

Biom

předdiplomový projekt
roman bolcek

ZÁKLADNÍ AXIOMY

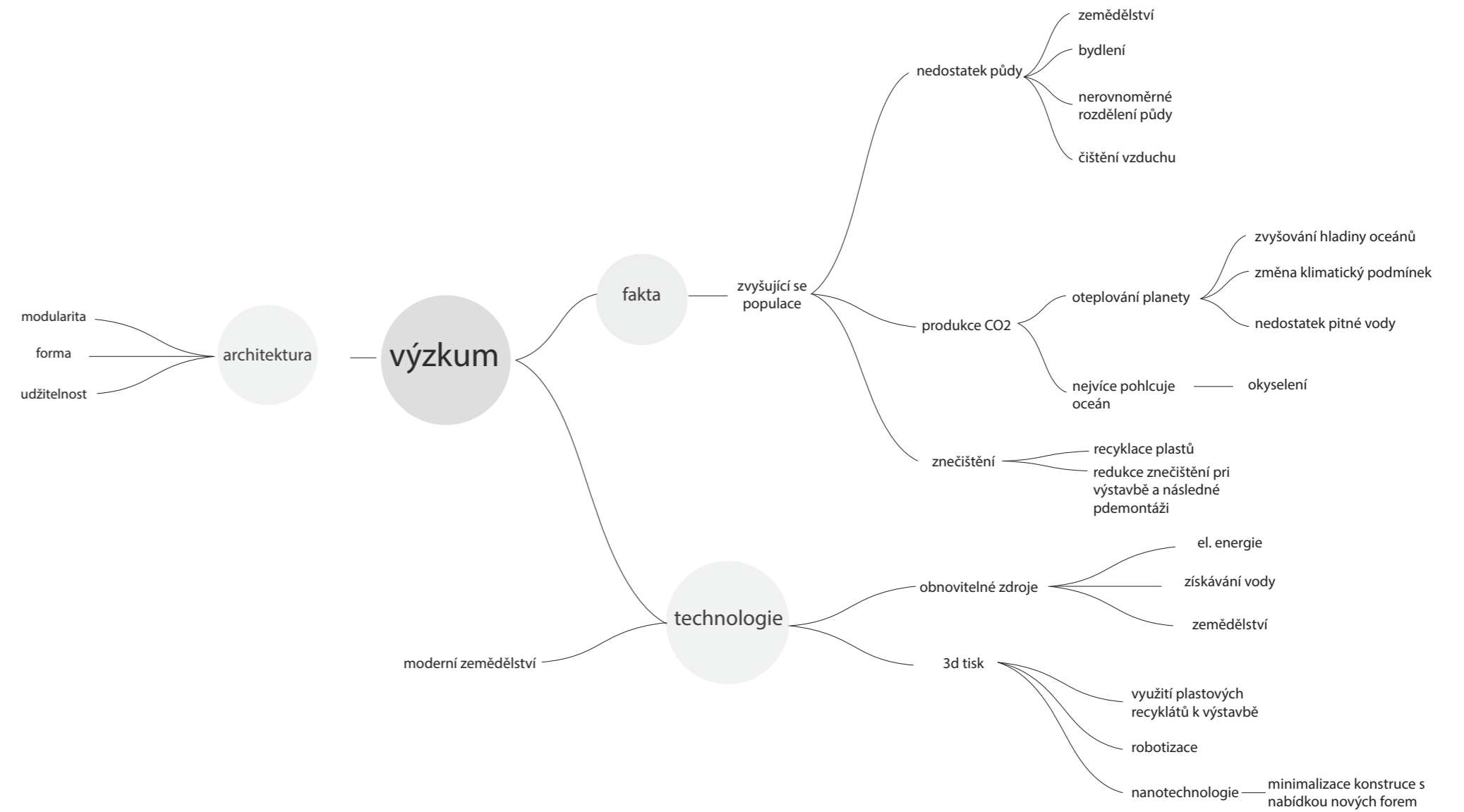
celosvětově drahá půda
nedostatek vody
levná energie
nové materiály a technologie výstavby
migrace do měst

Naše planeta se potýká za poslední století obrovskými problémy, které jsou zapříčiněny růstem populace, neustále se rozvíjejícím průmyslem, co má za následek neustále se zvyšující produkce CO₂, zvyšování hladiny vody, nesprávné využívání zemědělské půdy, vymírání živočišných druhů. To způsobuje ničení Biomu (Biom představuje dílčí oblast biosféry, charakterizovanou určitým typem biotických a abiotických podmínek zejména klimatickými a hydrologickými faktory, půdními a geologickými poměry, které dávají vznik určitým charakteristickým typům rostlinných a živočišných společenstev). Velký podíl na to mají i architektonické a urbanistické tendence ve stavbě měst, které se ani dnes nemění, využívají maximum plochy, stavba z materiálů, které se nedají recyklovat. Nedostatečné využití obnovitelných zdrojů, moderního zemědělství, soběstačnosti, jak bytových, tak městských struktur. Důvodem nevyužívání těchto technologií je z velké části problém politický a obchodní. Zdrojem inspirace jsou pro mě rostliny, které dokážou využívat obnovitelné zdroje a pracovat s nimi

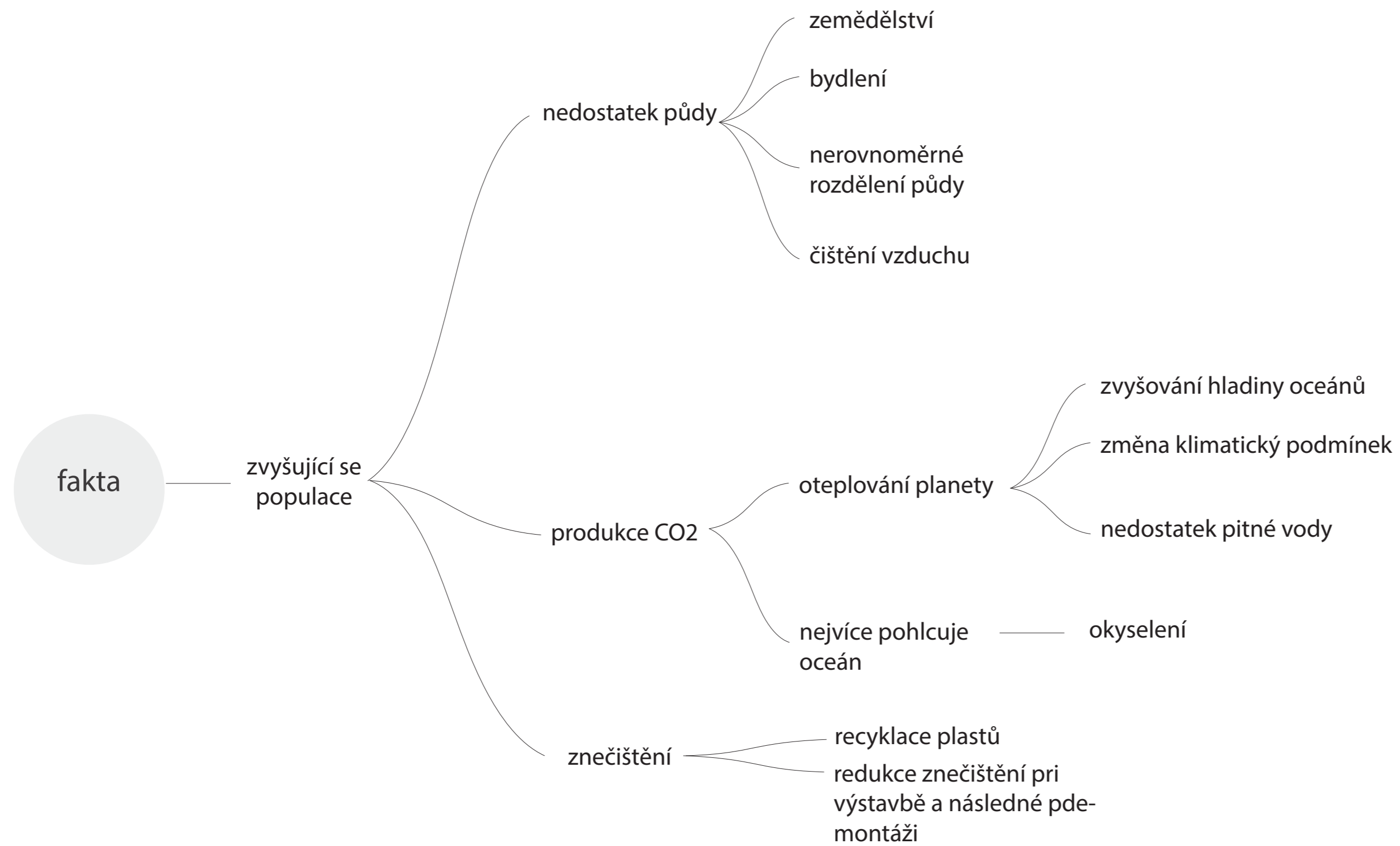
Cíl práce je zkoumat problémy, kterým v dnešní době čelíme a najít smysluplné řešení. Změnit stávající architektonické a urbanistické tendence. Vytvořit soběstačnou strukturu v místech, kde byly Biomy zničeny a v návaznosti na to tvořit nové. V těchto místech jsou často špatné podmínky pro život, jako vysoká teplota, nedostatek pitné vody a přelidněnost. Za pomoci jednoduchých pravidel práce s krajinou a využití moderní technologie vytvořit nové prostředí biosféry, změnit na daném místě klimatické podmínky a vytvořit vhodné podmínky pro život, jak rostlinných, tak živočišných společenstev. Struktura by měla být obydlena určitým počtem lidí, kteří budou žít v modulech, které budou po vzoru ISS plně soběstačné. Poskytovat dostatek pitné vody, jídla a energie. Konstrukce by měla být vytvořena z plastového odpadu novými technologiemi pro výstavbu, jako je 3d tisk za využití nanotechnologie a uhlíkových vláken. Tím by měla být plně recyklovatelná a obnovitelná. Cílem je pracovat s jednou strukturou a v návaznosti na to tvořit struktury další.

