

Zadání diplomové práce

Číslo práce: FA-DIP0016/2019
Ústav: Ústav urbanismu
Student: **Bc. Václav Šana**
Studijní program: Architektura a urbanismus
Studijní obor: Architektura
Vedoucí práce: **Ing.arch. MArch Jan Kristek, Ph.D.**
Akademický rok: 2019/20

Název diplomové práce:

Materiální dějiny planetární urbanizace

Zadání diplomové práce:

Planetární urbanizace je pojem zavedený Nielelem Brennerem, který v sobě mj. zahrnuje i problematiku moderní dichotomie „města a venkova“. Smylem nové konceptualizace urbanizačních procesů je popsat současnou realitu globálních vztahů, které lze ustáleným dělením na urbanizované a venkovské oblasti stěží zachytit. Práce bude planetární urbanizaci nahlížet prizmatem „materiaistické historie“, především ve smyslu distribuce vody, energie, zemědělské produkce a populace. V širším smyslu se práce bude zabývat limity zdrojů pro přežití zvyšující se (urbání) populace, před jejichž vyčerpáním varoval již v začátcích městského boomu v 19. století myslitel Thomas Malthus. Ozvěnu jeho teorií podbarvenou ekologickou rétorikou představuje vědecká debata 60. let o „konečné urbanizaci planety“.

Diplomová práce má za cíl prozkoumat vliv „materiálních nezbytností“ na globalizované urbanizační procesy a navrhnout organizační principy, systémy, urbanistická a architektonická řešení, která na globální urbanismus a situaci reagují.

Rozsah grafických prací:

Práce se bude skládat ze standardních projektových částí: Stanovení teoretických východisek, analýzy, tvorby konceptu a návrhu.

- Analýza a zmapování současných vlivů
- Situace
- Půdorysy, řezy, pohledy
- Perspektivy / Axonometrie
- Urbanistický / Architektonický model
- Průvodní zpráva

Seznam literatury:

LATOUR Bruno - Facing Gaia: Eight Lectures on the New Climatic. Polity Press, 2017 300 pages,

ISBN-10: 0745684335 (ISBN-13: 9780745684338)

BRATTON Benjamin H. - The Stack: On Software and Sovereignty. Hardcover, 528 pages, Published February 19th 2016 by Mit Press (first published December 18th 2015)

ISBN-10: 026202957X (ISBN-13: 9780262029575)

SCOTT James C. - Seeing like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed, 464 pages, Publisher: Yale University Press (February 8, 1999)

ISBN-10 0300078153 (ISBN-13: 978-0300078152)

BRENNER Neil J. (editor) - Implosions/Explosions: Towards a Study of Planetary Urbanization, 576 pages, Publisher: Jovis (April 30, 2014)

ISBN-10: 3868593179 (ISBN-13: 978-3868593174)

DE LANDA Manuel - A Thousand Years of Nonlinear History, 333 pages, Publisher: Zone Books; Revised edition (September 18, 2000)

ISBN-10: 0942299329 (ISBN-13: 978-0942299328)

LEFEBVRE Henri - The Production of Space, 464 pages, Publisher: Wiley-Blackwell; 1 edition (April 8, 1992),

ISBN-10: 9780631181774 (ISBN-13: 978-0631181774)

Termín zadání diplomové práce: 10.2.2020

Termín odevzdání diplomové práce: 25.5.2020

Diplomová práce se odevzdává v rozsahu stanoveném vedoucím práce; současně se odevzdává 1 výstavní panel formátu B1 a diplomová práce v elektronické podobě.

Bc. Václav Šana
student(ka)

Ing.arch. MArch Jan Kristek, Ph.D.
vedoucí práce

doc. Ing. arch. Karel Havlíš
vedoucí ústavu

V Brně dne 10.2.2020

Ing.arch. MArch Jan Kristek, Ph.D.
děkan

Poděkování

Děkuji Všem, kteří mně byli při diplomové práci oporou.

Zásadní poděkování patří především Janu Kristkovi a Jaroslavovi Sedlákovvi, za obětavý přístup v průběhu celého zpracovávání práce.

Dále patří poděkování rodičům, prarodičům, bratrovi Janovi, Vítkovi, Lence a mé Markétce.

Speciální díky patří Salátu 660.

