kterými původní projekt pracoval, zůstalo zachováno –

¹³⁸ PIKE 1967, 112.

¹³⁹ PIKE 1967, 118.

¹⁴⁰ PIKE 1967, 118.

¹⁴¹ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/default.htm>, vyhledáno 2. 4. 2013.

soukromí, začlenění zeleně do projektu včetně samostatných teras, příměstská dispozice v městské lokaci a charakter konstrukce založený na základní modulární jednotce. A přestože škála ubytování byla nakonec redukována a na pouhých 158 bytů,¹⁴² nevytratila se původní myšlenka celé struktury.

Moshe Safdie je autorem několika dalších projektů *Habitat*. Žádný z nich se ale nedočkal své realizace, a to především kvůli nedostatku finančních prostředků. Ukazují však snahu o řešení otázky podoby bydlení v oblastech se stále se zvyšující hustotou obyvatel.

Ze stejného roku jako realizace v Montrealu pochází nerealizovaný projekt na *New York Habitat*. Stavba měla poskytnout luxus pro vysokou hustotou obyvatel a celou řadou obchodních, kancelářských a institucionálních zařízení v rámci jednoho komplexu. Projekt měl dvě fáze. Návrhy pro *New York Habitat I* byly pořízeny mezi říjnem a prosincem roku 1967, komplex měl vyrůst na nábřeží, na místě s výhledem na East River, severně od oficiální rezidence starosty New Yorku Mansion Gracie v okrajové části města New York. Když hlavní podporovatel a donátor Carol Haussamen změnil v březnu roku 1968 místo stavby na East River v dolním Manhattanu, Safdie navrhl zcela nový prostorový systém stavby. Projekt pro *New York Habitat II* byl navržen mezi květnem a prosincem roku 1968. Ale ani tento druhý návrh nebyl realizován; byl opuštěn kvůli nedostatku finančních prostředků.

Návrh na *New York Habitat II* počítal s tím, že celý komplex bude postaven nad vodou; v nejnižších patrech byl navržen hotel, rozsáhlé nákupní středisko, kanceláře a parkovací stání pro 3000 vozidel. Kolem stavby by bylo možné se pohybovat na lodčkách. Jelikož sousední oblast byla v té době nezastavěná, počítalo se s možnou expanzí komplexu. Projekt se skládal ze tří padesátipodlažních nosných konstrukcí, které byly určeny pro komunikaci a z jednotlivých modulů, které měly být do konstrukce vkládány. Dohromady měly tyto struktury nabídnout jeden milion čtverečních metrů kanceláří, obchodů, komerčních a hotelových prostor.

Základní modul tvaru osmiúhelníku i plánovaný materiál zůstaly stejné v obou fázích projektu. Moduly z předpjatého nebo vylehčeného betonu měly být vyrobeny v místní továrně. Ve druhé fázi projektu byly navrženy dva samostatné osmihranné moduly, každý jiné velikosti a tvaru, které by bylo možno kombinovat a vytvářet tak

¹⁴² PIKE 1967, 111.

několik možných variant pro jednoduché nebo víceúrovňové bydlení. Každá jednotka měla být samostatně vybavena instalacemi, které by se následně napojily na centrální jádra. Jednotky měly být přístupné z centrálního jádra chodbami, které by poskytovaly přístupy k modulům po obou stranách. Program *New York Habitat II*, který měl mít jinou podobu struktury než v prvním návrhu, reagoval na zvýšenou hustotu modulů a také na skutečnost, že jednotky zde již neměly mít nosnou funkci; tu převzala konstrukce jádra. Architekt plánoval i využití pozemku nábřeží tak, že některé moduly by vytvořily ramena tyčící se nad vodou.¹⁴³

Zajímavým, ale také nerealizovaným projektem, je návrh na *Habitat Puerto Rico* [21]. Financován Federálním úřadem pro bydlení (*FHA – Federal Housing Authority*) byl *Habitat* navrhnout jako prototyp nízkonákladového bydlení určeného převážně pro sociálně slabé rodiny až pro rodiny se středními příjmy. Projekt byl stejně jako předchozí navrhován ve dvou fázích a na dvou odlišných místech, a to mezi lety 1968 až 1973. Oba návrhy sdílí podobné rysy a byly určeny do rozvojových čtvrtí San Juan. První fáze projektu, započatá roku 1968 a ukončená v únoru roku 1969, byla určena pro strmý terén 76 metrů vysokého kopce v oblasti San Patricio San Juan známé jako Hato Rey a zůstala pouze ve fázi plánování. Federální úřad tuto fázi přerušil ve prospěch druhého místa, známého jako The Berwin Farm, kde se alespoň malá část projektu dočkala realizace. Druhá fáze probíhala od března roku 1969 do roku 1973. V první fázi bylo počítáno s výstavbou 600 až 800 šestiúhelníkových modulů, uspořádaných do skupin po dvanácti, které měly vytvořit celkem 264 bytů situovaných v prudkém svahu s výhledem na San Juan. Druhá fáze projektu byla naplánována již v mnohem menším rozsahu s použitím pouze 150 až 300 jednotek totožného tvaru, které měly stejně jako v předcházející fázi vytvořit skupiny po dvanácti jednotkách poskládaných na sebe v rovnoběžných řadách, ale výsledná struktura by měla pouze čtvrtinovou až poloviční velikost. Stejně jako ve všech projektech *Habitat*, i zde byly naplánovány zahrady na střeších jednotlivých modulů. Předností komplexu měl být panoramatický výhled ze všech částí stavby rostoucí na strmém terénu a začlenění obchodů, kaváren, kanceláří, venkovního divadla a dalších sociálních prostor přímo v komplexu.¹⁴⁴

¹⁴³ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-Concept.htm>, vyhledáno 5. 4. 2013.

¹⁴⁴ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/matrix3.htm#>, vyhledáno 28. 3. 2013.

Základní tvar modulu byl šestiúhelník [22]. Vybraný tvar umožňuje jednoduché napojování a skládání jednotlivých jednotek tak, že mohou vytvořit zajímavě řešené několikaúrovňové interiéry. Betonové prefabrikované moduly [23], vyrobené v továrně, měly být dopravovány nákladními auty nebo čluny na stavbu a tam následně vzájemně napojovány. Právě kvůli přepravě nesměla šířka modulů překročit 3,6 metrů. Tvar šestiúhelníku předpokládá, že moduly do sebe zapadají a nesou se navzájem. Typický byt je složen až ze tří vzájemně propojených jednotek, které mohou být uspořádány do různých konfigurací a obsahovat jednu až čtyři ložnice.¹⁴⁵ Interiér se nevyhne schodištěm vznikajícím napojováním jednotlivých jednotek.

Výhody konstrukčního systému *Habitat 67* v Montrealu a jeho stavební systém byly přizpůsobeny klimatu a místním podmínkám. Navržené základní jednotky nestandardního tvaru umožňují vytvářet byty s jedním, dvěma i více patry obsahující až tři ložnice; průměrná velikost jednotky se třemi ložnicemi je 95 m². Šikmé čelní stěny, v kterých jsou ve většině případů navržena okna, přidávají celé struktuře na zajímavosti, stejně jako terasy, které jsou v celém komplexu nepravidelně rozmístěny tak, aby každý z bytů měl svou vlastní, poskytující co největší možné soukromí. Aby bylo možné udržet projekt v rámci navržených finančních nákladů, bylo potřeba provést nemálo změn a technických úprav. Bylo zjednodušeno technické vybavení jednotek, jejich hmotnost a hlavně jejich celkový počet.¹⁴⁶

Komunikace pro chodce a pro dopravu byla oddělena a stavba obsahovala také kryté parkoviště. V nejvyšší hustotě struktury byly navrženy kavárny, obchody a pronajímatelné kancelářské prostory.

Habitat Puerto Rico dobře ilustruje potenciál průmyslově vyráběného bydlení a ukazuje možnosti jejího dalšího rozvoje a přizpůsobování se místním podmínkám. Publikovaný článek z roku 1969 v *Bauen+Wohnen* uvádí, že celkové náklady na výstavbu jedné jednotky byly odhadnuty na 14.000 dolarů a prodejní cena na 16.000 dolarů.¹⁴⁷

Plánované umístění *Habitat Puerto Rico* na nepříliš vhodném terénu s sebou neslo mnoho problémů při předpokládané stavební činnosti, které zvýšily celkové finanční náklady na projekt.¹⁴⁸ Přesto, i kdyby návrh uspěl, nikdy by se nestal univerzálním řešením pro stavbu bytových komplexů. Šestihřanné moduly nejsou

¹⁴⁵ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/matrix3.htm#>, vyhledáno 28. 3. 2013.

¹⁴⁶ *Habitat Puerto Rico* 1969, 165.

¹⁴⁷ *Habitat Puerto Rico* 1969, 168.

¹⁴⁸ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/matrix3.htm#>, vyhledáno 28. 3. 2013.

vhodnou variantou, která by řešila otázku bydlení v místech s vysokou hustotou obyvatel. Jednak jsou nevhodné pro univerzální vytvoření struktur ve všech podmínkách (životních prostředí) a hlavně interiér bytových jednotek, přestože je jistě zajímavý, není možný volit jako univerzální systém. Problémy by vznikaly zejména kvůli schodištím vznikajícím napojením jednotek a řešícím tak rozdílné výškové úrovně v bytech; nepřípustné jsou nejen pro hendikepované, ale také pro rodiny s malými dětmi a pro starší lidi, pro které by paradoxně tento typ nízkonákladového bydlení byl určen především. Šestihhranná jednotka však na druhou stranu umožňovala zjednodušení konstrukčního řešení celé stavby, odstranění výtahů a minimalizování komunikačních schodišť.

Izraelský ministr bydlení pověřil roku 1969 Moshe Safdieho k návrhu prototypu průmyslově vyráběného masového bydlení pro Izrael. V zadání bylo několik specifických podmínek, které při návrhu musel splnit. Tyto požadavky pramenily hlavně z různých izraelských klimatických a topografických podmínek, stejně jako z jeho rozmanitých požadavků na hustotu rozmístění jednotek (v rozmezí od 10 až do 40 jednotek na hektar). V Izraeli se nacházejí pouště i hory mající naprosto jiné podmínky pro život, kterým se architektura musí umět přizpůsobit. Safdie vymyslel modulární systém s otočnou kopulí umožňující obyvatelům, aby podle potřeby proměnili venkovní terasu na vnitřní prostor. Tyto zatahovací střechy se staly nedílnou součástí všech architektonických následujících projektů určených pro Izrael. Žádný z těchto návrhů na *Habitat Izrael* ale nebyl realizován.¹⁴⁹

Ve všech projektech, určených pro různé části Izraele a pro různé místní podmínky, Safdie zamýšlel postavit přibližně 1.500 bytových jednotek, vyrobených z vylehčeného betonu, mající od jedné až po čtyři ložnice s celkovou půdorysnou plochou 77 až 79 m².