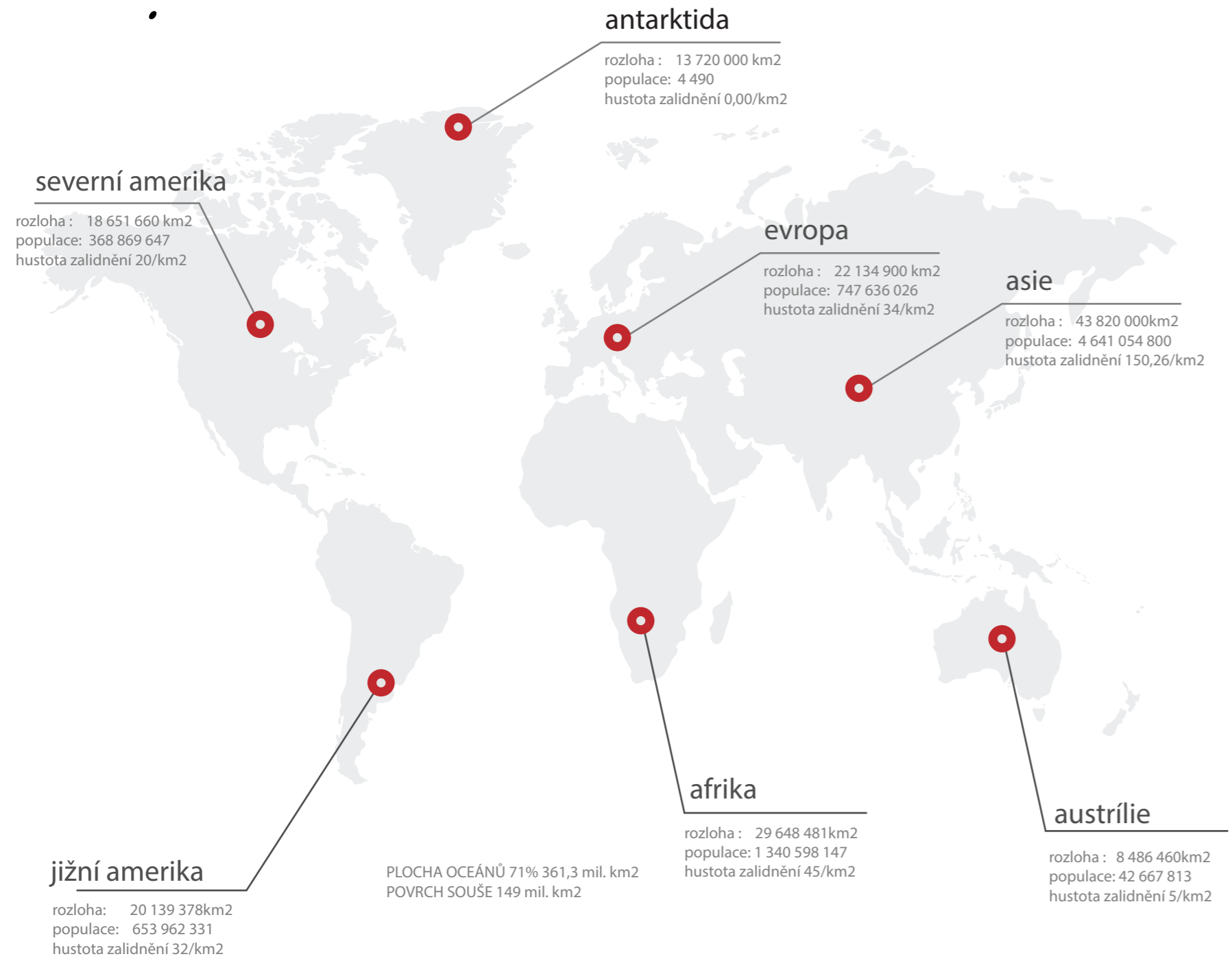


cena pozemků ve městech rapidně roste
migrace do měst za lepším životem
města se potýkají celosvětově s nedostatkem pitné vody
cena energie bude rapidně klesat zdroje bbc, national geographic, wwf
obrovské zastavované území, nedostatek zelených ploch ve městě, kdy počiny typu zelených střech nemají vliv na přírodu, ale pomáhají zlepšit klima ve městě
nové technologie a materiály umožňují změnu architektonického paradigma a využití nových forem a odpoutání se od forem starých, tím je myšleno že ve 20. století masivní produkce stavebních prvků nedovolala pracovat ze zajímavějšími přírodními tvary jako křivky a kužele dnes už je to možné za použití nových materiálů a technologií, můžeme opustit modularitu ve významu stavebního prvku a můžeme používat růst jako v přírodě
vertikální struktury nebyly vhodné z důvodu vynaložené energie na stavbu, dostatku půdy, pitné vody, dnes tomu tak není a musíme se zamyslet jak by mohla vypadat architektura ve velkých aglomeracích
dnes je možno stavět vertikální struktury za zajímavé finance, kdy v dohledu pár let se bude cena snižovat myšleno na nové technologie a materiály
potřebujeme, aby naše budovy byly adaptivnější k prostředí, ne jen prostředí vytěžily ale i mu vracely, což se dnes může dobře ekonomicky vyplatit



Biom představuje dílčí oblast biosféry, charakterizovanou určitým typem biotických a abiotických podmínek (zejména klimatickými a hydrologickými faktory, půdními a geologickými poměry, které dávají vznik určitým charakteristickým typům rostlinných a živočišných společenstev

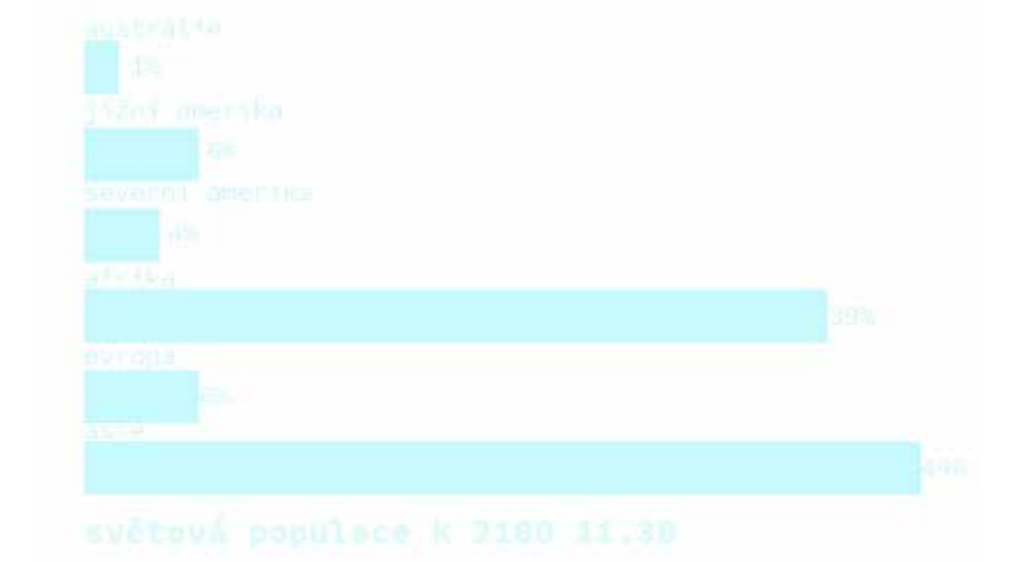
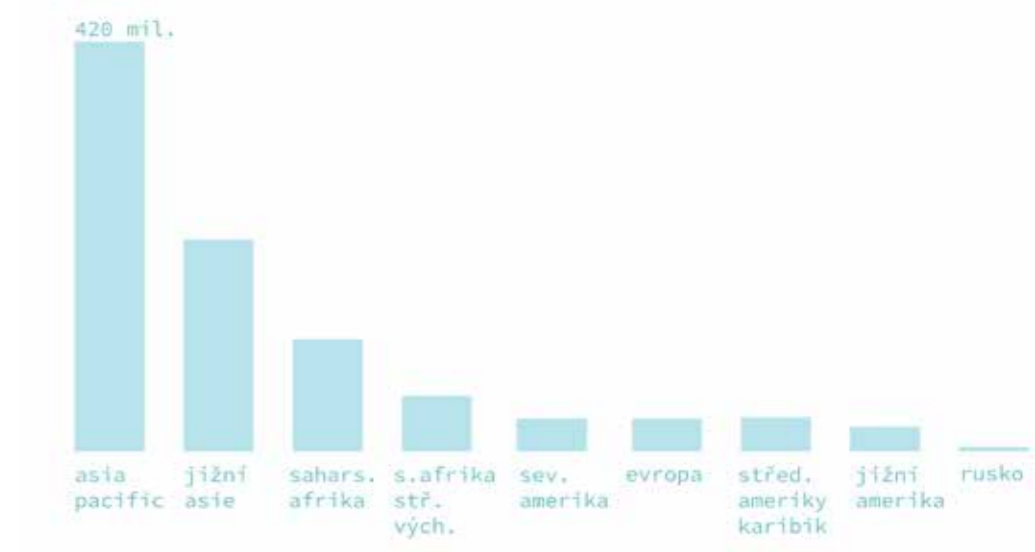
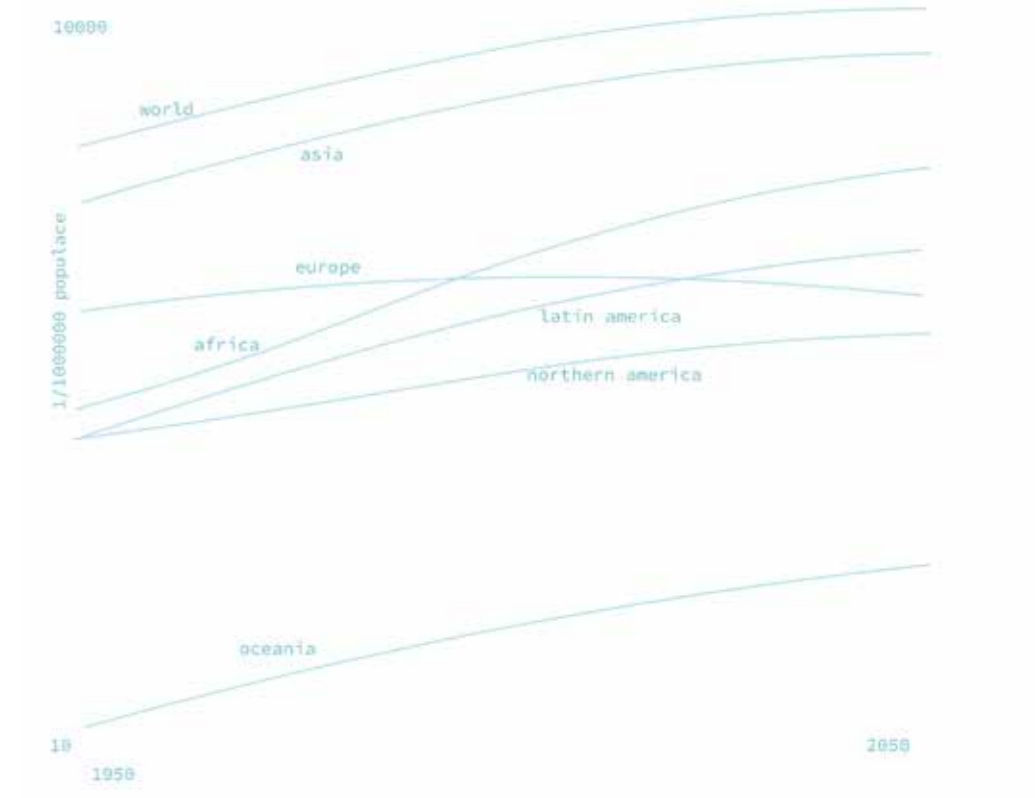




k roku 2100 populace přesáhne 11 miliard

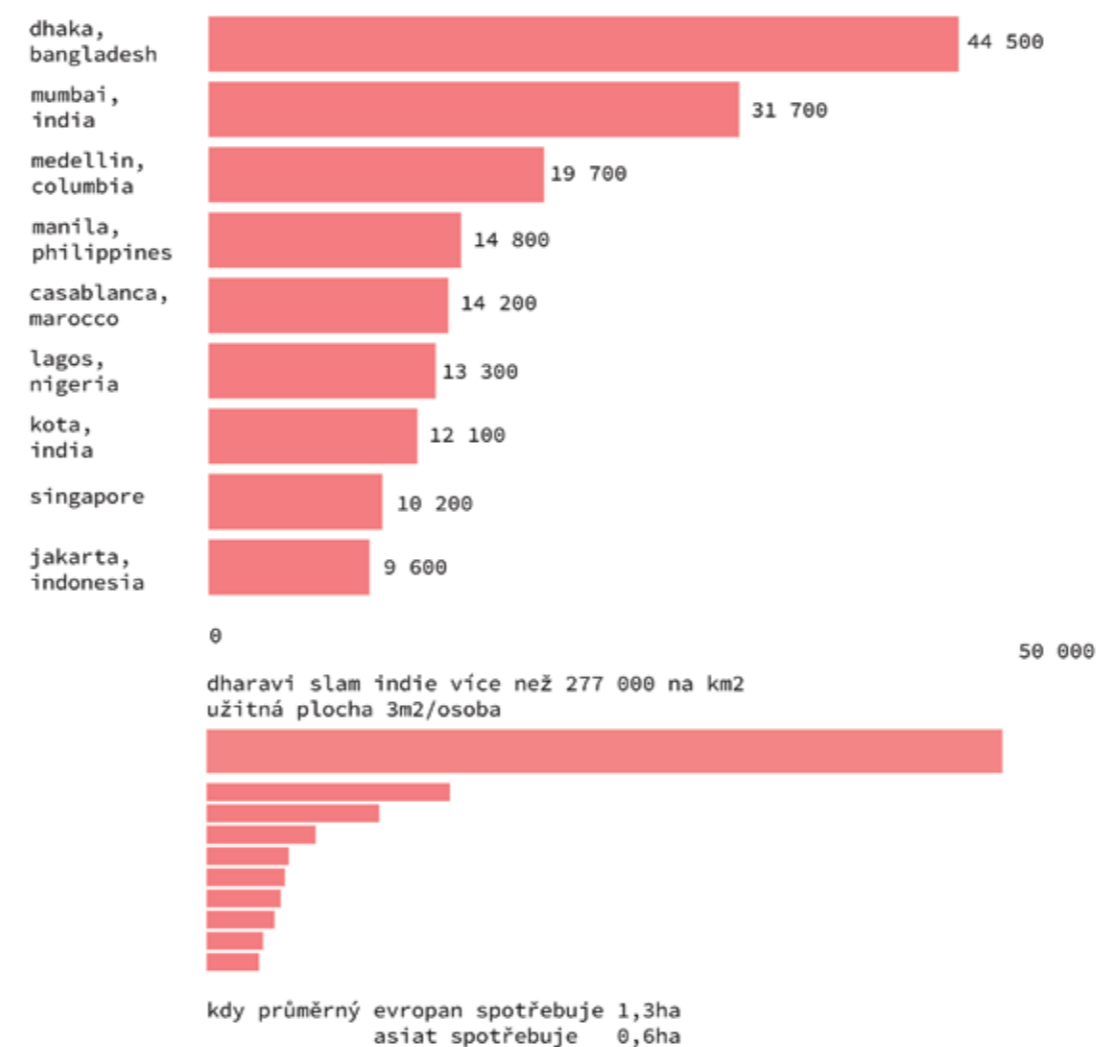
již dnes je 800 milionu lidí ohroženo přírodními vlivy, jako je stoupání hladin oceánů, nedostatek půdy a rychle se zvyšující teplota