Poutníci světovým oceánem

Momentálně na planetě žije 7, 8 miliardy lidí (leden 2020)

Do roku 2050 by měl proběhnout přírůstek až k 10 miliardám. Zatímco v Evropě, Severní Americe a povětšinou zemích 1. světa je natalita stabilní. V Indii, a speciálně v rozvojových státech v Africe přírůstek exponenciálně roste. Například v Nigérii, která má momentálně 190 milionu lidí se má populace do roku 2050 zdvojnásobit. V roce 1991 měla Nigérie 89 milionů obyvatel což znamená, že se za necelých 30 let populace zdvojnásobila.

S rostoucí světovou populací přichází globální problémy, které se stále častěji dotýkají zajištění základních potřeb jako je dostatek vody a jídla. Při dnešním demografickém nárůstu budeme v relativně krátké době potřebovat zvýšit plochu zemědělské půdy o rozlohou dnešní Brazílie. I když se obavy z 60 let o světovém hladomoru v důsledku populační exploze popsané Paulem R. Ehrlichem v knize *The population bomb*¹ nevyplnili, nároky na zemědělskou produkci prudce vzrostly. Místo extenzivního a tradičního zemědělství se objevují systémy intenzivní produkce, které zahrnují úspory z rozsahu spojování menších polí, centrální zavlažování, které umožňuje pěstovat tradiční plodiny v teplejších oblastech s nedostatkem vody, případně energeticky náročné vytápěné skleníky s řízeným mikroklimatem. V současnosti se objevuje zatím spíše experimentální obor pěstování plodin ve Vertikálních farmách. Farmy jsou většinou kvůli vysoké náročnosti na energii a kvalifikovanou pracovní sílu stále ekonomicky nerentabilní.

Uvedené systémy jsou často náročné na vodu nebo vedou k rychlému vyčerpání úrodné půdy, případně dodaná energie z fosilních paliv at již v podobě hnojiv nebo vytápění akceleroje globální klimatickou změnu. Součástí globální politiky jsou konflikty nejen o „nerostné zdroje“, ale také o vodu a jídlo. Například Čína jejíž zemědělská produkce

pochází z úrodné obilnice v nížinách řek Jang-c'-ťiang a Žluté řeky si při své obrovské populaci nemůže dovolit jeden rok neúrody.² Čínské intervence lze proto interpretovat i jako kontrolu nad vodními zdroji pramenící v Tibetu a Ujgurské oblasti Sing- tiang. Brazílie, která v druhé pol. 20. stol. znásobila svoji zemědělskou produkci se dnes díky exportu soji stává nejdůležitějším politickým hráčem jižní polokoule.³ Změnu v 60 letech, přinesly technologie díky kterým se z dříve ne-obdělávatelné oblasti zvané Cerrado stala hlavní zemědělská oblast Brazílie. Tato událost mj. vedla ke vzniku nového hlavního města Brasilia.

V pákistánském Karáči závislém na dopravování vody auty se objevuje “vodní mafie”, která obchoduje s vodou odcizenou ze státních dodávek.

Řecké Athény jsou dnes závislé na vodních zdrojích vzdálených až 200 km, atp ... Terorismus, který by se zaměřil na energetickou síť by způsobil nadozírné následky. Následný kolaps informační sítě by způsobil návrat o několik století nazpět.

Jelikož Planeta Země má zřejmě geografické limity, objevuje se otázka: “Kde budeme

¹ EHRLICH, Paul R. *The population bomb*. Rev. ed., 1. print. New York: Ballantine Books, 1971.

² China's water dilemma between farming and growing population [online] Roger Calow
<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/oct/10/china-water-dilemma-farming-growing-urban-population>

³ Brazil and Australia: the rise of the southern hemisphere [online] Cristina Rocha
[powershttps://theconversation.com/brazil-and-australia-the-rise-of-the-southern-hemisphere-powers-5191](https://theconversation.com/brazil-and-australia-the-rise-of-the-southern-hemisphere-powers-5191)

pěstovat plodiny pro populaci dalšího století?”

Od 60. let s nástupem masového ekologického hnutí se řeší limity planty, růstu populace i to “kde budeme pěstovat plodiny pro populaci dalšího století?”