Na rozdíl od dřívějších obdobných projektů, kde byl navržen jeden neměnný modul, byla v tomto projektu jednotka sestavená ze dvou základních částí – z boxu a kopule. Mechanizované kopule, vymyšlená speciálně pro tento projekt, by umožňovala každému z obyvatel řídit dopad slunečního záření do jejich domovů. V době vzniku projektu bylo počítáno s tím, že mnoho továren po celé zemi bude mít povolení k výrově těchto prefabrikovaných jednotek. Základní modul byl navržen tak,

¹⁴⁹ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-Concept.htm>, vyhledáno 17. 3. 2013.

aby umožnil maximální všestrannost a flexibilitu. Proto bylo možné si představit, že struktura vyroste na libovolném svažitém terénu stejně jako na stavebním pozemku uprostřed městské zástavby. Z modulů by bylo možné postavit jak dvou- či třípatrový dům, tak i veliký komplex složený z několika desítek až stovek bytů. V případě velkých struktur bylo počítáno opět s hlavním komunikačním vertikálním jádrem, a byly navrženy i možnosti víceúrovňových bytů z několika jednotek, které by byly spojeny šikmými střechami.¹⁵⁰

Projekt *Habitat Rochester*, který měl vyrůst na břehu řeky Genesee v blízkosti centra města Rochester v New Yorku, byl navržen jako rezidenční komplex sestavený z 1 200 jednotek. V rámci požadovaného vysokého počtu jednotek, přísných prostorových požadavků a finančního omezení amerického Federálního úřadu pro bydlení (*FHA – Federal Housing Authority*) a *Urban Development Corporation* (UDC), kombinuje územní plán projektu požadovanou vysokou hustotu modulů (45 jednotek na akr) s příjemnými životními podmínkami pro rodiny z chudších a středních vrstev. Navzdory těmto přísným omezením, byly součástí návrhu rekreační a komunitní prostory (například jesle) a komerční prostory. Na rozdíl od jiných podobných projektů byl *Habitat Rochester* koncipován jako družstevní bydlení a jeho potenciální obyvatelé se účastnili procesu návrhu projektu od jeho počátku. Autory projektu, který se také nedočkal své realizace, byli architekti Moshe Safdie a John Fujiwara.¹⁵¹

Habitat Rochester měl být několikapatrový komplex s jednotkami uspořádanými na diagonále s centrálním náměstím. Úhlopříčně uspořádané moduly společně s jejich zkosenými střechami, dávají celému komplexu dynamický vzhled. Řada chodníků, vyvýšených nad terénem, byla navržena tak, že jednoduše propojuje bytové jednotky s komerčními a společenskými prostory. Pravoúhlé betonové moduly o rozměrech 3,6 x 10,9 metrů vytváří patrové rezidence s terasami, ke kterým vedou posuvné skleněné dveře. Užitná plocha bytů se pohybuje mezi 56 m² a 90 m² a mají jednu až tři ložnice.¹⁵² Moduly měly být sestaveny tradičním způsobem, který známe například z projektu *Habitat 67* tak, aby vytvářely komplexy hvězdicovitých tvarů.

¹⁵⁰ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-Module.htm>, vyhledáno 18. 3. 2013.

¹⁵¹ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-Concept.htm>, vyhledáno 18. 3. 2013.

¹⁵² <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-Module.htm>, vyhledáno 18. 3. 2013.

Posledním projektem, jehož autorem byl Moshe Safdie, byl *Habitat Tehran* [24]. Jeho výjimečnost spočívala v cílové skupině klientů, pro které byl určen – pro iránské úředníky a soudce. Jeho cílem nebylo řešení otázky nízkonákladového bydlení, ale ubytování pro střední až vyšší třídu obyvatel. Projekt byl započat roku 1976 a byl pro něj vybrán pozemek v prestižní Teheránské čtvrti Elahieh. Safdie zde kombinoval standardní prefabrikované modulární bytové jednotky s prvky převzatými z iránské kultury, a to zejména v návrhu dvora a v kladení důrazu na přicházející světlo v každé rezidenci. Byty měly okna směřující nejméně do tří světových stran, z nichž bylo vždy jedno na východní a jedno na západní stranu, jak je obvyklé v iránské tradici. Projekt byl zastaven během plánování v roce 1978.

Původní návrh *Habitat Tehran*, který měl podobu jednoho komplexu osahujícího 180 bytů (s jednou, dvěma nebo třemi ložnicemi), měl vyrůst na kopcovitém terénu s výhledem na město Teherán. Rozsah projektu byl později upraven a snížen na 162 bytových jednotek, byly vynechány byty pouze s jednou ložnicí, a to z důvodu toho, že projekt byl plánován pro rodiny s dětmi, a přidány byly rezidence se čtyřmi ložnicemi. Stejně jako ve všech předchozích příbuzných projektech, poskytoval i *Habitat Tehran* svým obyvatelům přístup na soukromou střešní zahradu, která byla v tomto případě spojena s vnitřním skleníkem, s cílem maximalizovat využití prostoru ve všech ročních obdobích.¹⁵³

Přestože se tento projekt plánoval celé dva roky, některé technické otázky, například přesná podoba prefabrikovaných modulů, nebyly nikdy dořešeny. Nicméně moduly byly plánovány jako dvoupatrové byty, navržené okolo centrálního atria. Byty měly být nezvykle veliké – měly mít užitnou plochu od 112 do 224 m².

Celý komplex měl vyrůst do výšky čtrnácti podlaží a měl se nacházet na svahu, čímž by umožnil panoramatický výhled z bytů na město Teherán a hornatou krajinu okolo. Místo určené pro stavbu se ukázalo jako dost problematické. Jednak už kvůli příkrému svažitému terénu, ale také kvůli seismické aktivitě. Z důvodu ochrany proti zemětřesení se diskutovalo o použití modulů U či L tvaru, protože se zdály být stabilnější než standardní krychlové tvary.¹⁵⁴

Všechny tyto projekty jsou příkladem pokusu přizpůsobení modulární výstavby místním podmínkám. *Habitat Tehran* byl velmi ovlivněn místními kulturními zvyklostmi a klimatickými podmínkami konkrétního místa. Ať už tím, že centrem

¹⁵³ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-Concept.htm>, vyhledáno 18. 3. 2013.

¹⁵⁴ <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/Matrix-SiteMassing.htm>, vyhledáno 18. 3. 2013.

celého modulárního komplexu měl být dvůr nebo respektování iránské tradice vnitřní zahrady v každé obytné jednotce.

Téma *Habitat* a tato prostorová koncepce ale lákala i jiné architekty, příkladem za všechny může být úspěšná realizace bytového komplexu postaveného roku 1968 ve Španělské Barceloně, v blízkosti města Sitges, známého jako El Castell (v katalánštině „hrad“), který dostal název podle stejnojmenného díla Franze Kafky ***Kafka Castle*** [26].

Zájem prvních členů architektonické kanceláře *Taller de Arquitectura*, kterou založil roku 1968 *Ricardo Bofill*, pro některé z myšlenek skupiny *Archigram*, spolu s fascinací krychlí a průzkumem možných prostorových kombinací, které je možné z krychlí vytvořit, vedlo k výstavbě řady podobných projektů. Bez plánů, jednoduše s vědomím hlavní myšlenky vertikálního růstu struktury, byly kostky komplexu *Kafka Castle* vystaveny okolo centrálního schodiště. Každá kostka v sobě obsahuje jeden obytný prostor: obývací pokoj a jídelnu nebo koupelnu s ložnicí a každý byt se napojuje na jedno ze dvou hlavních schodišť. Stavba obsahuje nejen 90 apartmánů, ale také bazén, saunu, bar a restauraci.¹⁵⁵

Na přelomu 60. a 70. let 20. století vznikl návrh na výstavbu *modulárního rekreačního střediska s hotelem* [26], který měl být postaven na břehu Ženevského jezera. Autory myšlenky byli architekti Werner Plüss a Edouard Reimann. Rekreační středisko mělo mimo jiné obsahovat krytý bazén, víceúčelový kulturní sál pro pomítání filmů a pro divadelní představení, několik obchodů a hotel. Celý komplex měl být postaven z modulárních jednotek, nerovnoměrně umístěných kolem zakřivené centrální komunikace, která by plnila i nosnou funkci. První patro mělo být vyvýšeno nad terén a celá stavba měla mít volný půdorys, aby nebránila ve výhledu na jezero. Autoři uvažovali o použití přibližně 200 modulů, které by v tomto množství nemělo být problém vyrobit průmyslově a na určené místo je dopravit a následně namontovat k jádru.¹⁵⁶

Kubánští architekti Hugo D'Acosta (narozen 1932) a Mercedes Álvarez (narozen 1931) jsou autoři *prototypu plastového domu* [27] projektu, který byl realizován mezi

¹⁵⁵ http://www.american-architects.com/en/projects/39091_kafka_s_castle/all/featured, vyhledáno 5. 4. 2013.

¹⁵⁶ Ein Freizeit-Zentrum mit Hotel 1971, 134.

lety 1964–1968. Jedná se o experimentální bydlení v podobě prefabrikovaného modulu. Tato obytná jednotka je příkladem architektonického experimentování v porevoluční Kubě. Stavební systém je založen na konstrukčních člancích (skořápkách) stejných rozměrů – vysokých 270 cm a širokých 90 cm, které se napojují k sobě a umožňují tak vytvoření modulů totožné výšky a šířky, ale různé délky podle počtu napojených částí. Protože skořápky nejsou rovné, ale jsou po stranách zaoblené, mohou různými kombinacemi vytvářet různorodé vnitřní prostory. Pokud jsou prohnuté ven, umožní v interiéru úložné prostory a pokud jsou prohnuté dovnitř, mohou sloužit jako ochrana před sluncem, jednotlivé části jsou opatřeny různě tvarovanými otvory sloužícími jako okna.¹⁵⁷ Moduly jsou snadno přenosné a vyrobené prototypy měly kompletně vybavenou koupelnu, obývací pokoj, jídelnu a ložnici; vše vybavené zabudovaným nábytkem. Obytné moduly byly zamýšleny pro obyvatele měst i vesnic a celkově bylo vyrobeno deset prototypů, z nichž se dodnes zachoval pouze jediný.

Vídeňská firma *Hildebrand GmbH für Entwicklung universeller Raumeinheiten* vyvinula roku 1971 stavební systém, kde jsou jednotlivé obytné jednotky tvořeny ležícími válci. Nejde o žádnou novinku, tento systém byl již používán například v padesátých letech 20. století.¹⁵⁸ Všechny předchozí obdobné návrhy selhaly, tentokrát firma nabízela velmi dobrou cenu, ale přesto se nedočkala velkého úspěchu. Speciální tvar modulu, který byl vlastně položený osmihran zvenku chráněný vlnitým plechem, nenabízel ani jednoduché napojování modulů a ani praktickou a dobře vymyšlenou vnitřní dispozici. Byl to další z pokusů prosadit podobnou koncepci bydlení, který ukázal, že podobný systém není prakticky ve větším měřítku využitelný.

V Hamburku byl vyvinut lehký konstrukční systém, který se skládá z jednotlivých komponentů, vyrobených z plastu. Jednotky si bylo možno opatřit jako celek nebo jednotlivé komponenty a ty různě skládat. Je to universální systém, který by bylo možné použít pro účely víkendového bydlení, ale také jako výstavní pavilony nebo kanceláře a je možné si stejný systém představit i jako několikapatrové městské konglomeráty pro kolektivní bydlení. Autorem konstrukčního systému byl Hamburský

¹⁵⁷ Kunststoffhaus aus Kuba 1971, 38.

¹⁵⁸ MÜHLESTEIN 1971, 379.

tým (*Planungsgruppe medium*), který tvořilo pět architektů – Thies Jentz, Uwe Kutzner, Jan Störmer, Peter Wiesner a Siegfried Zimmermann.¹⁵⁹

Mezi nejvýznamnější osobnosti propagující myšlenky modulární architektury patří architekti sdružení ve skupině *Archigram*. Tato mezinárodně uznávaná architektonická skupina, jejíž členy byli Peter Cook, David Greene, Mike Webb, Ron Herron, Warren Chalk and Dennis Crompton svoji činnost započala formou časopisu (*Archigram Magazine Issue*), jejíž první číslo bylo vydáno roku 1961;¹⁶⁰ celkem vydali devět čísel časopisu v rozmezí třinácti let.¹⁶¹ Jejich vize a návrhy projektů, které v tomto časopise prezentovali, byly zaměřeny hlavně na vědecké a technické novinky a jejich propojení s běžným životem lidí. Ve svých návrzích pracovali s mobilními kapslemi, používali dočasné či nafukovací jednotky, do výkresů začleňovali i dopravní prostředky a nábytek; projekty nebyly statické, byly vymyšleny tak, aby se během času měnily. Konvenční stavební normy chtěli architekti nahradit začleněním nových technologií; jejich experimentální architektura měla nabídnout nové formy bydlení, které by měly vliv na život celé společnosti, přehodnotit a snad i zpochybnit konvenční představu o tom, co je to vlastně architektura.