nejhorší situace s populačním růstem bude na africkém kontinentu
zdroj: <https://ourworldindata.org/future-population-growth>
bbc.com
nationageographic.com





města s největší opulací na km2

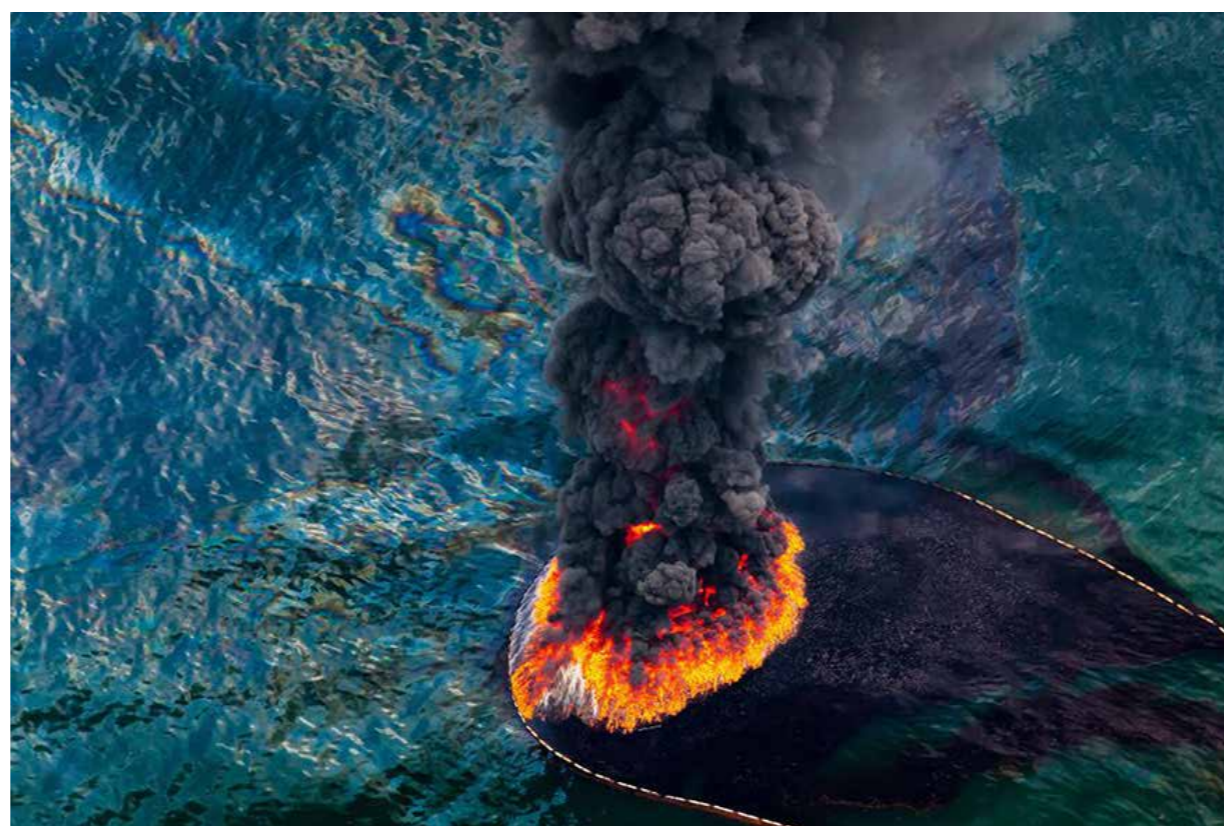
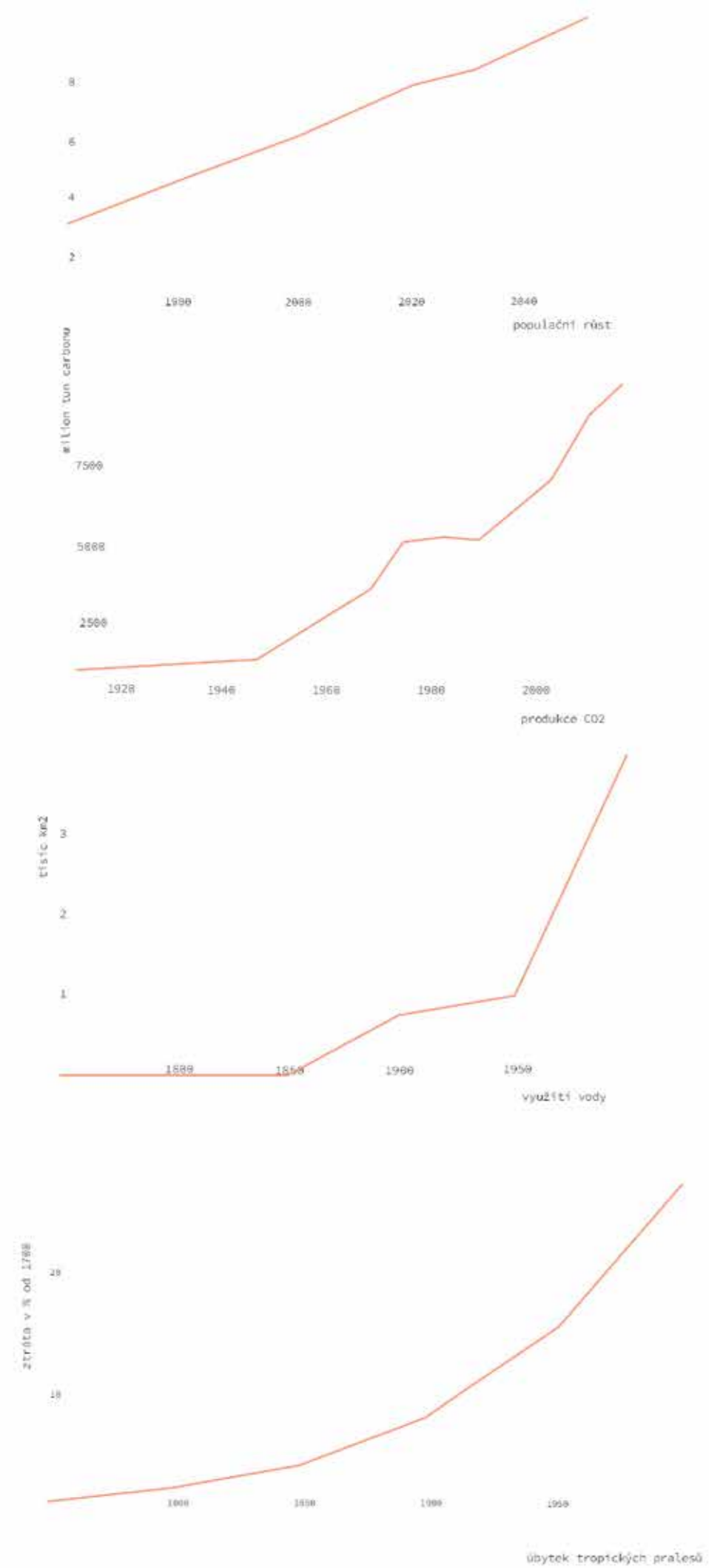


celosvětový problém s nerovnoměrným rozložením půdy

nedostek půdy pro agrokulturu a lidská obydlí, ceny pozemku velice rychle rostou

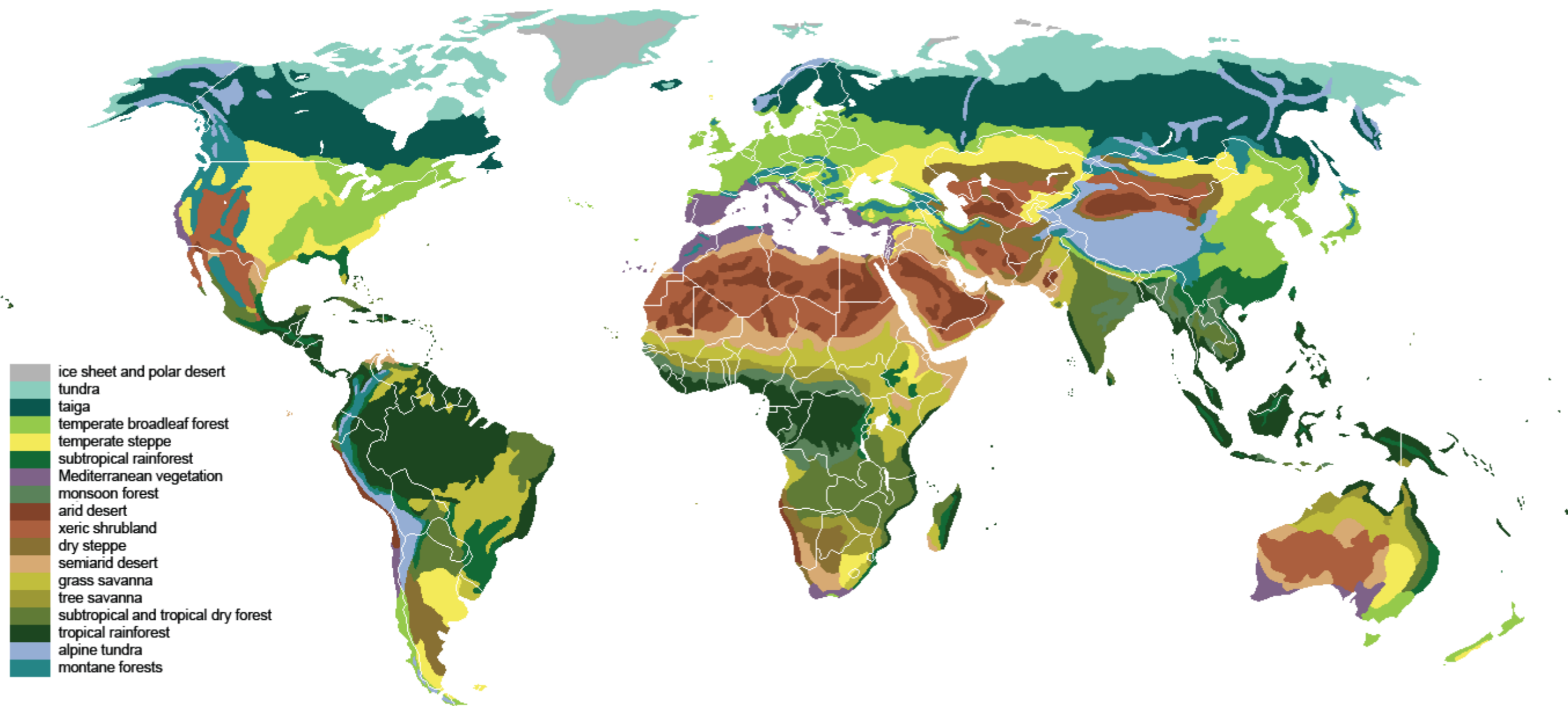
vznikají slamy blízko velkých měst, z kterých se lidé chtějí dostat za lepším životem (práce, vzdělání, služby), takže migrují

ve slamech jsou často neúnosné podmínky: hygienické, problém s pitnou vodou, energií, nedostatek potravy, prostor na jednoho člověka zde vychází na 3 metry čtvereční rozloha ku počtu obyvatel, porovnání lidnatý new york 88 metrů čtverečních na sobu