29% povrchu planety tvoří pevnina a z toho asi 50% je potenciálně zemědělská půda. . 71% pak „zbývá“ na světový oceán ai když je tato plocha využívána pouze pro dopravu, či rybolov klimatické podmínky ve smyslu srážek a slunce jsou velice podobné těm pevninským. .

Projekt uvažuje o hladině oceánu jako o potenciální rozvojové zemědělské ploše, kde je teoreticky dostatek zdrojů energie a vodních srážek. Nedostatky současných intenzivních zemědělských systémů, pak řeší „autonomní námořní logistikou“.

Pitnou vodu lze získávat z dešťových srážek a z delt řek.. Energii lze získávat z obnovitelných zdrojů jako je solární a větrná energie, či tepelná čerpadla z rozdílu teplot vody a vzduchu . Díky technologiím jako hydroponie lze pěstovat plodiny i bez zeminy. Lze si představit systém plovoucích polí tedy teoreticky postavit svá pole. Polí jako “Poutníků světovým oceánem” která sami získávají nikým nevyužívanou sladkou vodu a elektrickou energii. Produkci jídla řídí automatizovaný systém, který vyhodnocuje aktuální situaci. Logisticky vyhodnocuje dlouhodobé klima a stávající počasí podle kterého může získávat nezbytné zdroje. Vyhodnocuje délku vegetační doby jednotlivých plodin v závislosti na zdrojích. Pokud je k dispozici dostatek energie, může celý systém pracovat na 100 procent a též se připravovat na dobu, kdy zisky budou menší. Poutníci jsou kvantitativním systémem plujícím po světových mořích a oceánech. Základem systému jsou autonomní plavidla, která i přes obecnou logistickou trasu vyhodnocují vnější i vnitřní podmínky a optimalizují trajektorii pro pěstování klíčových plodin pro demografický rozvoj.

Popis trasy – případová studie

Indický oceán

Zvolená linie ovlivňuje především tři státy

Austrálii, Mosambik a Madagaskar.

Pohyb po trase je ovlivněn především stálými mořskými proudy jako je Západní příhon, Západoaustralský proud, Jižní rovníkový proud a proud Střelkového mysu, které mohou strukturou Poutník pohybovat. Klimatické podmínky se liší v závislosti na poloze a ročním období. Západ austrálie je suchou, nehostinnou a málo obydlenou oblastí, kde panují silné větry a působí vysoké vlny. Severní část ovlivňují monzunová deštivá období. Východní část afriky u obratníku Kozoroha je spíše deštivý, kdy především východní část madagaskaru je vysoce deštivá. Naopak vítr zde není tak silný a vlny jsou spíše nízké. Jižní část ovlivňuje neobvykle silný Západní příhon a klima se zde podobá mírnému pásu.

Austrálie má celkově velice nízkou hustotu obyvatelstva (2,8 obyvatele na km²) Navíc se většina populace nachází ve východní části v městských aglomeracích Melbourne a Sydney. Index lidského rozvoje je velice vysoký a podle tohoto žebříčku se jedná o 2. zemi s nejlepším indexem kvality života na světě.⁴ Trend australské politiky tlačí na pozitivní přístup k migraci, kdy chce svoji populaci v příštích letech zdvojnásobit. Jedná se tedy o zemi s populačním rozvojem.

Mosambik a Madagaskar mají spíše opačnou situaci. Index lidského rozvoje je nízký i v rámci Afriky samotné.⁵ Hustota na obyvatele je oproti Nigeru, nebo Egyptu nízká. Ač je ekonomika států založená na primárním zemědělském sektoru, přesto je Mosambik závislý na potravinové pomoci.⁶ Madagaskar má oproti tomu pro zemědělskou produkci náročný terén.. Státy jsou negativně ovlivňovány nestabilitou klimatu a politickými problémy.

⁴ https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_států_světa_podle_indexu_lidského_rozvoje
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Austrálie>

⁵ https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_států_světa_podle_indexu_lidského_rozvoje
cs.wikipedia.org/wiki/Mosambik
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Madagaskar>

⁶ Over a million face imminent food crisis in Mozambique [online] Fidelis Mbah
<https://www.aljazeera.com/news/2019/04/millions-face-imminent-food-crisis-mozambique-190404170952343.html>

Popis plovoucí farmy - Poutníka

P_T_P_T 0256 - Poutník - Perth-Toamasina-Perth-Toamasina

Funkční řešení

Poutník má bójkovitý tvar. a u některých řešení se vychází z tvaru jachty. Plavidlo by se nemělo chovat pouze pasivně, proto je součástí farmy i masivní kýl. Vnitřní struktura vychází z vertikální osy. Těžiště se nachází díky umístění materiálních zdrojů (voda, baterie...) ve spodní části osy. Komunikační jádro, kde jsou umístěny veškeré zdroje a kde probíhá pohyb výměny materiálních zdrojů se nachází okolo této osy.