Jejich vizionářské projekty, které se rozšířily po celé Evropě, Severní Americe a Japonsku, ztělesňují hlavní rysy modulární architektury – tedy prefabrikaci, mobilitu, růst, obnovitelnost, flexibilitu, zájem o kosmonautiku a technicistní charakter architektury.

Důležitým projektem, jehož hlavním autorem je Peter Cook (narozen roku 1936 ve Velké Británii), Warren Chalk a Dennis Crompton, demonstrující uvedené myšlenky je *Plug-In City*. Nerealizovaný návrh futuristického urbanistického řešení vznikl mezi lety 1962–1966 a byl zamyšlením nad tím, co se stane, pokud bude celé město možné naprogramovat tak, aby se neustále měnilo. Je těžké určit, která fáze práce na *Plug-in City* tvoří konečný projekt. V období čtyř let byly výkresy měněny a rozšiřovány podle potřeby, takže výstupy nevyhnutelně obsahují mnoho nesrovnalostí. Výraz "City" je používán pro projekt, který je souhrnem několika různých nápadů a není určen pro konkrétní místo, nemusí nutně znamenat nahrazení známých měst, naopak lze ho implikovat na různá místa a na rozličné místní podmínky.

¹⁵⁹ Leichtbauhaus-Bausystem aus Kunststoffen 1972, 179.

¹⁶⁰ SADLER 2005, 3.

¹⁶¹ The Research Centre for Experimental Practice EXP 2010.

Obvykle se předpokládá, že axonometrický výkres [28] vykresluje konečnou podobu projektu; v tomto případě se ale jedná pouze o jednu z alternativ. *Plug-In City* v žádném případě není běžnou městskou formou, ale obsahuje futuristické elementy. Celá struktura je založená na rozsáhlé síti, do které jsou umístěny modulární jednotky; na vrcholu konstrukce města se nachází železnice, městem prochází obří trasa pro vznášedla a je zde několik elektronických strojů a zařízení určených k nahrazení dnešních pracovních operací.¹⁶²

Město je tvořeno z nosných konstrukcí, do kterých jsou pomocí jeřábů zvedány moduly budov [29, 30], a ty jsou dle potřeby do konstrukcí vkládány a přesouvány. Hlavní myšlenkou je obnovitelnost, růst a neustálá změna; tím, že je možné moduly stále obnovovat, je vyloučeno zastarání struktury; celé město se chová jako živý organismus. Kromě rezidencí obsahuje struktura přístupové cesty, hotely, garáže, kanceláře, železniční tratě, galerie, univerzity, divadla, náměstí a koncertní sály. Samotný výstup se skládá z velkého množství kreseb a modelů nabízejících pohled na možné město budoucnosti, které je domyšleno do nejmenších detailů.¹⁶³

Velmi zajímavý je i projekt nazvaný *Control-and-choice livin* [31], jehož autory jsou opět architekti skupiny *Archigram*. Jedná se o další fázi vývoje myšlenek prezentovaných v předchozích projektech této skupiny: prvořadým zájmem je hledání nových systémů, organizace bydlení a techniky, které by umožňovalo emancipaci a celkový pohodlný život jednotlivce, založený na mobilitě, technickém pokroku a proměnlivosti celé obytné struktury podle potřeb obyvatel.

Projekt se skládá z řady výkresů atypických bytů pro rodiny (verze pro nízkou i vysokou hustotu osídlení, které používají podobné prvky, ale jinak uspořádané). Základní myšlenkou návrhu celého konceptu jsou neustálé změny jeho jednotlivých částí, které by ale v jednom okamžiku vždy tvořily vyvážený celek. Verze jsou navrhovány především na dobu deseti let, ale většina užitých komponentů se rovněž vztahuje na roční verzi projektu. Studie ukazují zdánlivý paradox mezi úplnou svobodou volby a celkovou kontrolou, zvláště když jsou nastaveny souřadnice mezi událostmi a kritérii, které spolu běžně nejsou spojovány. Projekt obsahuje řadu robotizovaných

¹⁶² COOK 2010.

¹⁶³ EISENSCHMIDT/MEKINDA 2004.

a mobilních prvků, které by byly kdykoliv okamžitě k dispozici v kterékoliv části bytu.¹⁶⁴

Část dubnového čísla časopisu *Bauen+Wohnen* z roku 1972 se věnuje urbanismu měst založených na molekulárních strukturách a na modulární výstavbě.

Jedním z nich je projekt městské *modulární struktury města Pretoria*,¹⁶⁵ které jev současné době jedno ze tří hlavních měst Jihoafrické republiky. Struktura městské výstavby je vystavěna ze dvou typů modulů, které se od sebe liší velikostí [32]. První má tvar krychle a druhá kvádr; oba typy mají stejnou výšku. Mohou vytvářet několikapatrové struktury, jejichž vertikální komunikace jsou tvořeny točitými schodišti. Ocelová rámová konstrukce, tvořící kostru celé městské struktury, umožňuje stohování jednotek podle pravidelné sítě; tyto trubkové nosné konstrukce také umožňují jednoduché vedení instalací. Napojení různého počtu modulů, z nichž v každém je jedna obytná místnost, umožňuje jednoduché zvětšování či zmenšování bytů podle aktuální potřeby.

Plán, který měl ambice řešit urbanismus tak velikého města, jakým je Tokio, vznikl v roce 1960. Autorem byl japonský metabolista Kenzo Tange, který navrhoval do městské struktury zahrnout Tokijský záliv, plánoval plovoucí prvky a obrovské rozšíření dopravy a mostů, která by umožnily rozšířit obytné stavby i do zmíněného zálivu a co je důležité, pracoval s vyměnitelnými buňkami. Impulsem ke vzniku těchto myšlenek byl problém, který se opětovně váže s projekty založenými na modulární struktuře, tedy stále se zvyšující počet obyvatel Tokia a lidí, kteří do centra města denně dojížděli.¹⁶⁶

5.3. Závěrečné shrnutí

Projektů, které v té době vznikly je opravdu veliké množství. Nešlo mi ale o jejich výčet (což není ani v možnostech této práce), ale o přehled různých přístupů při jejich navrhování a různorodosti pojetí staveb. Není sice možné tyto přístupy přesně vymezit, často se prolínají a netvoří jasné typologie, ale přesto jsem se snažila je

¹⁶⁴ COOK 1967, nepag.

¹⁶⁵ Raumzellen-Stadtstruktur 1972, 178.

¹⁶⁶ Plan for Tokio 1967, 210.

rozdělit tak, aby byly z textu jasně čitelné. Záměrně jsem je nedělila do podkapitol, pouze jsem se snažila o posloupnost jednotlivých přístupů tak, aby z nich bylo jasně znatelné, z čeho tyto principy vycházejí, a jak se vzájemně prolínají. Všechny příklady byly vybrány tak, aby ilustrovaly široký záběr architektonické tvorby a co možná nejjasněji popisovaly zmíněné přístupy. Základními podklady pro jejich výběr mi byly hlavně dobová periodika, která výborně ukazují, jakou důležitost v těchto letech téma mělo.

Z uvedených příkladů lze vysledovat hlavní centra modulární architektury, kterými bylo především Japonsko, USA a Anglie. Podobnými projekty se zabývali i architekti z Německa, Francie či Finska, ojedinělý je návrh, který vznikl na Kubě a zajímavé je i to, že projekty, které navrhoval Moshe Safdie směřovaly také do Španělska či Izraele.

Na začátku kapitoly jsem uvedla návrhy, které byly ve většině příkladů realizovány, a to dokonce v počtu několika desítek kusů, ale vždy pouze jako samostatné obytné jednotky, nikoli jako struktury, přestože i s tím bylo v jejich návrhu počítáno. Tyto příklady se inspirovaly především kosmonautikou a sci-fi literaturou.

Dále jsem zařadila projekty založené na jednotném konstrukčním řešení v podobě vertikálního komunikačního jádra a kapslí, které jsou k jádru přidělané. Zde je hlavní myšlenkou změna a růst – možnost výměny jednotlivých kapslí, jejich redukce či rozšiřování počtu a v neposlední řadě i problémy s malými a drahými pozemky v centrech měst. Příklady zde uvedené slouží většinou jako obytné jednotky, případně jako administrativní budovy.

Ideové studie a systémy, zařazené v další části kapitoly, se dotýkají jednoho z nejdůležitějších témat, a tím je mobilita staveb. Mobilní architektura je spojena s přílivem většího množství obyvatel do měst, s myšlenkami nového typu bytové zástavby a předpokladem, že čím dál větší počet lidí si bude postupně pořizovat druhé rekreační domovy.

Otázkami komunitního bydlení v místech s vysokou hustotou obyvatel se zabývá další část uvedených příkladů. Pomocí modulů, jejichž optimální forma a rozměry jsou také jedním z hledaných řešení, jsou vytvářeny struktury velikých rozměrů; návrhy často řeší i problém s bydlením pro sociálně slabé, s nedostatkem bytů a zaměřují se na nízkorozpočtové bydlení spojené s dalšími funkcemi začleněnými přímo do komplexů. Většina z těchto návrhů nebyla realizována.

Hledání nových systémů, myšlenky flexibility a proměnlivosti jsou hlavním tématem ideových studií městských struktur, jejichž příklady jsou zařazeny na závěr textu. Města budoucnosti, které ve svých projektech představila skupina Archigram či japoňští metabolisté mají dynamický charakter a jsou inspirované kosmickým věkem. Flexibilní struktury charakterizují požadavky společnosti, která je nakloněná neustálým změnám.

6. Současné tendence modulární architektury a její přínos

Téma modulární výstavby je v současné době většinou chápáno pouze jako architektury z kontejnerů. Důležité je si uvědomit, že tyto slova nejsou synonyma, ale že kontejnerová architektura je pouze jedním z druhů architektury vystavěné z modulů. Nicméně si troufám říci, že kontejnerové stavby mají vysoký potenciál pro budoucí architektonickou tvorbu. Mají nezpochybnitelné přednosti, ke kterým patří zejména jejich snadná manipulace a jednoduchost skladebního systému. Nepochybnou výhodou všech modulárních staveb je také rychlost výstavby, díky čemuž je možným řešením otázky nedostatku domů a bytů či malých a drahých pozemků ve městech. Jsou užitečnou možností pro projekty nízkonákladového bydlení nebo bydlení po živelných a jiných katastrofách. S tím je spojena i rychlost demontáže a nízké finanční náklady na výstavbu, což je právě v těchto případech velmi žádoucí. Uplatnění modulárního systému můžeme zaznamenat i v projektech dočasných staveb, například takových, které slouží pro různé kulturní události.

Kontejnerová architektura je populární nejen ve světě, ale už i u nás. V posledních letech se zbavila své nelichotivé pověsti, kterou získala použitím kontejnerů jako dočasných staveb, při nichž nebyl kladen důraz na estetičnost, ale pouze na jejich funkčnost. Díky kreativním architektům a designérům, kteří pochopili přednosti kontejnerů, se stávají jedinečným a specifickým odvětvím architektonické tvorby. Příklady realizací nemusíme hledat daleko, i v České republice již bylo postaveno několik staveb. Aktuálnost a atraktivnost tématu v České republice dokazuje také například zadávání ateliérových úkolů na téma modulární výstavby na školách architektury nebo oblíbenost architektonických soutěží pro studenty, které pravidelně organizuje od roku 2006 firma KOMA¹⁶⁷ za účelem propagace modulární architektury. V září roku 2010 proběhla mezinárodní odborná konference Křižovatky architektury,¹⁶⁸ na které byla jako jedno z hlavních témat představena právě modulární architektura. V současnosti probíhá projekt nazvaný *Kontejnery k světu*,¹⁶⁹ díky kterému jsou desítky kontejnerů, nabízející mnoho různorodých využití, rozmístěné po dobu jednoho měsíce po Plzni, Praze, Brně a Ostravě.