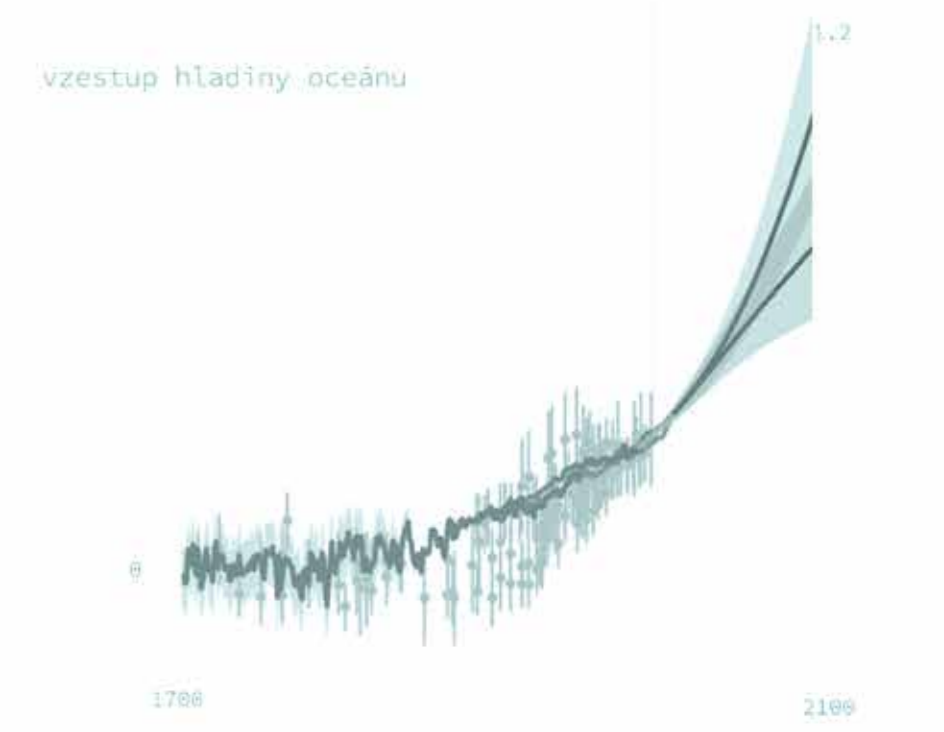
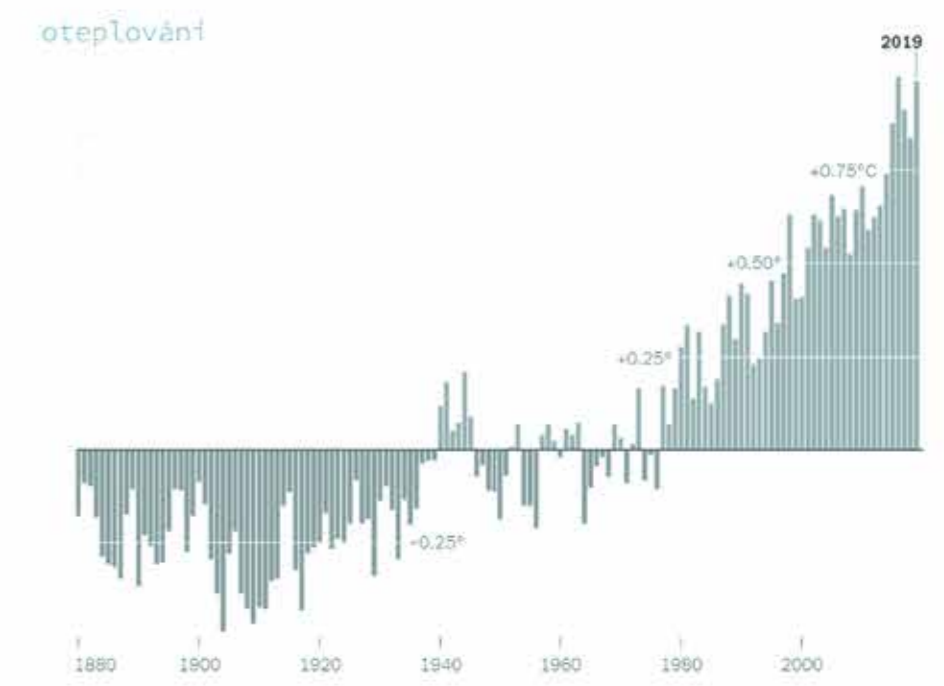


rychlý růst populace má obrovský vliv na
 produkci CO2
 ničení biomů a masivní vymírání živočišných druhů
 dále se zvyšující využití zdrojů pitné vody
 nedostatek půdy, jak pro průmysl tak obydlí
 kompletní zničení biodiverzity oceánů
 zdroj: bbc, national geographic, celoživotní práce
 sira Davida Attenborougha





- ice sheet and polar desert
- tundra
- taiga
- temperate broadleaf forest
- temperate steppe
- subtropical rainforest
- Mediterranean vegetation
- monsoon forest
- arid desert
- xeric shrubland
- dry steppe
- semiarid desert
- grass savanna
- tree savanna
- subtropical and tropical dry forest
- tropical rainforest
- alpine tundra
- montane forests



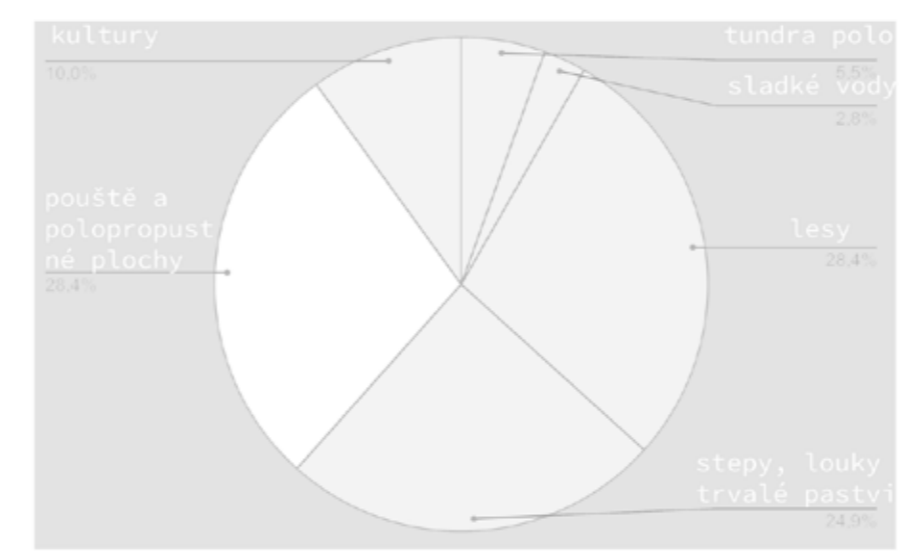
vzestup hladiny oceánu k 2100 predikce až o 1,2m

neustálé zvyšování teploty k 2100 o 1 stupěň Celsia

v grafu na pravé straně je možno vidět státy, které jsou nejohroženější vzestupem hladiny moří

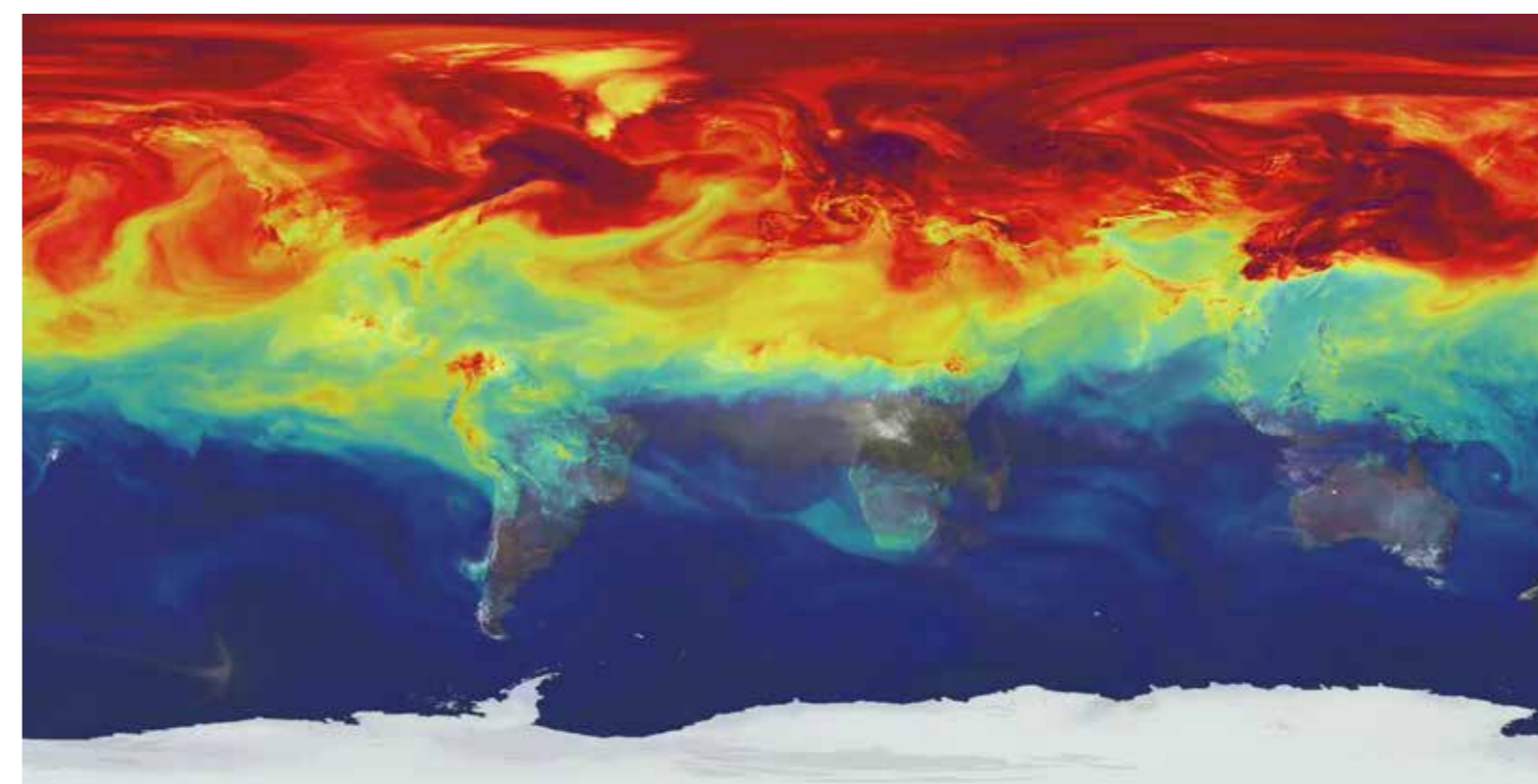
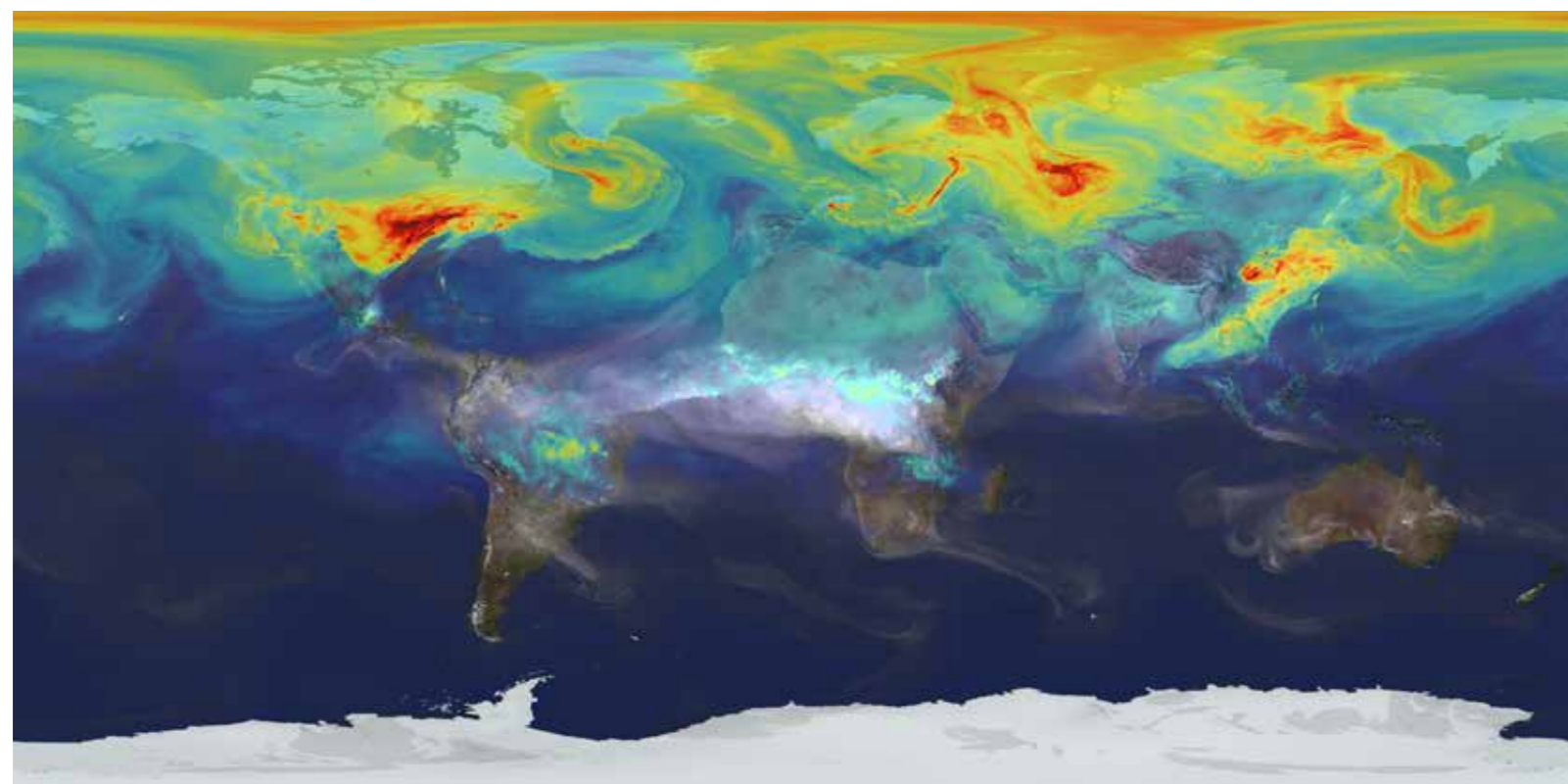
již dnes se řeší situace pro oblast Maledivy, kdy se hledá nový domov až pro 300 tisíc lidí