Energetické řešení

Energetická struktura počítá s konstantním zdrojem větrné elektrárny, která bude umístěna na ose v horní části nad konstrukční hmotou. Primárně bude sloužit k neustálým dodávkám energie na provoz hydroponické struktury. Ve spodní části se nachází těžké baterie, do kterých se energie ukládá. Při vyložení kapslí s potravinami dojde mimo jiné k plnému nabití baterií. Jedna z energeticky nejnáročnějších částí jsou vodní trysky na zdroji elektrické energie, které budou sloužit především k počátečnímu a finálnímu manévrování. 96% cesty budou neaktivní. Každá z obou trysek funguje zvlášť kvůli autonomnímu manévrování. V rámci pěstování na vertikální struktuře jsou zde nutné i trvalé LED osvětlení nad hydroponickými záhony a to jak v horizontálním tak vertikálním umístěním záhonu. K nárazovému příjmu energie dojde i v první a poslední fázi pěstování plodiny. A to při zasazení plodiny a sklizení plodiny. K tomuto bude sloužit vertikální a horizontální cirkulační robotická struktura.

„Hydro” - řešení

Struktura oběhu sladké vody, jež je před napuštěním upravována a mimo jiné smíchána s potřebnými minerály, probíhá především v rámci hydroponických kapilár, na jejímž konci jsou umístěny záhony s plodinou. K celému oběhu slouží cirkulační a filtrační struktura navázaná na zdroj osmi uzavřených nádob s celkovým objemem 7 600 litrů. Při pěstování rýže seté, může být použita i slaná voda čerpaná přímo z oceánů a před vstupem do kapilár přefiltrována. V rámci ideálního prostředí bude udržována stálá ideální vlhkost v závislosti na dané plodině.

Informační řešení

Každý poutník se bude chovat autonomně v závislosti na vyhodnocení momentálních okolností, . jako je například klimatická situace, počet zbývajících materiálních zdrojů, stav pěstované plodiny, poškození struktury, pohyb po trase, ostatní Poutníci, či jiná plavidla a ke konci cyklu způsob a čas předání plodiny. Tento stav se bude pravidelně odesílat do centrálního počítače, který vyhodnocuje situaci i v závislosti na ostatních plavidlech. Každý poutník bude mít svůj vlastní počítač a přijímač satelitního signálu z centrálního počítače. Navíc zde ve vrchní části stožárů umístěn sonar pro zjištění jakýchkoliv centrálním systémem ne-zaznamenaných objektů.

Systém pěstování plodin

Plodiny se na této trase pěstují zejména dvě. A to Rýže setá a Locika setá. Tyto rostliny jsou umístěny ve cirkulačních záhonech ve spodní části 4x v horizontální stylu a 1x ve vertikálním stylu. Tento systém je napojen na hydroponické kapiláry a z horní části svítí konstantní led záření. I když je svrchní část pláště polopropustná, tak propouští pouze rozptýlené světlo, které přes den umožňuje základní příjem a osvětlení záhonů přes den. K sázení, sklizeň a celkovému provozu slouží robot, který se pohybuje horizontálně po cirkulační trase na každém patře záhonů. Ten sklídí plodinu do již připravených chladících kapslí, které jsou umístěny vertikálně v pohybující se struktuře, především v posledním stádiu jen několik desítek minut před předáním na palubu připlouvající lodi.

Konstrukční řešení

Konstrukce Poutníka se dá rozdělit do tří částí. První je vnější struktura, zahrnující silná žebra. Druhá je vnitřní struktura, kde se umístí záhony a jimi následující systém. Třetí je pak osový stožár, který začíná u kýlu a končí větrnou elektrárnou a informační strukturou. Vnitřní struktura má centrální komunikační jádro okolo stožáru, kde probíhá vertikální komunikace. Horizontální komunikace probíhá v každém záhonu zvlášť. Poutník je obalen pláštovou strukturou, která je ve spodní části zesílená a ve vrchní části světelně polopropustná. Větrná turbína je vyztužena na obou koncích a uprostřed kvůli možnému střetu.