¹⁶⁷ Firma KOMA MODULAR CONSTRUCTION se specializuje na modulární výstavbu. Dostupné z: <http://www.koma-modular.cz>.

¹⁶⁸ http://www.krizovatkyarchitektury.cz/2010/cz/zain_kon.asp, vyhledáno 2. 12. 2012.

¹⁶⁹ <http://ksvetu.cz/>, vyhledáno 14. 6. 2013.

Závěr

Cílem předkládané práce je především uvedení do zkoumané problematiky, která je velmi rozsáhlá a zatím nezpracovaná. Snažila jsem se klást důraz na zbavení klišé a negativních konotací, se kterými je běžně spojována. Tím je hlavně tendence ji mylně vykládat jako kontejnerovou architekturou, která je sice dnes již ve světě většinou chápána jako svébytný a snad i estetický architektonický proud, zatímco u nás je stále vnímána negativně; upozornit na to, že kontejnerová výstavba je pouze segment modulární architektury. Podobně bývá termín mylně spojován pouze s prefabrikovanou architekturou.

Práce je rozdělena na dvě hlavní části. Ta první řeší otázku definování hlavních principů a samotného pojmu modulární architektury a dále se zabývá historickým kontextem. Poukazuje na významné mezníky ve vývoji, dále se hlouběji věnuje jejím nejdůležitějším oblastem, kterými jsou hlavně prefabrikace, typizace, mobilní a kontejnerová architektura a architektura kosmického věku. Ve druhé části je téma zúženo na 60. a 70. léta 20. století a pomocí vybraných realizovaných příkladů a ideových studií podává přehled o jejím vývoji, rozmanitosti a snaží se definovat její hlavní proudy a oblasti, kterými se v těchto letech architekti zabývali.

Pro pochopení modulární architektury bylo nejprve nezbytné vysvětlení pojmu *modul* v architektonické tvorbě. Podávám definici modulu jako určitého typizačního principu – základní stavební standardizované prostorové jednotky, která je schopná fungovat samostatně a plnit navrženou funkci bez ohledu na celek. Z jednotek lze vytvářet systémy jejich vzájemným spojováním; tyto systémy mohou tvořit rozmanité prostorové variace. Důležitým principem je to, že ze systému je možné jednotky odebírat, přidávat nebo je vyměňovat, bez vlivu na jeho celkovou funkci a chod. Do modulového systému se tak nemusí nijak zasahovat a pracovat pouze s vybranými jednotkami. Důležité jsou hlavní principy modulární výstavby, tedy mobilita, flexibilita, variabilita, růst, změny v prostoru a čase.

Zajímavost modulární architektury spočívá hlavně v protikladech, které jsem zmínila v první kapitole: na jedné straně je uzavřenost jednotky: jednotka má danou určitou formu a rozměry, které jsou velmi omezující. V uvedených příkladech projektů, kterými se zabývám ve druhé části práce, bylo vidět, že pro návrhy větších struktur jejich autoři často používali dva rozdílné rozměrové moduly a pro ozvláštnění staveb zkoušeli různé tvary modulů nebo je napojovali tak, aby vytvářely zajímavé obytné

interiéry i neobvyklou vnější podobu staveb. Protikladem k tomu je absolutní svoboda, kterou projekty počítající se svou další možnou expanzí do prostoru a změnami v čase, umožňují. U mnohých z nich jde hlavně o ideovou formu návrhů. Velké množství uvedených příkladů nebylo realizováno a je zřejmé, že modularita svádí k projektům megalomanským, utopistickým až takovým, u kterých již od jejich zrození fakticky není počítáno s jejich realizací.

Mezi množstvím projektů, které v šedesátých a sedmdesátých letech vznikaly, jsem se pomocí heuristické metody pokusila shromáždit ty, které svým charakterem jasně a výstižně demonstrují jednak hlavní myšlenky a principy modulární architektury, ale lze na nich také dobře představit různé přístupy, které se sice vzájemně prolínají, ale v podstatě tvoří několik hlavních proudů. Stručně jsem se věnovala i důležitým osobnostem a centům, které jsou pro pochopení tohoto časového úseku klíčové.

Nejprve jsem uvedla skupinu návrhů, které se inspirovaly především kosmonautikou a sci-fi literaturou, byly ve většině příkladů realizovány, a to dokonce v počtu několika desítek kusů, ale pouze jako jednotlivé samostatně fungující jednotky, nikoliv jako struktury, přestože s nimi bylo v jejich návrhu počítáno. Dále jsem zařadila projekty založené na jednotném konstrukčním řešení v podobě vertikálního komunikačního jádra a kapslí, které jsou k němu přidělané. Důležitá je možnost výměny jednotlivých kapslí, jejich redukce či rozšiřování počtu. Systémy a ideové studie, zařazené v další části kapitoly, se dotýkají jednoho z nejdůležitějších témat, a tím je mobilita staveb, která je spojena s přílivem většího množství obyvatel do měst a s myšlenkami o novém typu bytové zástavby. Řešením otázky komunitního bydlení v místech s vysokou hustotou obyvatel se zabývá další část uvedených příkladů, v nichž jsou pomocí modulů vytvářeny struktury velikých rozměrů. V závěru textu jsou zařazeny ideové studie proměnlivých městských struktur, jejichž hlavním úkolem je hledání nových systémů. Města budoucnosti, které ve svých projektech představila skupina Archigram či japonští metabolisté mají dynamický charakter a jsou inspirované kosmickým věkem. Modulární výstavba není bezúčelná. Její vlastnosti jsou přitažlivé jak pro fantaskní a utopistické projekty, tak i pro praktické a střízlivé stavby.

V závěru práce jsem se zmínila o současné podobě modulární architektury, jejím přínosu a významu, který má pro budoucí tvorbu. Její možnosti a vlastnosti ji předurčují především pro stavby obytné, a to hlavně nízkonákladové, řešící otázku rychlého a levného obydlí a pro stavby dočasné.

Z důvodu charakteru práce, v níž jsem se snažila téma zpracovat především v obecné rovině, jsem ho nijak geograficky, časově ani stylově vymezovala. Naopak mým cílem bylo pokusit se o nezaujatý vhled do tématu, vysledovat historické okolnosti a principy, které jsou s ním spojeny. Práce rozhodně neaspiruje na to být vyčerpávající studií z oblasti historie ani současných tendencí (což by ani v rámci rozsahu diplomové práce nebylo možné). Věřím ale, že se mi podařilo přiblížit nepochybný smysl a význam modulární architektury, její historii, důležitou pozici v soudobé tvorbě a v neposlední řadě naznačit cesty, kterými by se další studium mohlo ubírat.

Obrazová příloha



1. **Campus**, Han Slawik, 1986, Nizozemí



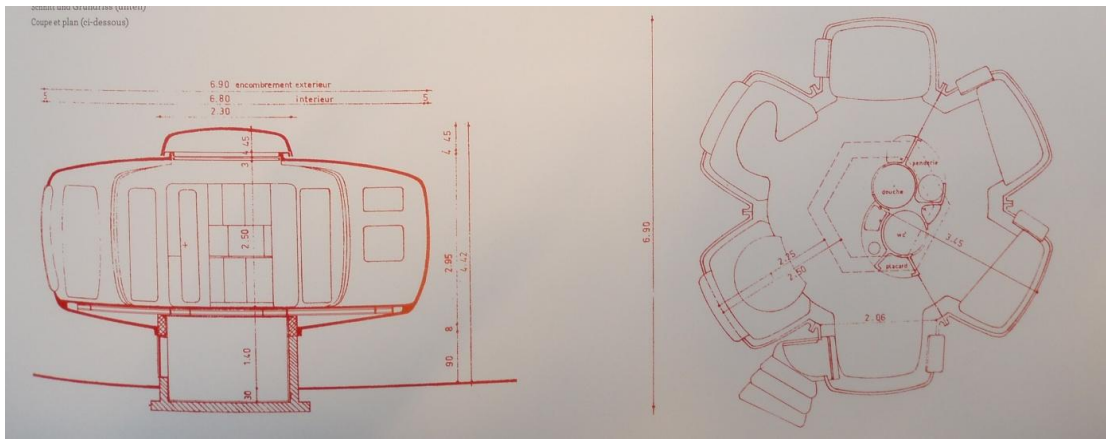
2. **Dočasna modulani školka Ajda**, Jure Kotnik, 2009, Ravne na Koroškem, Slovinsko



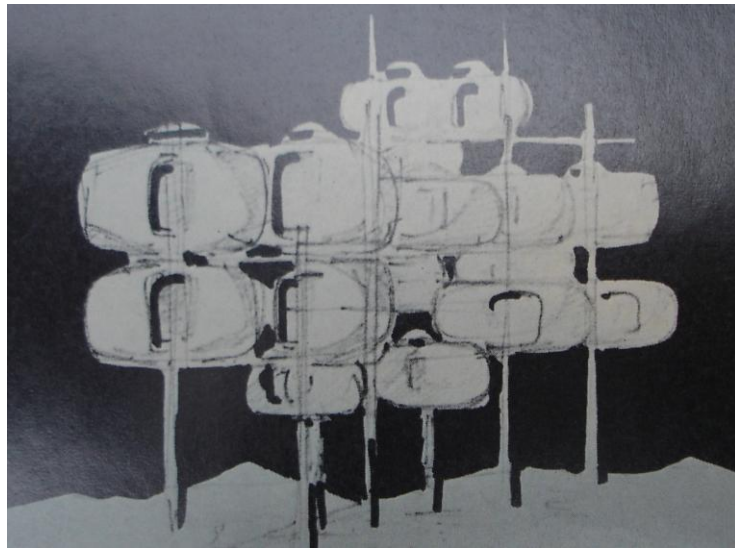
3. **Container I Unit**, Intenhoven Architekten, 2011, nerealizováno



4. **International Space Station – ISS**, mezinárodní vesmírná stanice, 1998 vynesel její první modul na oběžnou dráhu



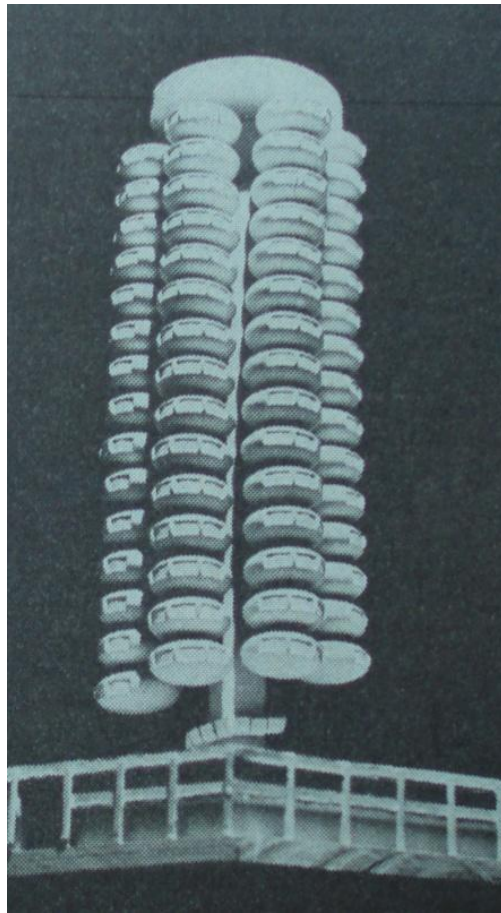
5. **Bulle six Coques**, Jean Maneval, 1964, návrh