zdroj: <https://www.worldwildlife.org/initiatives/freshwater>
https://www.nationalgeographic.org/topics/water/?q=&page=1&per_page=25



ohrožené státy vlivem stoupání hladiny moří





vliv nesprávného zemědělství na celosvětovou produkci CO₂,
orání půdy není vhodné

rozdíl mezi lednem a duben/květen, kdy začínáme orat půdu

CO₂ se odráží od povrchu, kde nejsou rostliny a vrací se zpět do atmosféry

problém s CO₂ nebyl tak významný, jelikož jeho největší pohlcovatel byl oceán,
ale ten je trvale zničen a musíme vymýšlet nové alternativy, jak snížit jeho
produkci

zdroj: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>



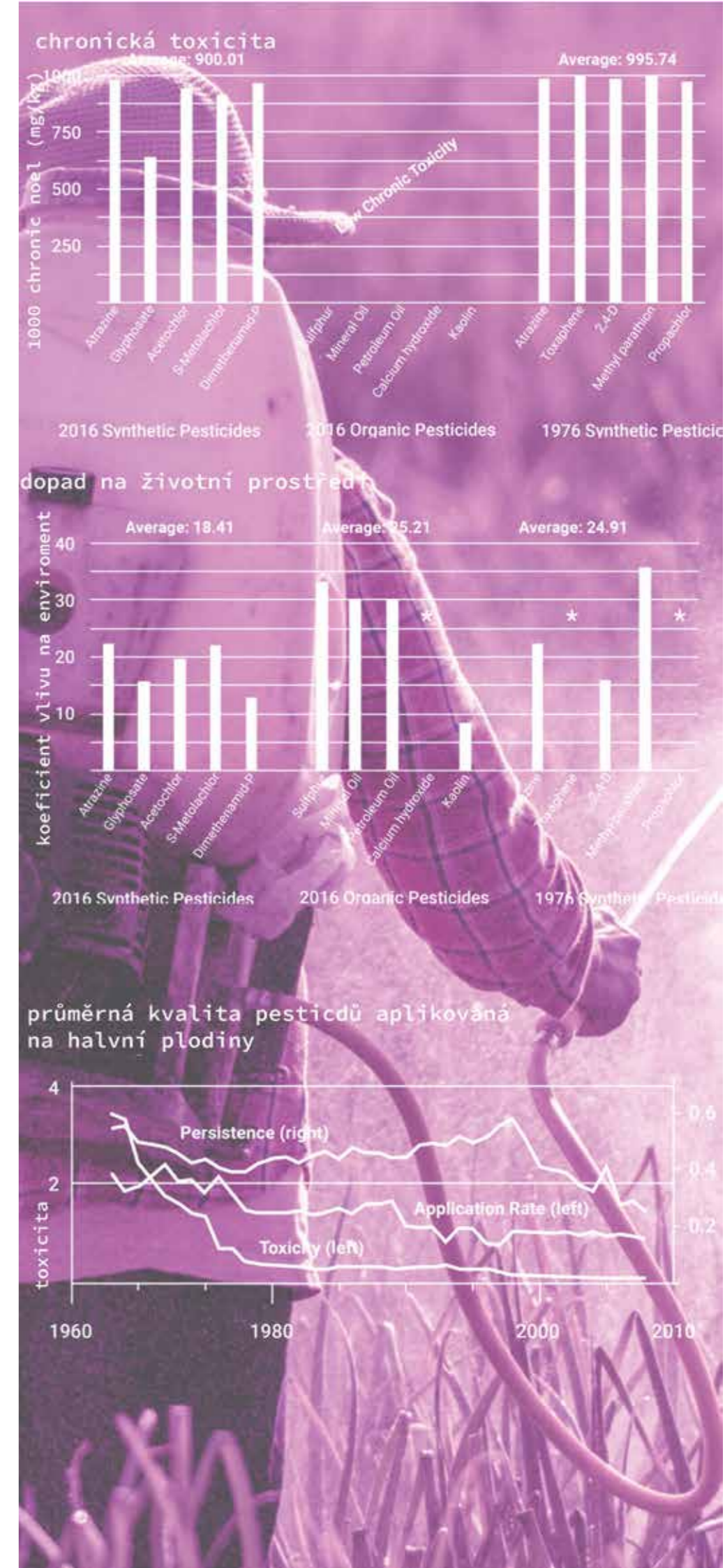
schéma poukazující na problém s celosvětovým oráním, obrovským ubíráním zelených ploch, ničení deštných pralesů

zdroj: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/agriculture/>

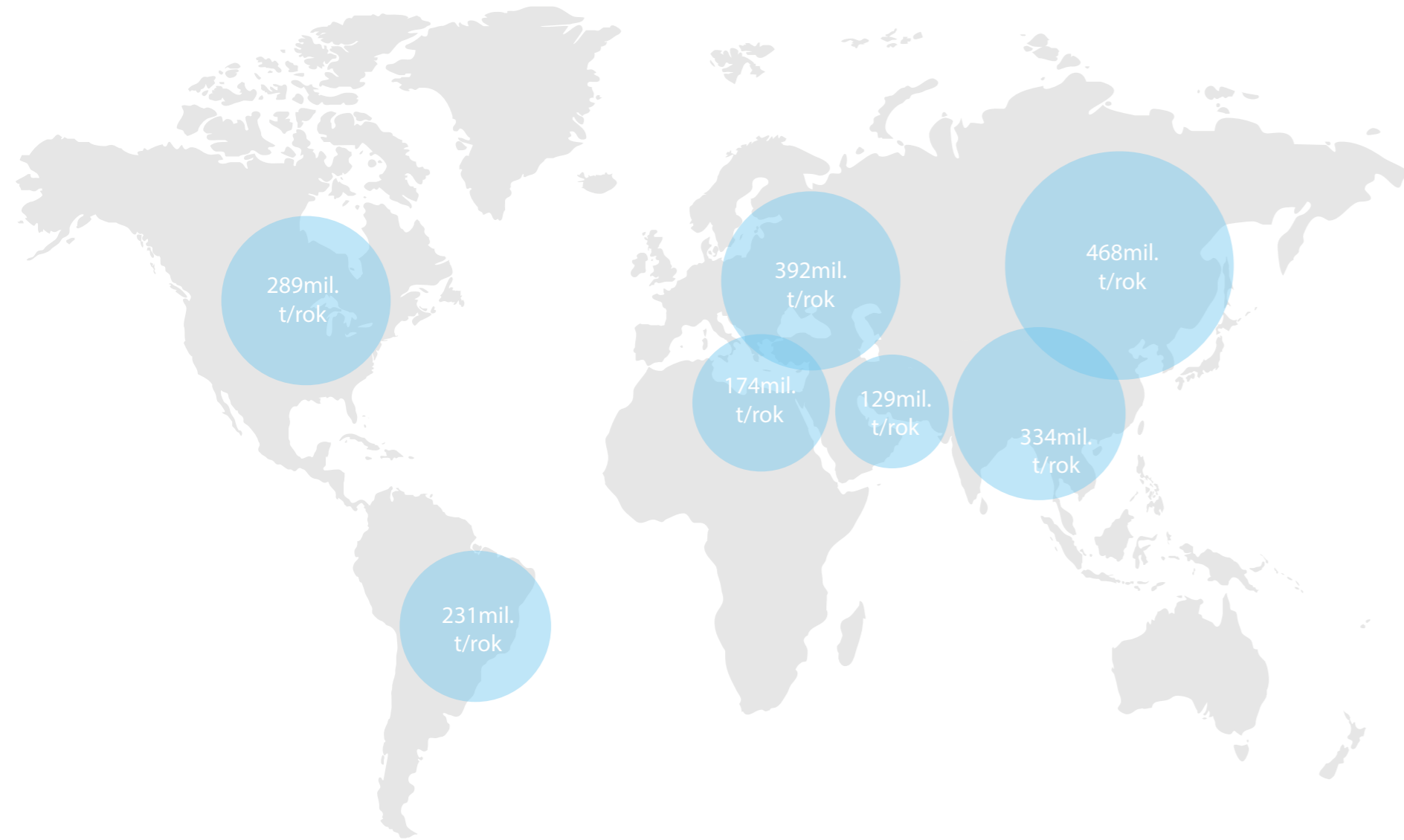


bakterie obsaženy v půdě jsou na 90% stejné, jako bakterie v našem těle vliv pesticidů na naše zdraví je faktický