Materiálové řešení

Jelikož by Poutníka mělo být možné postavit na globálně různých místech s nižším zázemím, bude se vnější, vnitřní strukturu a kýl skládat z kombinace plastových a slitinových částí, které lze lehce vyrobit a sestavit díky 3D tisku a generativnímu designu. Spodní část pláště bude vyrobena zvlášť, protože musí projít testováním na pružnost. Svrchní část je též vyrobena zvlášť z testovaného plexiskla.

Od farmy - Poutníka až na tržiště

Jakmile bude rýže, či salát v závěrečném stádiu dozrávat dojde ke sklizení robotickým ramenem do chladících tub. Ty pak vyzvedne z přístavu připlouvající loď která vyzvedne pouze samotné kapsle plné plodiny a vloží připravené kapsle jen z části zaplněné sazenicemi. Dále dojde k dobytí baterií a doplnění sladké vody. Na lodi se kapsle umístí do připraveného kontejneru, který disponuje záložním chlazením. Ten je pak v doku přístavu vyložen stejným způsobem jako lodní kontejner. Ten pak je odvezen do potravinářského provozu na zabalení nebo zpracování. Poté jde již připravené jídlo do oběhu obchodů, nebo na tržiště, kde dojde k zakoupení potraviny.

Speciálním případem je plovoucí dok umístěný v laguně na Britských Indickooceánských ostrovech. Tento ostrov se nachází na půli cesty z Austrálie do Afriky a tím pádem může sloužit jako nutná zastávka pro kolem projíždějící poutníky. Tento dok je doplněn i plovoucím pontonem s velkou plachtou na sběr dešťové vody.

Epilog

V “Nadaci” od Isaaca Asimova je situace, kdy čistě vědecká planeta Nadace je vojensky ohrožena výbojnou sousední planetou. V tento moment přichází otázka, jak by se tato bezbranná planeta měla bránit. Nakonec dochází k jednoduchému řešení, kdy vědci a diplomaté z “Nadace” informují politiky ostatních planet, co se jim může stát, pokud se dostanou Jaderné zbraně do nesprávných rukou. Takto dochází k vyrovnaní vztahů i bez větší intervence ohrožené planety.

Takto mohou fungovat i Poutníci, kteří díky své “službě všem” dokáží i bez hrubé síly vzdorovat politicky mocnějším hráčům. Dokáže své fungování a nutné opravy svěřit jako protislužbu za masivní produkci potravin. Která může zapříčinit demografický rozvoj i zvýšit kvalitu života.

Jako idealista bych svěřil Poutníky do rukou mezinárodní organizace jako je například OSN. Celý systém ale může fungovat i jako čistě kapitalistická tržní věc, takto ale dochází k vážným morálním problémům, neboť jedna taková společnost může ovlivňovat základní lidský zdroj milionů, či miliard lidí a mít na takovou věc zhoubný monopol.

Ale i globální organizace jako je OSN může fungovat ne-efektivně pokud se bude jednat o centrálně řízený systém. Světová organizace by měla především ústavně zaštitit celkovou legislativu. Vlastnictví a provoz je ovšem na národních státech, které v rámci mezinárodní spolupráce a vyhodnocení vlastních podmínek rozhodnou tržním způsobu. Může se totiž stát, že pokud se systém špatně zavede, může to znamenat kolaps malých farmářů, kteří ne-dokáží udržet konkurenci. Pokud země třetího světa jsou odkázány na potravinovou pomoc, tak zde se systém poutníků nabízí jako ideální možnost pro ne-tržní způsob. Naopak v bohatých zemích je lepší zavést tržní systém. Je tedy na spolupráci národů a organizací aby tento systém nebyl zneužit k ryze politickým či ne-morálním cílům. Jídlo je spolu s pitnou vodou jedno ze základních práv člověka, což je mnoha státy ústavně potvrzeno. A povinností naší i budoucí generace je zajistit a udržet toto právo.

Poutník funguje především jak reakce na zvýšení potřeby zajistit dodávky jídla v závislosti na docházejících zdrojích při ekologicky efektivnějších a šetrnějších principech.