6. **Bulle six Coques**, Jean Maneval, 1964, návrh



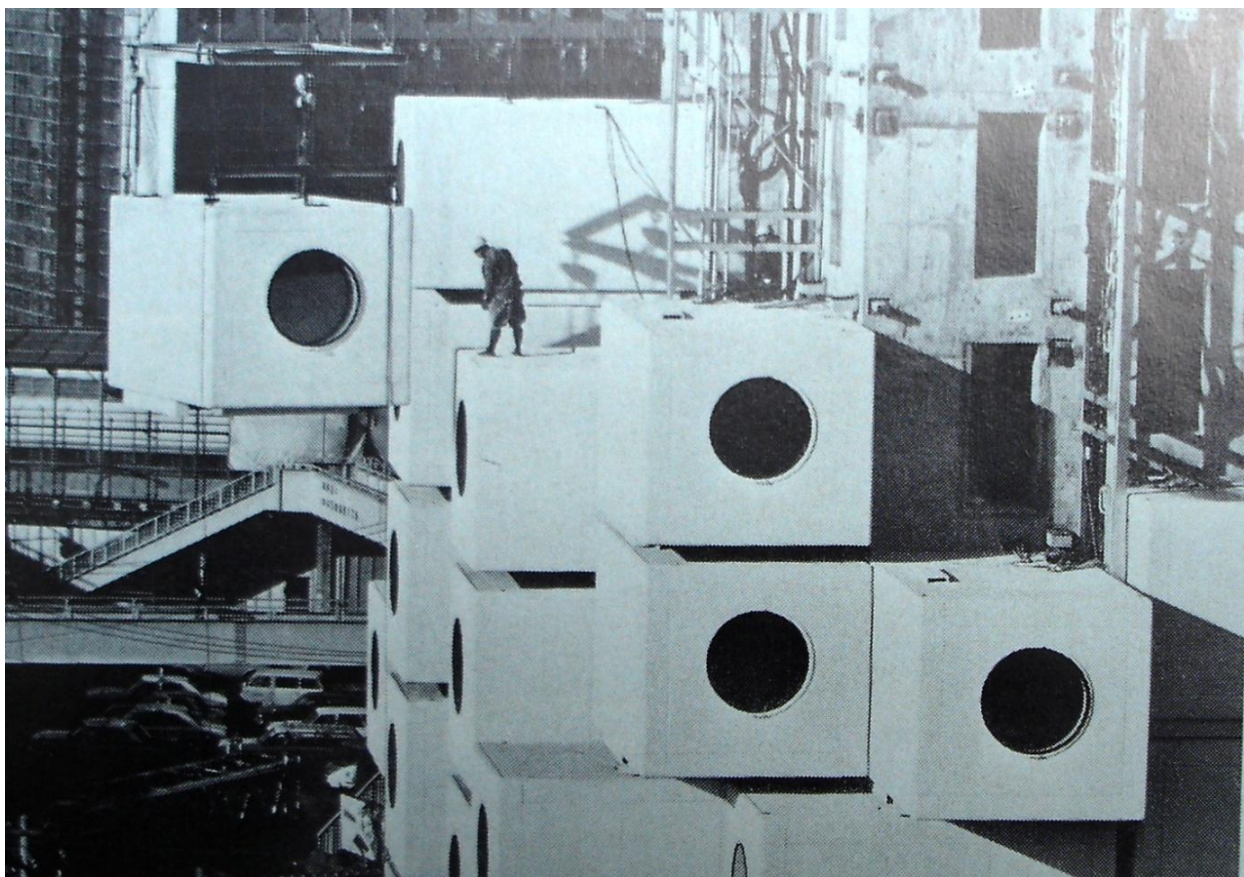
7. **Futuro House**, Matti Suuronen, 1965, International Plastics Exhibition – IKA



8. **Rondo-Plastic-House**, Angelo Casoni, 1968, nerealizováno



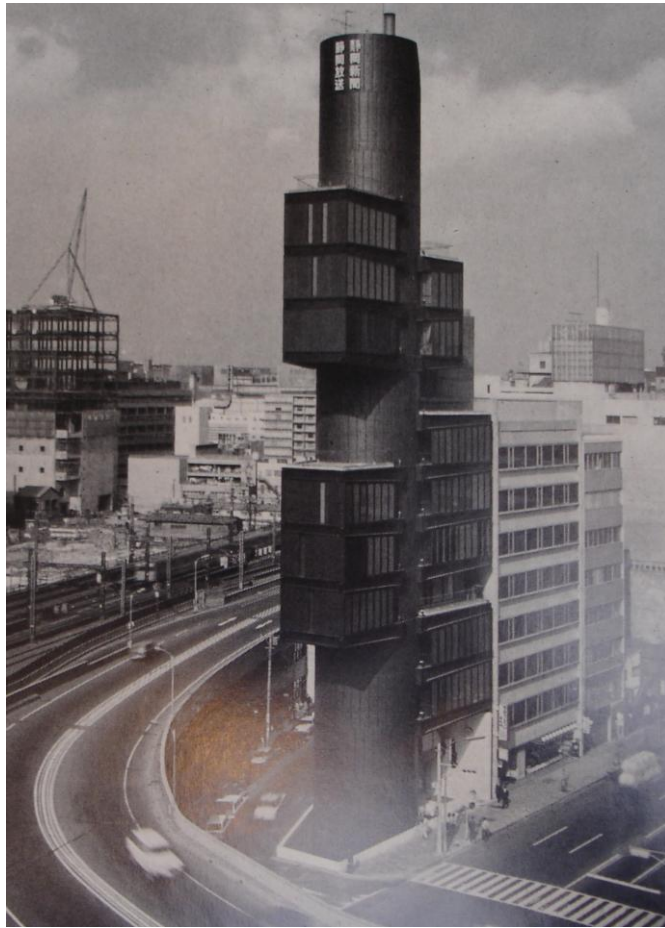
9. **International Plastics Exhibition – IKA**, 1971, Lüdenscheid, Německo, Bulle Six Coques, Futuro Houses



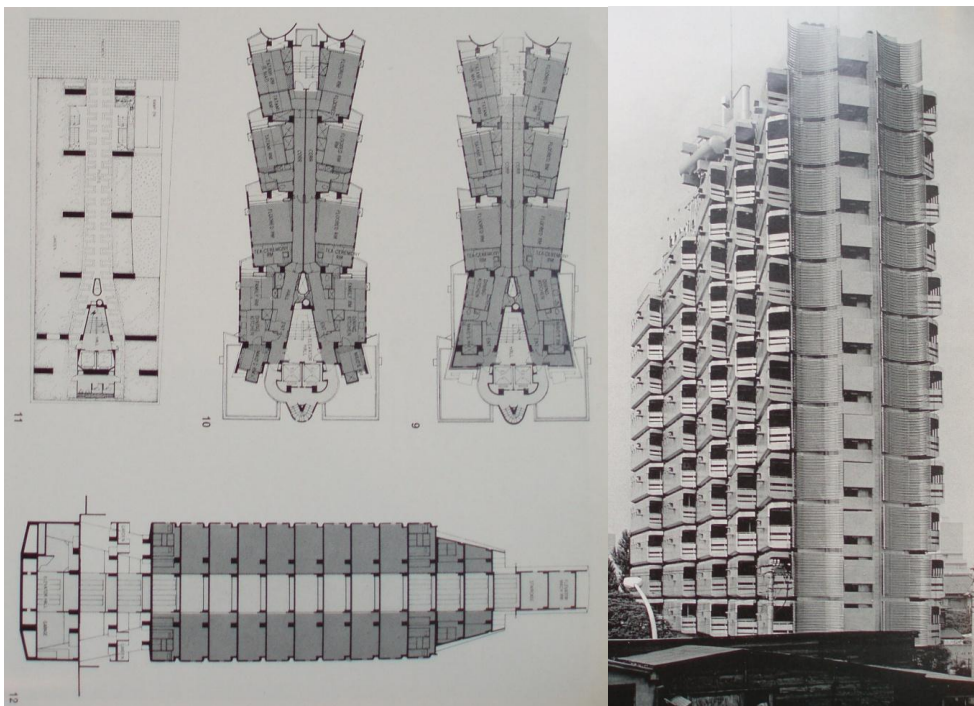
10. Nakagin Capsule Tower, Kisho Kurokawa, 1971–1972, Ginza, Tokio, průběh stavby



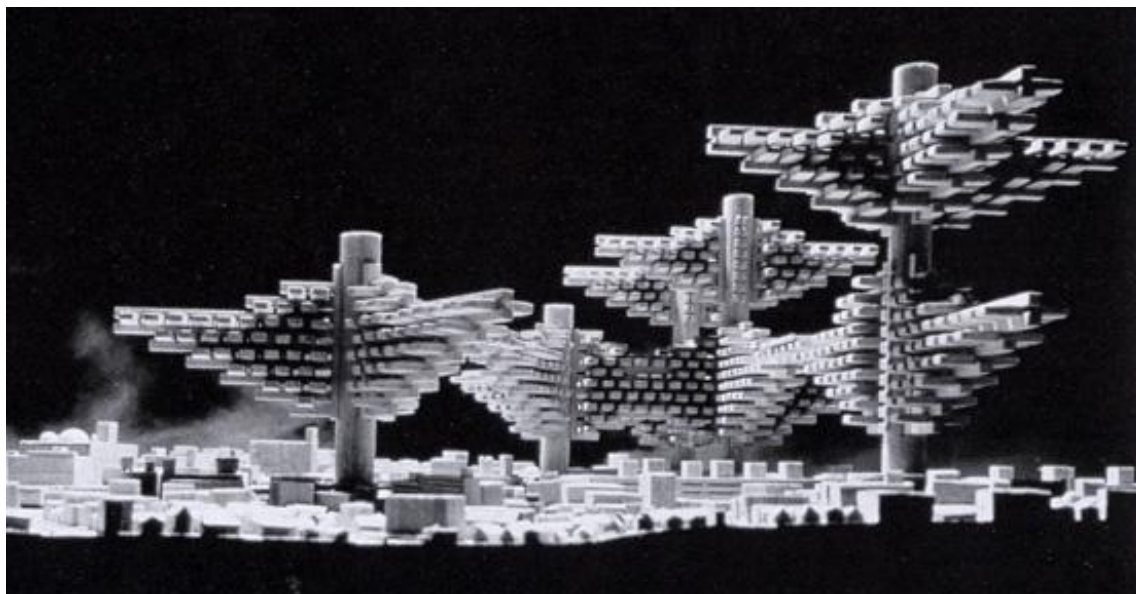
11. Nakagin Capsule Tower, Kisho Kurokawa, 1971–1972, Ginza, Tokio, současná podoba



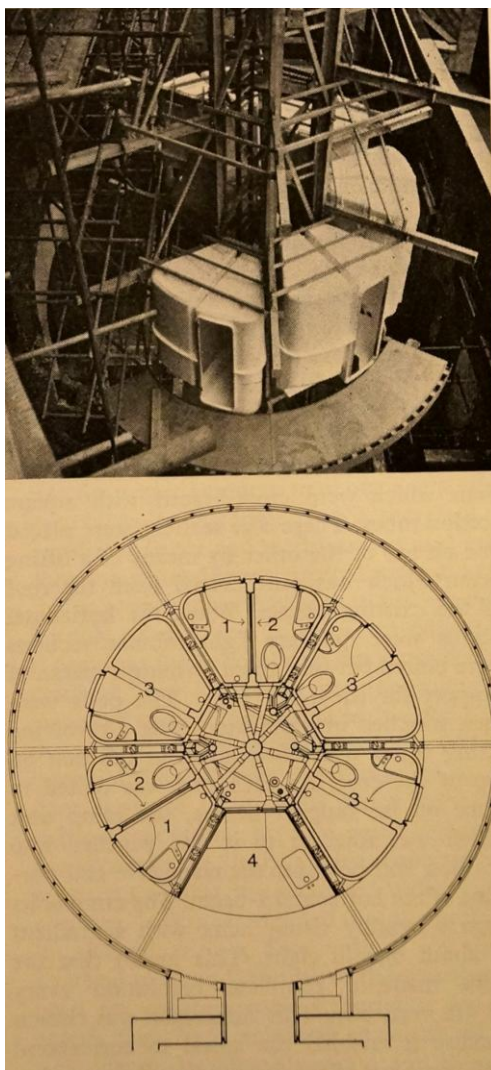
12. **Administrativní budova**, určená pro nakladatelskou a rozhlasovou společnost
Shizuoka, Kenzo Tange a Urtec, 1966–1967, Ginza, Tokio