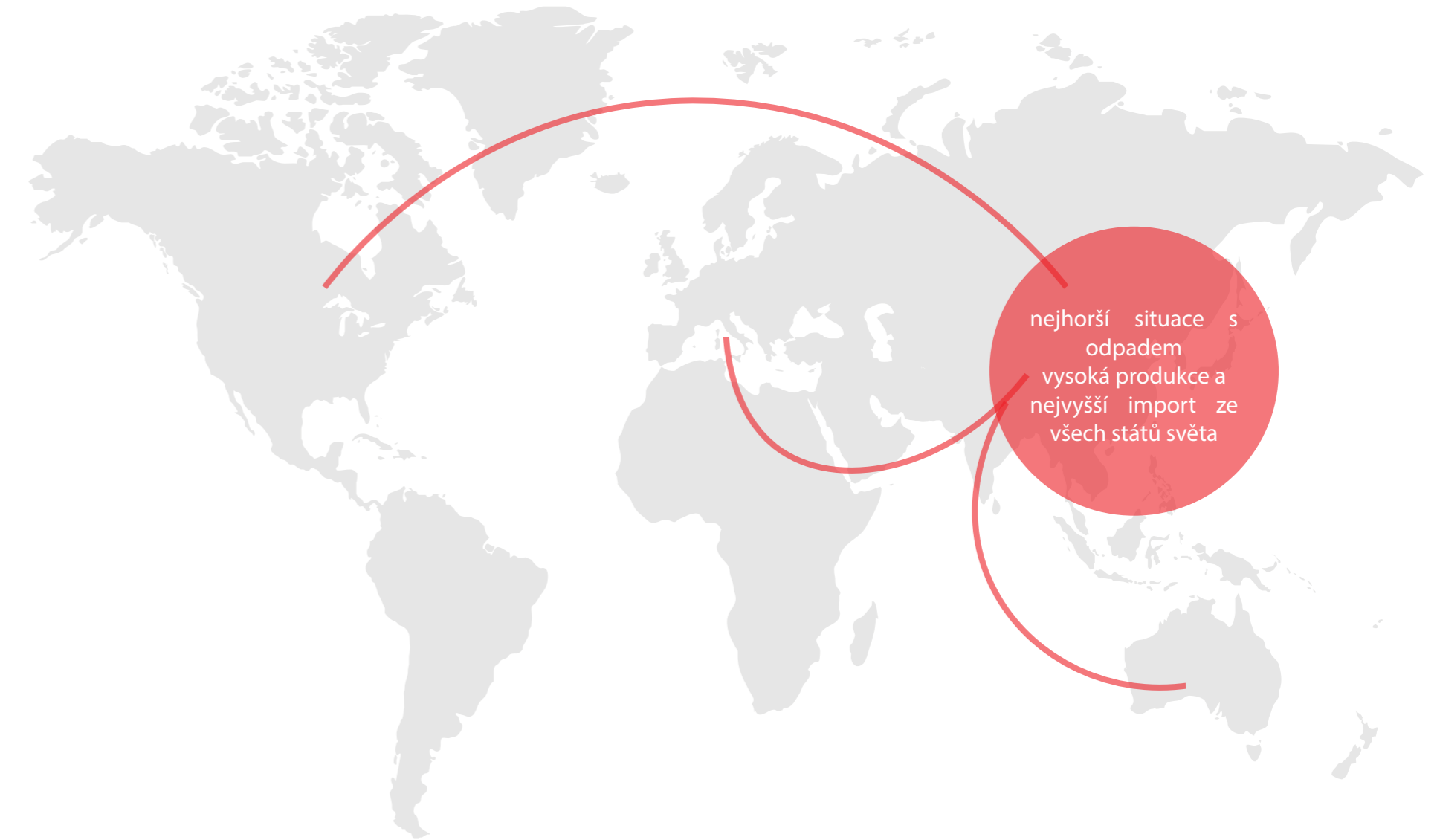
pesticidy jsou chemické prostředky, které se užívají k zamezení ztrát na kulturních rostlinách, zásobách potravin i krmiv.



vyprodukovaný odpad tuny/rok



nejvyšší import odpadu



celosvětová produkce odpadu v tunách za 1 rok

roční produkce 2035 mil tun odpadu, z toho nejsme schopni 30% recyklovat

nejhorší situace je na asijském kontinentu, protože je nejvyšší producent i výkupce odpadu



plastové obaly
40%



budovy
20,1%



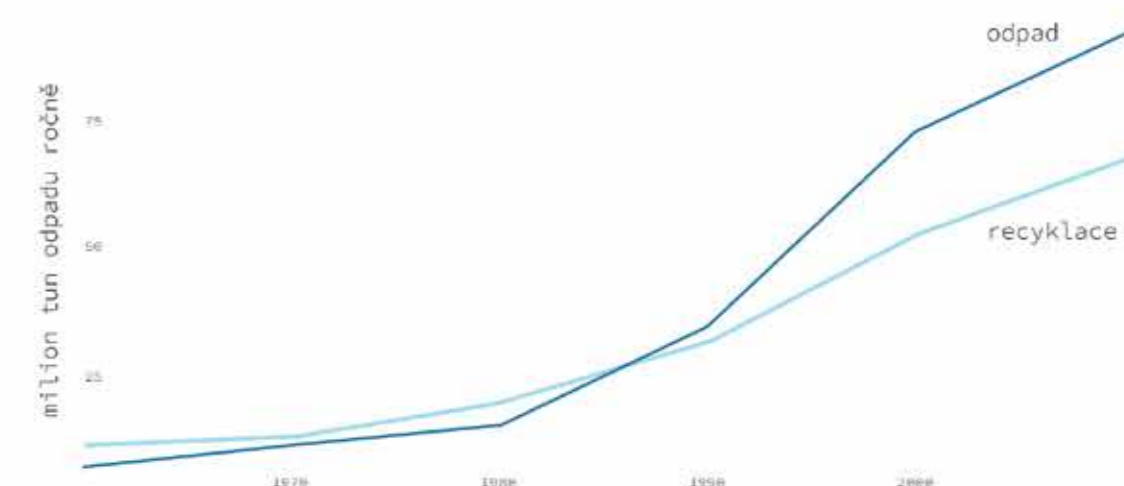
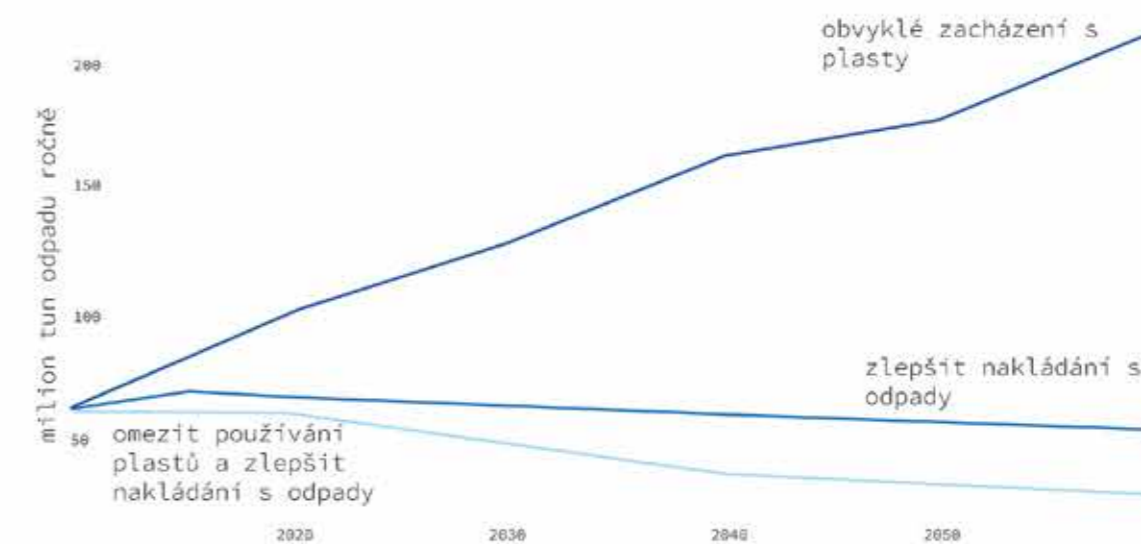
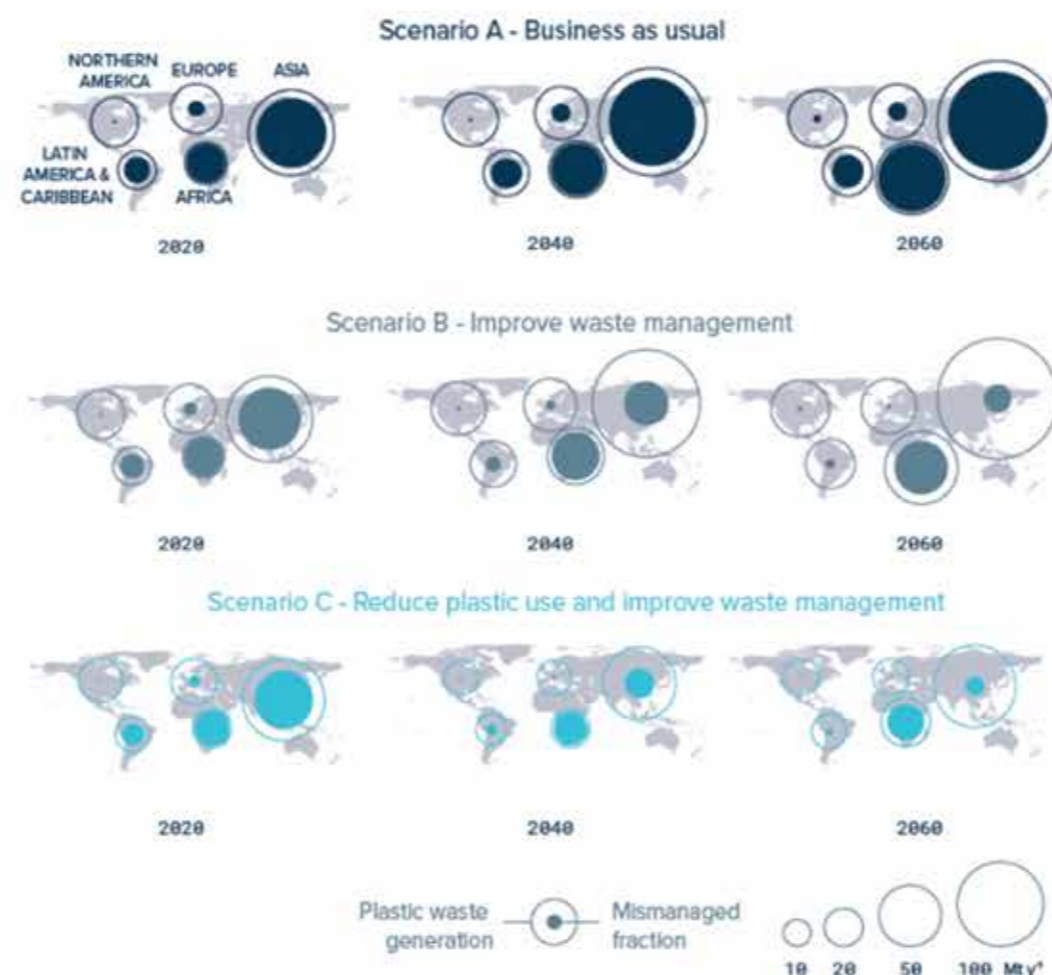
automobily
8,6%



elektronika
5,7%



další odpad
26,1%

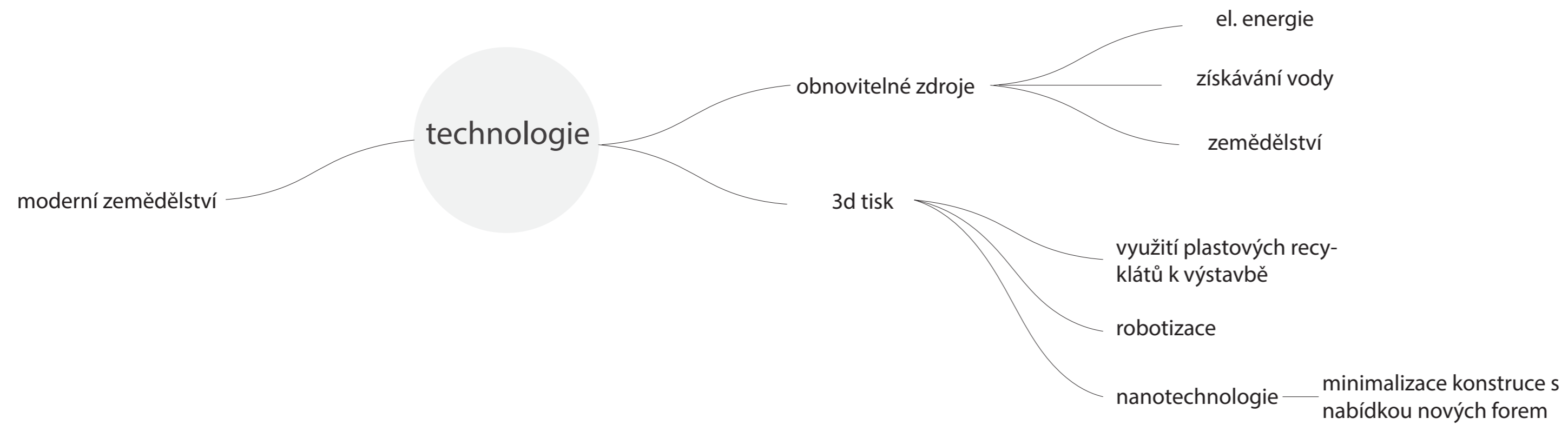


grafy, které predikují 3 varianty podle toho, jak budeme zacházet s odpadem

1. beze změny
2. budeme třídit a skutečně recyklovat
3. snížíme produkci odpadu, budeme dobře recyklovat, nebo začneme používat rozložitelné materiály

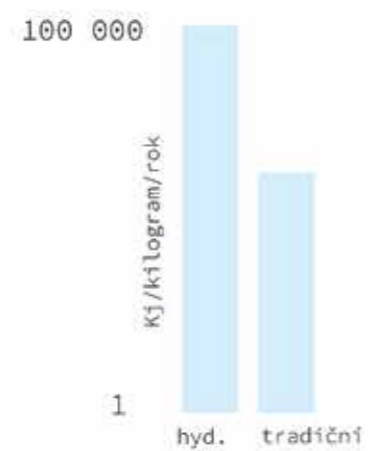
rozdělení odpadu do skupin dle produkce

25 milionu tun odpadu (vyprodukovaného ročně)
nedokážeme recyklovat a skončí v oceánech





rozdíl ve vypěstování kilogramů na m2 za časové období (rok) - hydroponie/tradiční zemědělství



rozdíl využití KJ na kg vypěstované zeleniny mezi hydroponickým systémem a tradičním zemědělstvím, k zlepšení stavu se používají obnovitelné zdroje k získání energie



rozdíl využití vody na kg vypěstované zeleniny mezi hydroponickým systémem a tradičním zemědělstvím



vliv moderních technologií na zemědělství

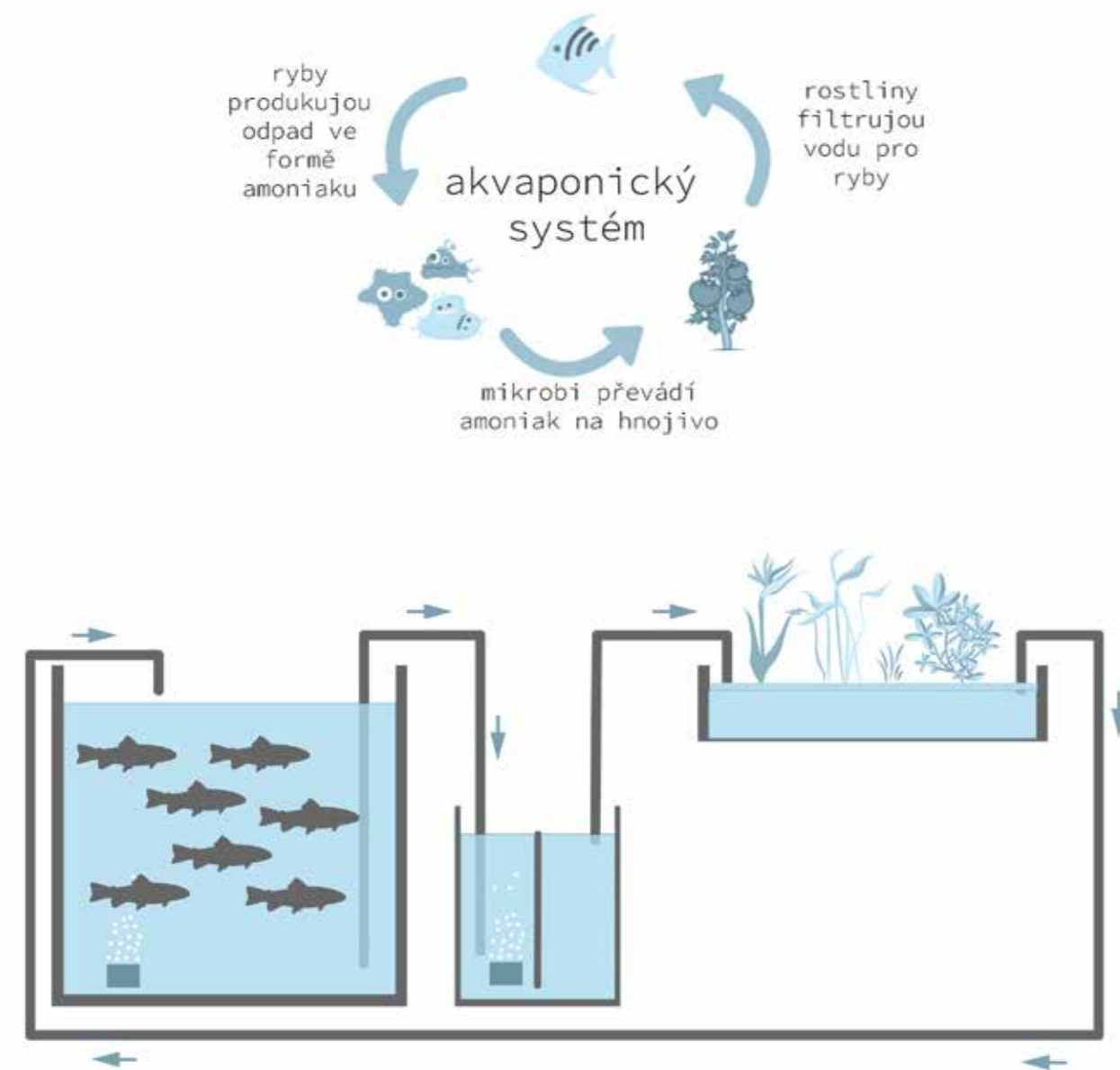
40x vyšší výnosnost plodin

menší spotřeba vody až o 200%

naopak vyšší spotřeba energie, ale narozdíl od klasické zemědělství využívá obnovitelné zdroje a neprodukuje CO2

za pár let budeme schopni generovat obrovské množství čisté energie změnímme (nevýhodu) ve výhodu

zdroj: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/vertical->



aquaponický systém pracuje s živočichy, kteří tvoří hnojivo pro rostliny, velká výhoda tohoto systému spočívá v nemožnosti využití, jakýchkoliv pesticidů

je možno k využití chovu ryb

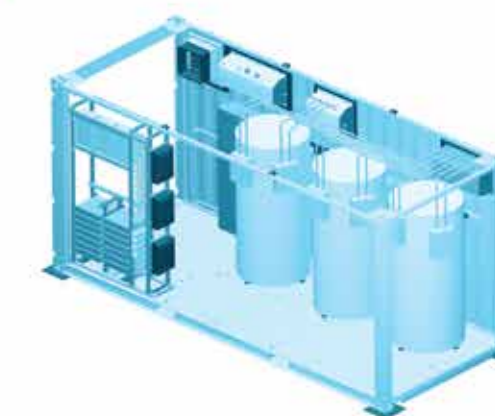
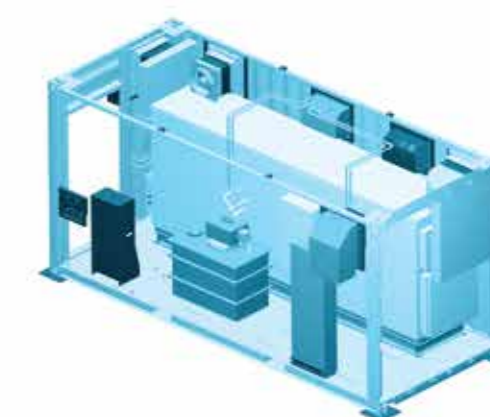
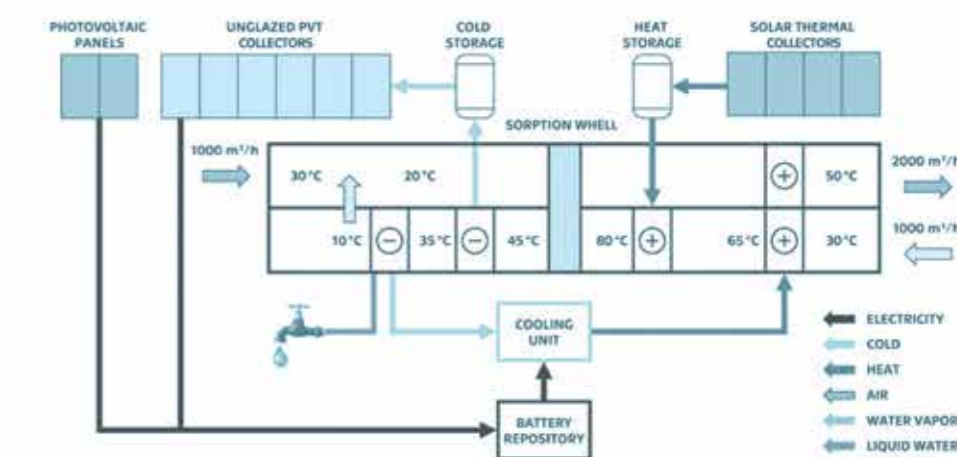
vliv moderních technologií na zemědělství

40x vyšší výnosnost plodin

menší spotřeba vody až o 200%

naopak vyšší spotřeba energie, ale narozdíl od klasické zemědělství využívá obnovitelné zdroje a neprodukuje CO₂

za pár let budeme schopni generovat obrovské množství čisté energie změním (nevýhodu) ve výhodu



úbytek pitné vody na naší planetě je obrovský a proto musíme vynlézat nové technologie pro obnovitelné získávání

systemu pracují s kondenzací, největší problém je umístění stroje v úrovni terénu, kdy musíme draze navlhčovat vzduch, systém evolo uvádí že s rostoucí výškou roste produkce vody, navíc nevysušujeme okolí

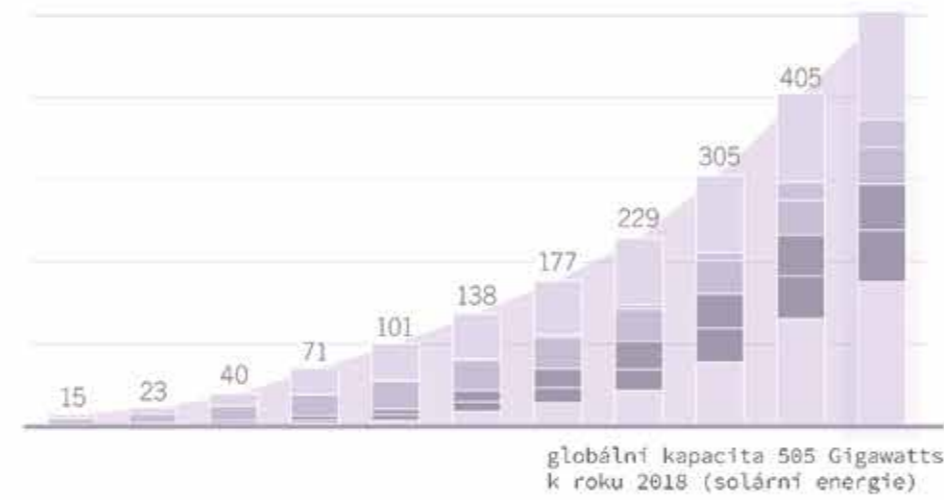
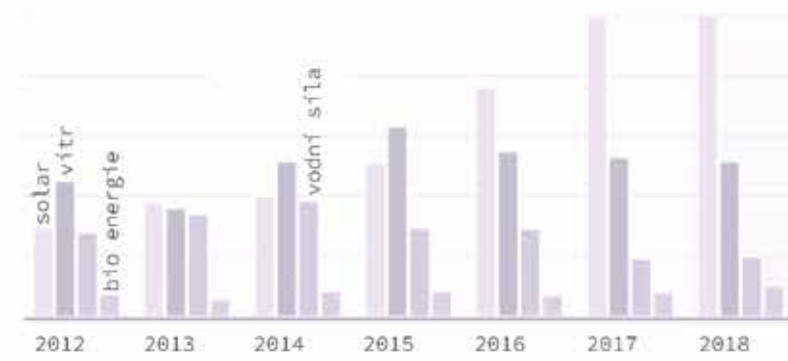
system S.A.W.E.R. pro obnovitelné získávání vody z vlhkosti vzduchu
system je schopen denně produkovat 172l vody v jakémkoliv ročním období
ročně ubývá několik procent přírodně obnovitelných zdrojů vody

system eole water denně získa 800-1000l vody, záleží na výšce a prostředí do kterého zařízení umístíme