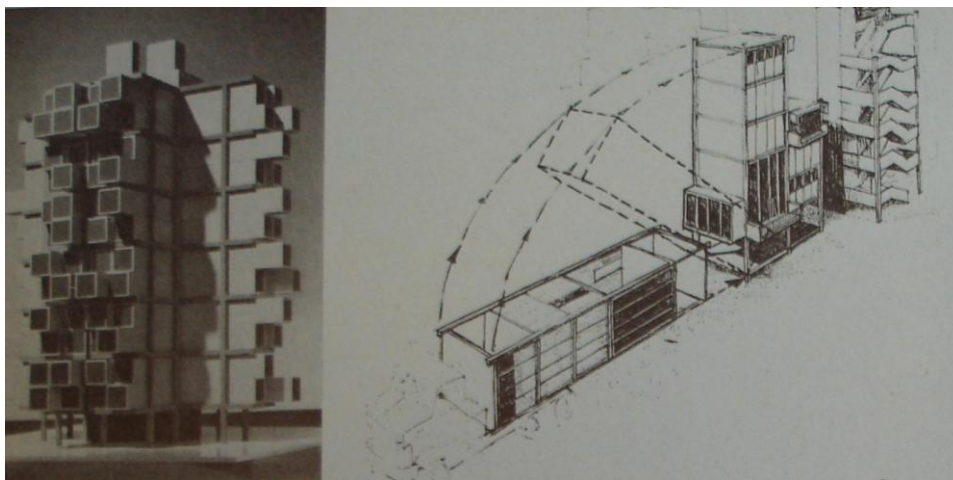
13. **New Sky Building**, Yoji Watanabe, 1972, Shinjuku, Tokio



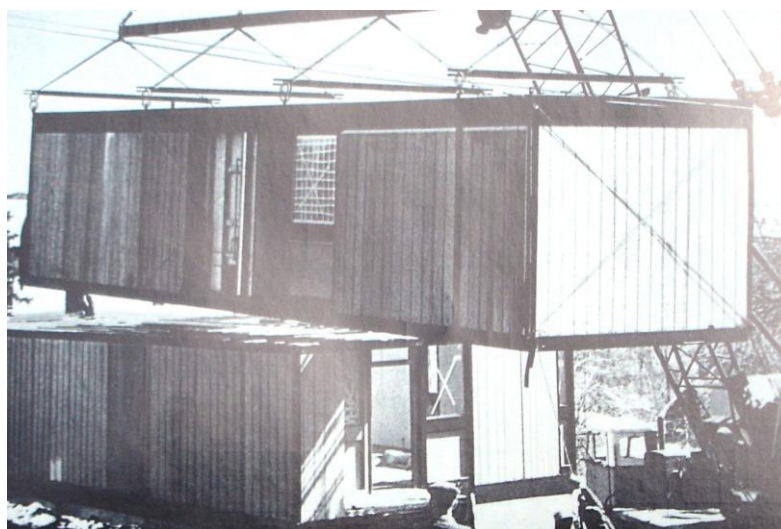
14. **Clusters in the Air**, Arata Isozaki, 1962, nerealizováno



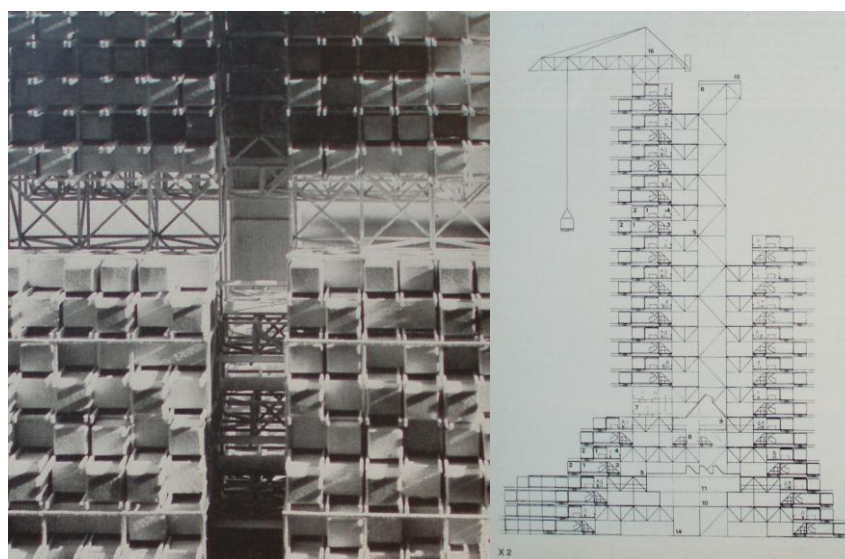
15. **Bathroom tower**, Terry Ferrell a Nicholas Grimshaw, 1966, Paddington, Anglie



16. **Mobilní domy High Rise a Tilt-up**, stavební firma Jones & Laughlin, 1969, Pittsburk, nerealizováno



17. **Modul-Haus-System**, 1972, USA



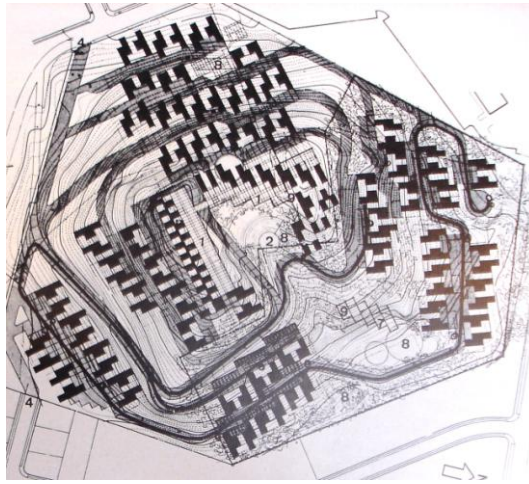
18. **Plug-In struktura**, Helmut C. Schultiz, 1969, ideový návrh



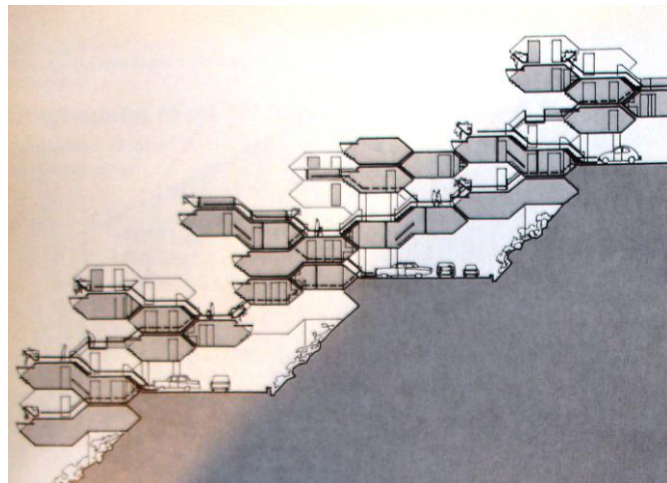
19. **Habitat 67**, Moshe Safdie, 1967, model



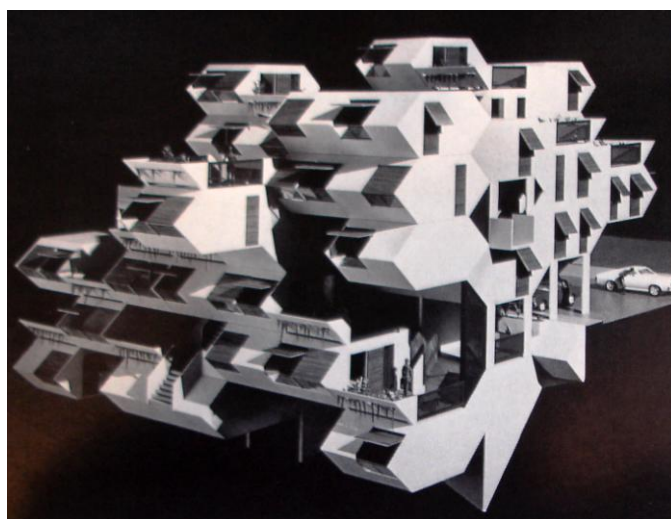
20. **Habitat 67**, Moshe Safdie, 1967, stavba komplexu, Expo 67, Montreal, Kanada



21. **Habitat Puerto Rico**, Moshe Safie, 1968–1973, Portoriko, nerealizováno, půdorys



22. **Habitat Puerto Rico**, Moshe Safie, 1968–1973, Portoriko, nerealizováno, řez



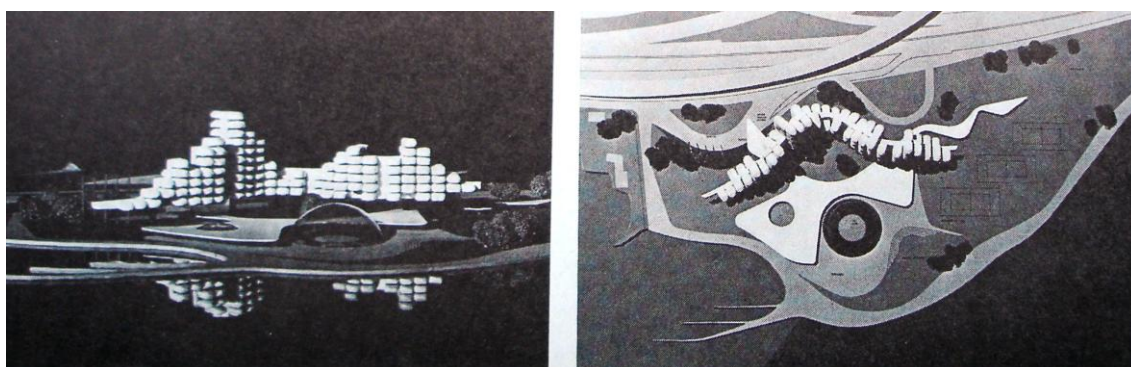
23. **Habitat Puerto Rico**, Moshe Safie, 1968–1973, Portoriko, nerealizováno, model



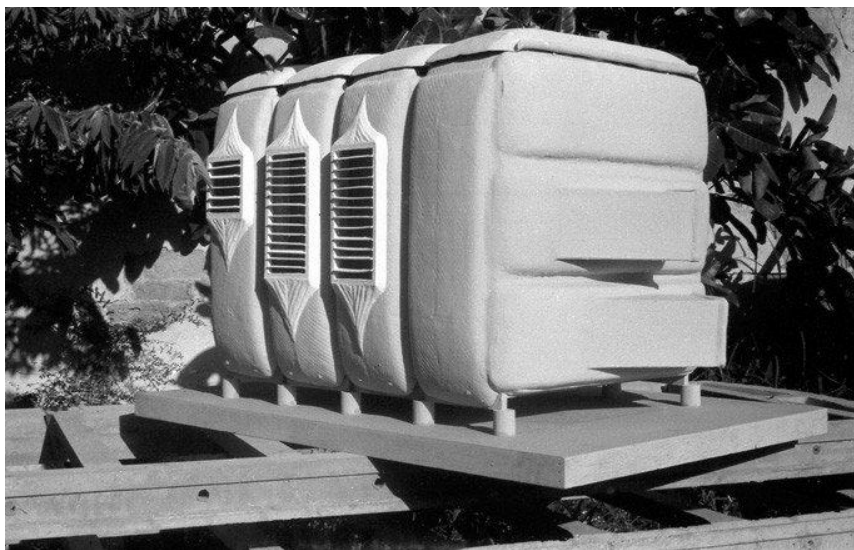
24. **Habitat Tehran**, Moshe Safie, 1976–1976, Teherán, nerealizováno, model



25. **Kafka Castl**, Taller de Arquitectura, 1968, Barcelona, Španělsko



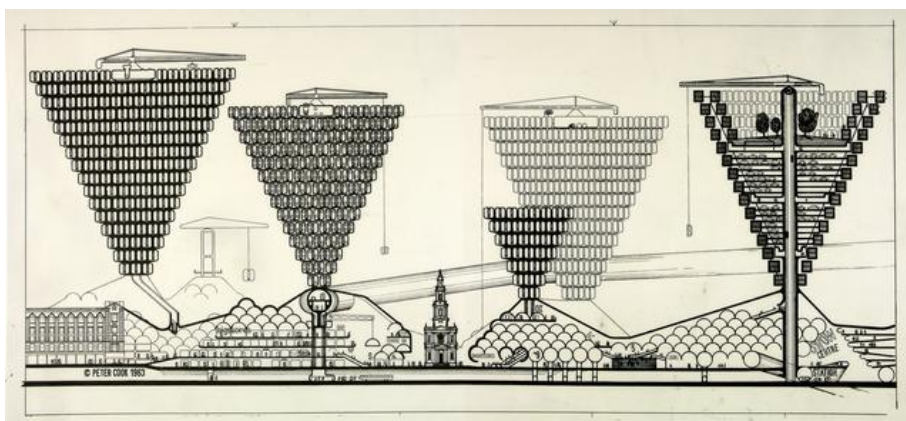
26. **Modulárního rekreační středisko s hotelem**, Werner Plüss a Edouard Reimann, přelom 60. a 70 let 20. století, Švýcarsko, nerealizováno



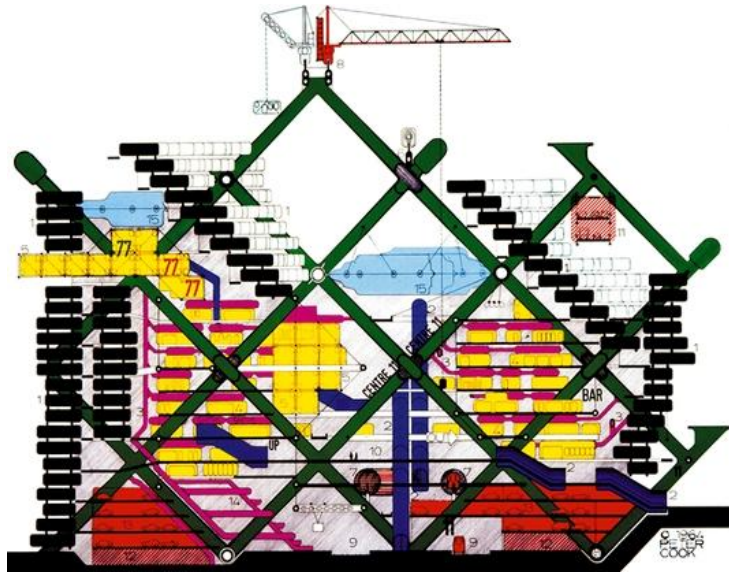
27. Prototyp plastového domu, Hugo D'Acosta a Mercedes Álvarez, 1964–1968, Kuba



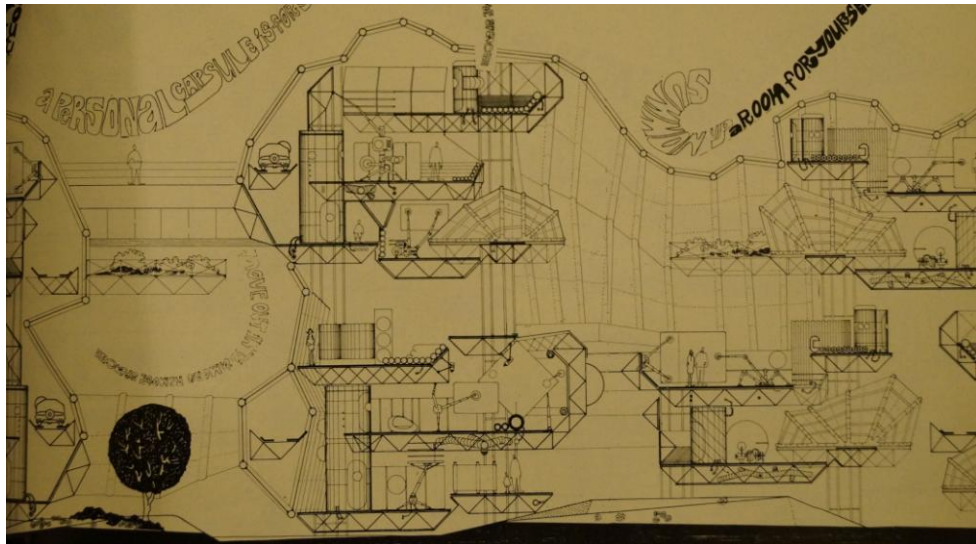
28. Plug-In City, Archigram, 1962–1966, Anglie, nerealizováno, axonometrie



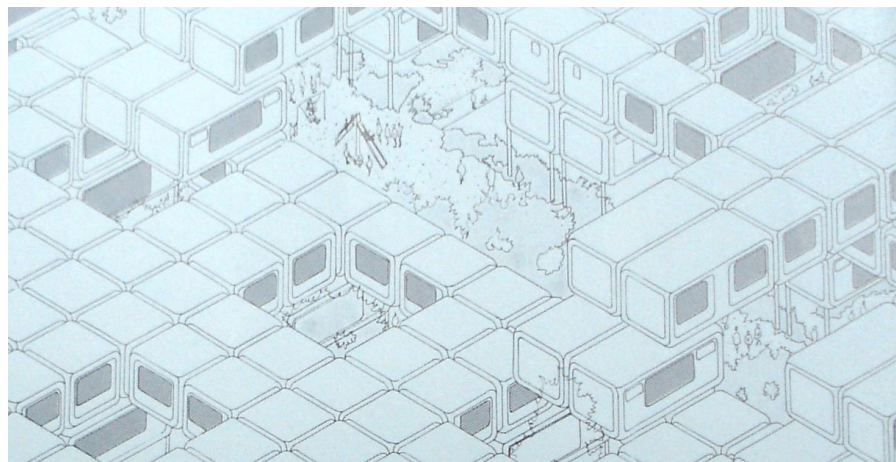
29. Plug-In City, Archigram, 1962–1966, Anglie, nerealizováno, výkres



30. **Plug-In City**, Archigram, 1962–1966, Anglie, nerealizováno, výkres



31. **Control-and-choice living**, Archigram, 1967, Anglie, nerealizováno, výkres



32. **Modulární struktura města Pretoria**, počátek 70. let 20. století, Jihoafrická republika, nerealizováno

Seznam vyobrazení

1. **Campus**, Han Slawik, 1986, Nizozemí. Reprodukce z: KOUT 2011
2. **Dočasná modulární školka Ajda**, Jure Kotnik, 2009, Ravne na Koroškem, Slovinsko. Reprodukce z: <http://www.earch.cz/cs/architektura/docasna-modularni-skolka-ajda>, vyhledáno 5. 6. 2013
3. **Container I Unit**, Intenhoven Architekten, 2011, nerealizováno. Reprodukce z: <http://www.ingenhovenarchitects.com/en/projects/container-1-unit/description.html>, vyhledáno 19. 5. 2013
4. **International Space Station – ISS**, mezinárodní vesmírná stanice, 1998 vynesena její první modul na oběžnou dráhu.
http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/International_Space_Station/About_the_International_Space_Station, vyhledáno 15. 4. 2013
5. **Bulle six Coques**, Jean Maneval, 1964, návrh. Reprodukce z: COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 149
6. **Bulle six Coques**, Jean Maneval, 1964, návrh. Reprodukce z: Bauen+Wohnen 5, 1967, 205
7. **Futuro House**, Matti Suuronen, 1965, International Plastics Exhibition – IKA. Reprodukce z: COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 160
8. **Rondo-Plastic-House**, Angelo Casoni, 1968, nerealizováno. Reprodukce z: Rondo-Plastic-Haus 1969, nepag.
9. **International Plastics Exhibition – IKA**, 1971, Lüdenscheid, Německo, Bulle Six Coques, Futuro Houses. Reprodukce z: COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010, 147
10. **Nakagin Capsule Tower**, Kisho Kurokawa, 1971–1972, Ginza, Tokio, průběh stavby. Reprodukce z: Nakagin Capsule Building 1972, 467
11. **Nakagin Capsule Tower**, Kisho Kurokawa, 1971–1972, Ginza, Tokio, současná podoba. Reprodukce z: http://www.gizmodo.com.au/2008/12/nakagin_capsule_tower_looks_to_be_from_the_future_but_probably_wont_make_it_there-2/, vyhledáno 4. 5. 2013
12. **Administrativní budova**, určená pro **nakladatelskou a rozhlasovou společnost Shizuoka**, Kenzo Tange a Urtec, 1966–1967, Ginza, Tokio. Reprodukce z: KANDEL 1968, 345
13. **New Sky Building**, Yoji Watanabe, 1972, Shinjuku, Tokio. Reprodukce z: JOEDICKE 1971, 492

14. **Clusters in the Air**, Arata Isozaki, 1962, nerealizováno. Reprodukce z:
http://www.aainter3.net/akis/2007/03/clusters_in_the_air_project_19.html, vyhledáno 4. 5. 2013.
15. **Bathroom tower**, Terry Ferrell a Nicholas Grimshaw, 1966, Paddington, Anglie.
Reprodukce z: FERRELL/GRIMSHAW 1968, 493
16. **Mobilní domy High Rise a Tilt-up**, stavební firma Jones & Laughlin, 1969,
Pittsburk, nerealizováno. Reprodukce z: High Rise a Tilt-up 1969, nepag.
17. **Modul-Haus-System**, 1972, USA. Reprodukce z: Modul-Haus-System in USA
1972, 170
18. **Plug-In struktura**, Helmut C. Schulitz, 1969, ideový návrh. Reprodukce z:
SCHULITZ 1969, X1
19. **Habitat 67**, Moshe Safdie, 1967, model. Reprodukce z: PIKE 1967, 113
20. **Habitat 67**, Moshe Safdie, 1967, stavba komplexu, Expo 67, Montreal, Kanada.
Reprodukce z: PIKE 1967, 115
21. **Habitat Puerto Rico**, Moshe Safie, 1968–1973, Portoriko, nerealizováno,
půdorys. Reprodukce z: Habitat Puerto Rico 1969, 165
22. **Habitat Puerto Rico**, Moshe Safie, 1968–1973, Portoriko, nerealizováno, řez.
Reprodukce z: Habitat Puerto Rico 1969, 166
23. **Habitat Puerto Rico**, Moshe Safie, 1968–1973, Portoriko, nerealizováno,
model. Reprodukce z: Habitat Puerto Rico 1969, 168
24. **Habitat Tehran**, Moshe Safie, 1976–1976, Teherán, nerealizováno, model.
Reprodukce z: <http://cac.mcgill.ca/safdie/habitat/matrix3.htm>, vyhledáno 4. 5. 2013
25. **Kafka Castl**, Taller de Arquitectura, 1968, Barcelona, Španělsko. Reprodukce z:
http://www.american-architects.com/en/projects/39091_kafka_s_castle/all/featured, vyhledáno
5. 4. 2013
26. **Modulárního rekreační středisko s hotelem**, Werner Plüss a Edouard Reimann,
přelom 60. a 70 let 20. století, Švýcarsko, nerealizováno. Reprodukce z: Ein
Freizeit-Zentrum mit Hotel 1971, 134
27. **Prototyp plastového domu**, Hugo D'Acosta a Mercedes Álvarez, 1964–1968,
Kuba. Reprodukce z: Kunststoffhaus aus Kuba 1971, 38
28. **Plug-In City**, Archigram, 1962–1966, Anglie, nerealizováno, axonometrie.
Reprodukce z: COOK 2010
29. **Plug-In City**, Archigram, 1962–1966, Anglie, nerealizováno, výkres.
Reprodukce z: COOK 2010

30. **Plug-In City**, Archigram, 1962–1966, Anglie, nerealizováno, výkres.
Reprodukce z: COOK 2010
31. **Control-and-choice livin, Archigram**, 1967, Anglie, nerealizováno, výkres.
Reprodukce z: COOK 1967, nepag.
32. **Modulární struktura města Pretoria**, počátek 70. let 20. století, Jihoafrická republika, nerealizováno. Reprodukce z: Raumzellen-Stadtstruktur 1972, 178

Seznam použité literatury

ARIEFF/BURKHART 2002 — Allison ARIEFF / Bryan BURKHART: Prefab. Layton 2002

BANHAM 1968 — Reyner BANHAM: Containerscape with flats. In: Bauen+Wohnen 11, 1968, 511

Bathroom tower, Paddington 1966 — Bathroom tower, Paddington. In: Architectural Design 11, 1966, 578

BERGDOLL/CHIEF/CHRISTENSEN/LIPPS 2008a — Barry BERGDOLL / Philip Johnson CHIEF / Peter CHRISTENSEN / Andrea LIPPS: In: Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling, <http://www.momahomedelivery.org/>, vyhledáno 8. 11. 2012

BERGDOLL/CHRISTENSEN 2008b — Barry BERGDOLL / Peter CHRISTENSEN: Hand Over: Pleine Air Prefabrication/Transition Thoughts. In: Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling, <http://www.momahomedelivery.org/>, vyhledáno 12. 2. 2013

BERGDOLL/CHRISTENSEN 2008c — Barry BERGDOLL / Peter CHRISTENSEN: Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling. New York 2008

BIJVOET 2006 — Caroline BIJVOET: Wijn of Water – Bijvoet architectuur & stadsontwerp. In: ArchiNed, <http://www.archined.nl/oem/reportages/wijnofwater/wijnofwater.html>, vyhledáno 6. 4. 2013

COBBERS/JAHN/GÖSSEL 2010 — Arnt COBBERS / Oliver JAHN / Peter GÖSSEL: Prefab Houses. Köln 2010

COOK 1999 — Peter COOK (ed.) Archigram. New York 1999

COOK 1967 — Peter Cook: Control-and-choice living. In: Architectural Design 10, 1967, 476–479

COOK 2010 — Peter COOK: Plug-in City study. In: The Archigram Archival Project, <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=56>, vyhledáno 21. 4. 2013

DAHLHEIM 2006 — Werner DAHLHEIM: U kolébky Evropy: Odkaz antického Říma. Praha 2006

EARCH.CZ 2011 — EARCH.CZ: Han Slawik, guru německé kontejnerové architektury. In: EARCH., <http://www.earch.cz/cs/revue/han-slawik-guru-nemecke-kontejnerove-architektury>, vyhledáno 12. 5. 2013

Ein Freizeit-Zentrum mit Hotel 1971 — Ein Freizeit-Zentrum mit Hotel. In: Bauen + Wohnen 4, 1971, 134

EISENSCHMIDT/MEKINDA 2004 — Alexander EISENSCHMIDT / Jonathan MEKINDA: Architecture as a Document of Historical Change: Three Examples from Post-war Europe. In: Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History 3, 2004, <http://www.zeithistorische-forschungen.de/16126041-Eisenschmidt-Mekinda-3-2004>, vyhledáno 28. 4. 2013

FERRELL/GRIMSHAF 1968 — Terry FERRELL / Nicholas GRIMSHAF: The hostel. In: Architectural Design 10, 1968, 491–494

GALINDO 2011 — Michelle GALINDO: Contemporary prefab houses. Braun 2011

GIEDION 1941 — Sigfried GIEDION: Space, Time and Architecture: the growth of a new tradition. Cambridge 1941

Habitat Puerto Rico 1969 — Habitat Puerto Rico. In: Bauen+Wohnen 5, 1969, 165–168

High Rise a Tilt-up 1969 — High Rise a Tilt-up. In: Bauen+Wohnen, 1, 1969, nepag.

HONZÍK 1960 — Karel HONZÍK: Cestou k socialistické architektuře. Praha 1960

JANŮ 1946 — Karel JANŮ: Socialistické budování: Oč půjde ve stavebnictví a architektuře. Praha 1946

JANŮ 1960 — Karel JANŮ: Zprůmyslnění stavebnictví. Praha 1960

JANŮ 1985 — Karel JANŮ: Průmyslová výroba staveb: Budoucnost stavebnictví a architektury. Praha 1985

JOEDICKE 1971 — Jürgen JOEDICKE: Büro- und Verwaltungsgebäude mit vorgefertigten Wandelementen. In: Bauen+Wohnen 11, 1971, 490–492

KANDEL 1968 — Lutz KANDEL: Verwaltungsgebäude Shizuoka Verlags- und Radiogesellschaft in Tokio. In: Bauen+Wohnen 9, 1968, 345–348

KOTNIK 2008 — Jure KOTNIK: Container Architecture. Barcelona 2008

KOTNIK 2012 — Jure KOTNIK: Dočasná modulární školka Ajda. In: Archiweb, <http://www.archiweb.cz/buildings.php?action=show&id=3401>, vyhledáno 22. 5. 2013

KOUT 2011 — Jiří KOUT: CAMPUS – kultovní kontejnerová stavba v Evropě. In: EARCH., <http://www.earch.cz/cs/architektura/campus-kultovni-kontejnerova-stavba-v-evrope>, vyhledáno 16. 5. 2013

KOUT/HART/SLÁDEČEK/FREJLACHOVÁ 2012 — Jiří KOUT / Martin HART / Jaroslav SLÁDEČEK / Kateřina FREJLACHOVÁ: I (love) Module: Historie vzniku a současné tendence modulární architektury. Praha 2012

Kunststoffhaus aus Kuba 1971 — Kunststoffhaus aus Kuba. In: Bauen+Wohnen 2, 1971, 38

Leichtbauhaus-Bausystem aus Kunststoffen 1972 — Leichtbauhaus-Bausystem aus Kunststoffen. In: Bauen+Wohnen 4, 1972, 179

LIM 2012 — Jason LIM: New Sky Renewed Life. In: Blog Binturong, <http://www.atelierbinturong.com/2012/12/new-sky-renewed-life.html>, vyhledáno 8. 3. 2013

LUDVIG 1998 — Mathias LUDVIG: Mobile Architektur. Stuttgart 1998

MEANS/KEASLER 1986 — Beth MEANS / Bill KEASLER: FHA History. A Short History of Houseboats in Seattle. In: Floating homes association, <http://www.seattlefloatinghomes.org/about/history>, vyhledáno 4. 6. 2013

Modul-Haus-System in USA 1972 — Modul-Haus-System in USA. In: Bauen+Wohnen 4, 1972, 170

Moon shelter ideas 1967 — Moon shelter ideas. In: Architectural Design 2, 1967, 59

MÜHLESTEIN 1971 — Erwin MÜHLESTEIN: Tainersystem. In: Bauen+Wohnen 9, 1971, 379

Multi-Variabel-Transportabel-Appartement 1969 — Multi-Variabel-Transportabel-Appartement. In: Bauen+Wohnen 1, 1969, nepag.

Nakagin Capsule Building 1972 — Nakagin Capsule Building, Dinza Tokyo 1971-72. In: Bauen+Wohnen 10, 1972, 466-467

NITSCHKE 1968 — Günther NITSCHKE: Prototype or wishful thinking. In: Architectural Design 4, 1968, 201

NOVÝ 1998 — Otakar NOVÝ: Česká architektonická avantgarda. Praha 1998

McHALE 1967 — John McHALE: Outer Space. In: Architectural Design 2, 1967, 67–77

PACNER 1986 — Karel PACNER: Města v kosmu: Kosmická budoucnost lidstva. Praha 1986

PACNER 1987 — Karel PACNER: Polidštěná galaxie: Kosmická budoucnost lidstva. Praha 1987

PAGNOTTA 2011 — Brian PAGNOTTA: The Pros and Cons of Cargo Container Architecture, In: ArchDaily, <http://www.archdaily.com/160892>, vyhledáno 20. 5. 2013

PIKE 1967 — Alexander PIKE: Habitat '67. In: Architectural Design 3, 1967, 111–118

Plan for Tokio 1967 — Plan for Tokio. In: Architectural Design 5, 1967, 210

POPLE 2000 — Nicolas POPLE: Experimental Houses. London 2000

Raumzellen-Stadtstruktur 1972 — Raumzellen-Stadtstruktur. In: Bauen + Wohnen 4, 1972, 178

Rondo-Plastic-Haus 1969 — Rondo-Plastic-Haus. In: Bauen+Wohnen 8, 1969, nepag.

SADLER 2005 — Simon SADLER: Archigram: architecture without architecture. Cambridge 2005

SCHULITZ 1969 — Helmut C. SCHULITZ: Ein System für Mobiles Wohnen. In: Bauen+Wohnen 10, 1969, X1

SIEGAL 2002 — Jennifer SIEGAL: Mobile: The Art of Portable Architecture. Princeton 2002

SIEGAL 2008 — Jennifer SIEGAL: More Mobile: Portable Architecture for Today. Princeton 2008

SLAWIK/BERGMANN/BUCHMEIER/TINNEY 2010 — Han SLAWIK / Julia BERGMANN / Matthias BUCHMEIER / Sonja TINNEY: Container Atlas. Handbuch der Container Architektur. Berlin 2010

SMITH 2010 — Ryan E. SMITH: Prefab architecture: a guide to modular design and construction. Canada 2010

SMITH/TOPHAM 2002 — Courtenay SMITH / Sean TOPHAM: Xtreme Houes. Munich, Berlin, London, New York 2002

SPEIDEL 1968 — Manfred SPEIDEL: Tokios neue Bürohäuser. In: Bauen+Wohnen 1, 1968, nepag.

SPRAGUE 1981 — Paul E. SPRAGUE: The Origin of Baloon Framing. In: Journal of the Society of Architectural Historians 40, 1981, 311–319, <http://www.jstor.org/stable/989648>, vyhledáno 3. 4. 2013

ŠMÍDEK 2010 — Petr ŠMÍDEK: Nakagin, Capsule Tower. In: Archiweb, <http://www.archiweb.cz/buildings.php?action=show&id=673#>, vyhledáno 11. 12. 2012

ŠMÍDEK 2013 — Petr ŠMÍDEK: Tiskové a vysílací centrum Shizuoka. In: Archiweb, <http://www.archiweb.cz/buildings.php?action=show&id=3654&type=12>, vyhledáno 11. 3. 2013

ŠVÁCHA 1985 — Rostislav: Od moderny k funkcionalismu: Proměny pražské architektury první poloviny dvacátého století. Praha 1985

ŠVÁCHA 1989 — Rostislav ŠVÁCHA: Le Corbusier. Praha 1989

TEIGE 1932 — Karel TEIGE: Nejmenší byt: bytová krise: reforma bydlení: byt pro existenční minimum: rodinný, nájemný a kolektivní dům: regulace obytných čtvrtí: nové formy domu a bytu: hnutí za lidový byt. Praha 1932

The Research Centre for Experimental Practice EXP 2010 — The Research Centre for Experimental Practice EXP: The Archigram Archival Project, <http://archigram.westminster.ac.uk>, vyhledáno 5. 12. 2012

TOPHAM 2004 — Sean TOPHAM: Move House. Munich 2004

Transportables Wohnhaus 1969 — Transportables Wohnhaus. In: Bauen+Wohnen 9, 1969, nepag.

Transportsystem 1969 — Transportsystem. In: Bauen+Wohnen 8, 1969, nepag.

ULLMANN 1987 — Ernst ULLMANN: Svět gotické katedrály. Praha 1987

VACULÍK 1966 — Jaroslav VACULÍK: Le Corbusier zblízka. In: Architektura ČSSR 4, 1966, 274