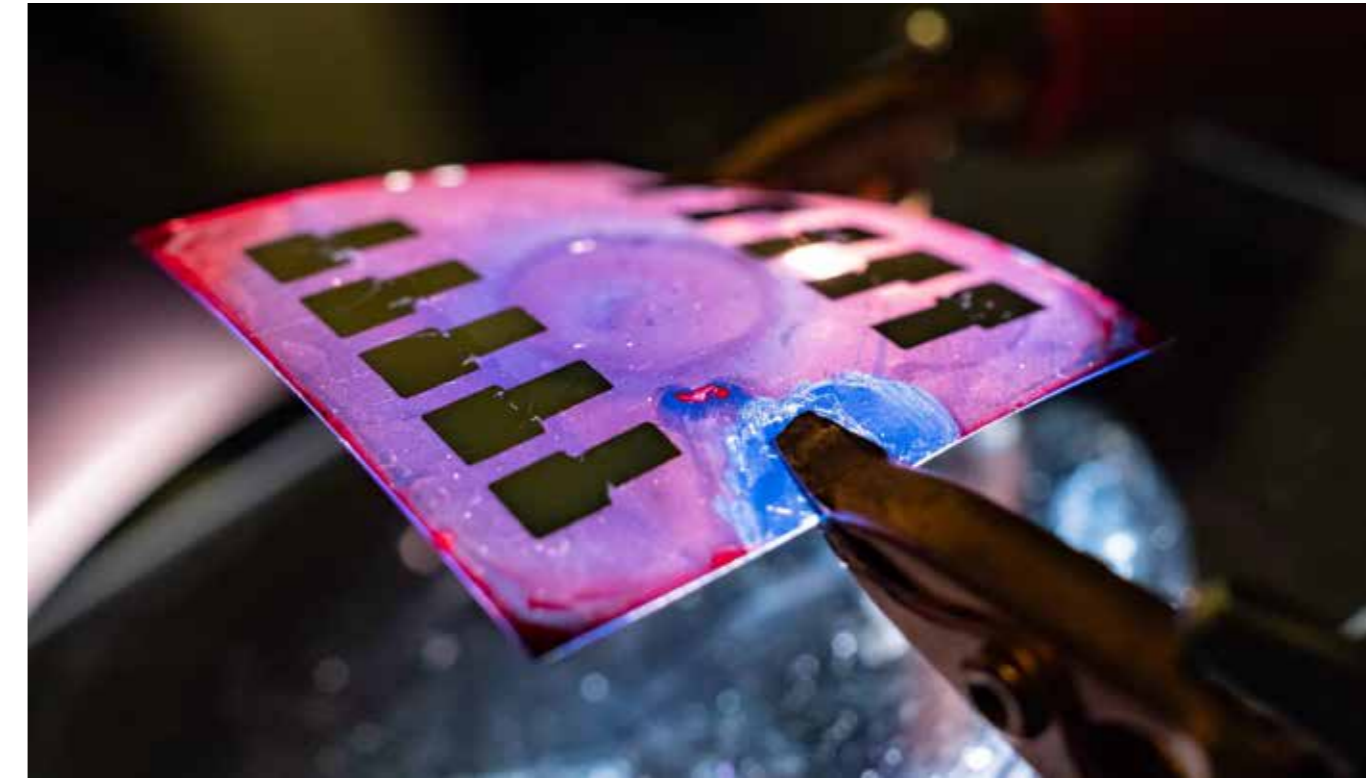
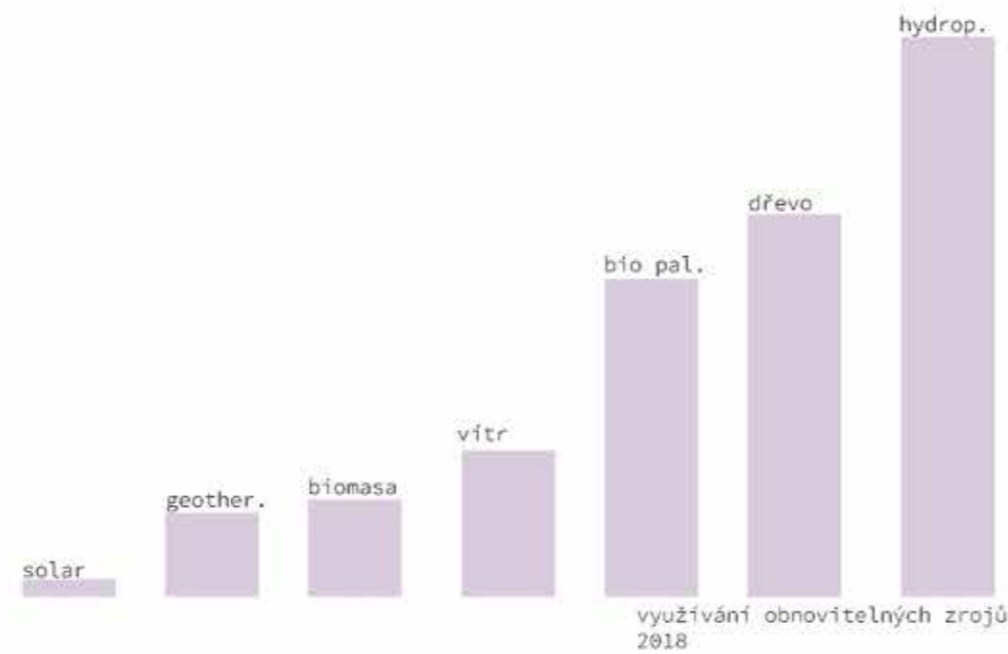
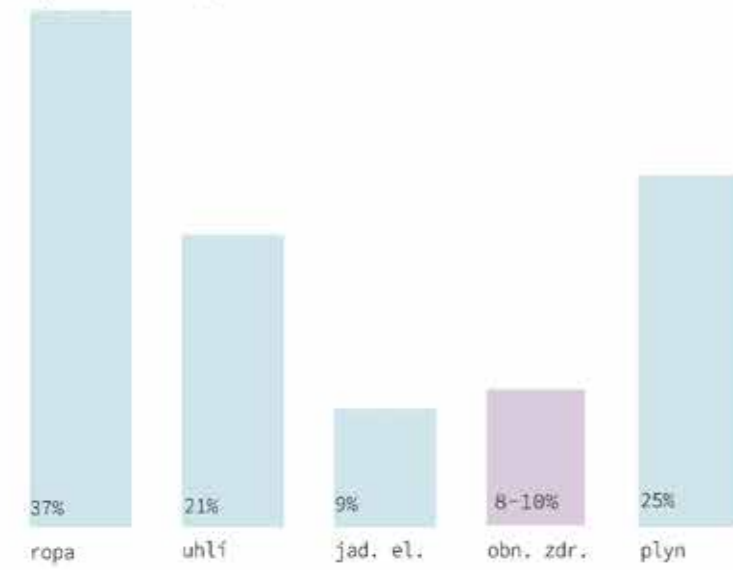
zdroj: <https://inhabitat.com/eole-waters-wind-turbine-generates-fresh-clean-drinking-water-from-condensation/>
<https://www.eolewater.com/>

<https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/20458-zarizeni-s-a-w-e-r-jak-ziskat-pitnou-vodu-ze-vzduchu>

roční přírůstky kapacity obnovitelné energie



využívané zdroje v roce 2018



podíl obnovitelných zdrojů ročně roste, ale využitelnost není 100% (politické a obchodní důvody)

ale už dnes se mění kvůli nařízením a obchodníci odstupují od těžby a ohromně investují do obnovitelných zdrojů

produkce organických solárních panelů se definitivně blíží

levná výroba

účinnost vzrostla na téměř 18%, což se dá srovnat s klasickými solárními panely

solární panely s vysokou účinností mají 25-28 %

zdroj:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092702481000468X?casa_token=5XxGYNjKmUEAAAAA:vd8QSV6GRel



stereolitografie (sla)

funguje zaměřením ultrafialového (UV) laseru na nádobu s fotopoly-
merní pryskyřicí.

sla technologie nabízí velkou variabilitu používání materiálů

obrovský detail

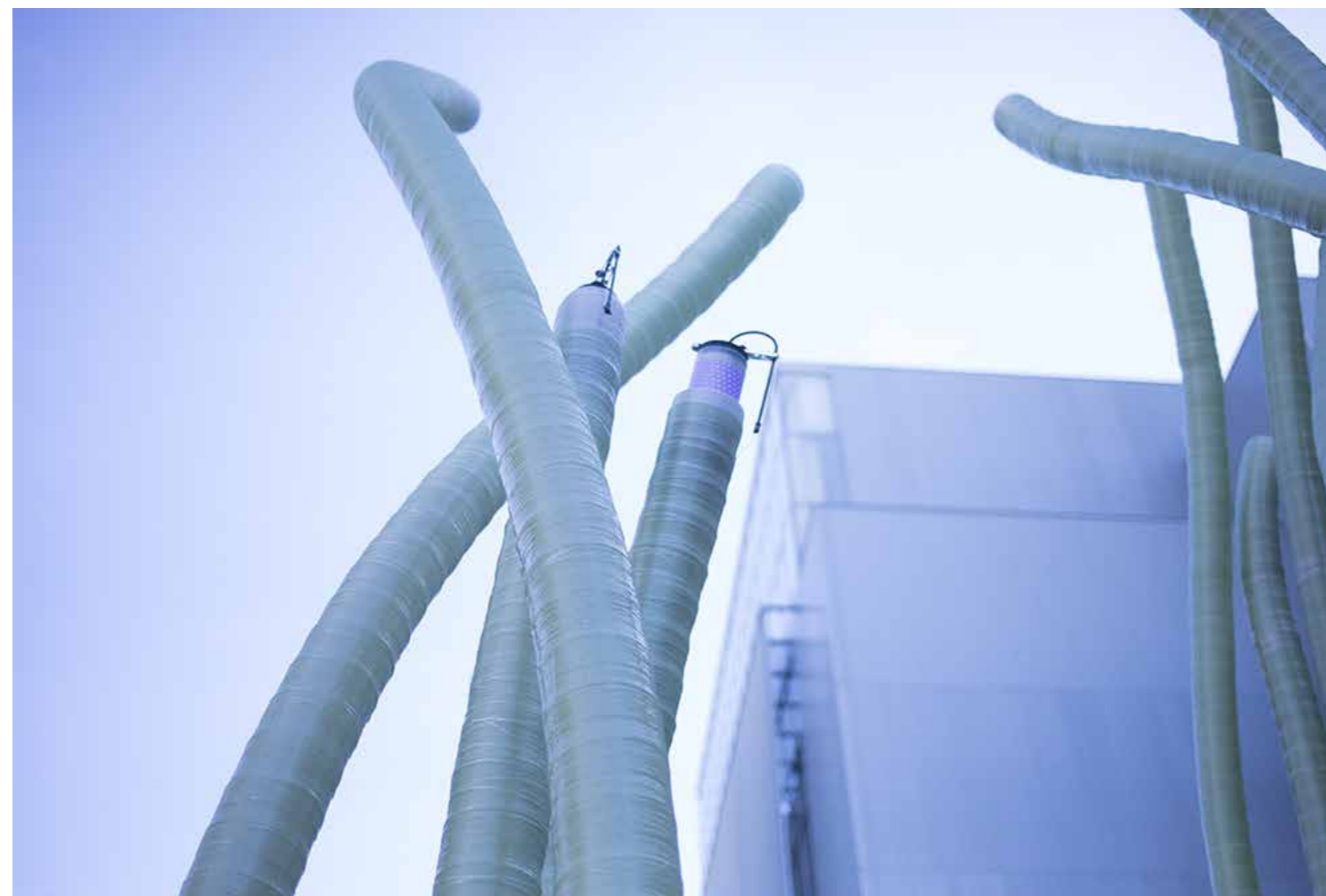
zjednodušení konstrukcí a minimalizuje použité materiály

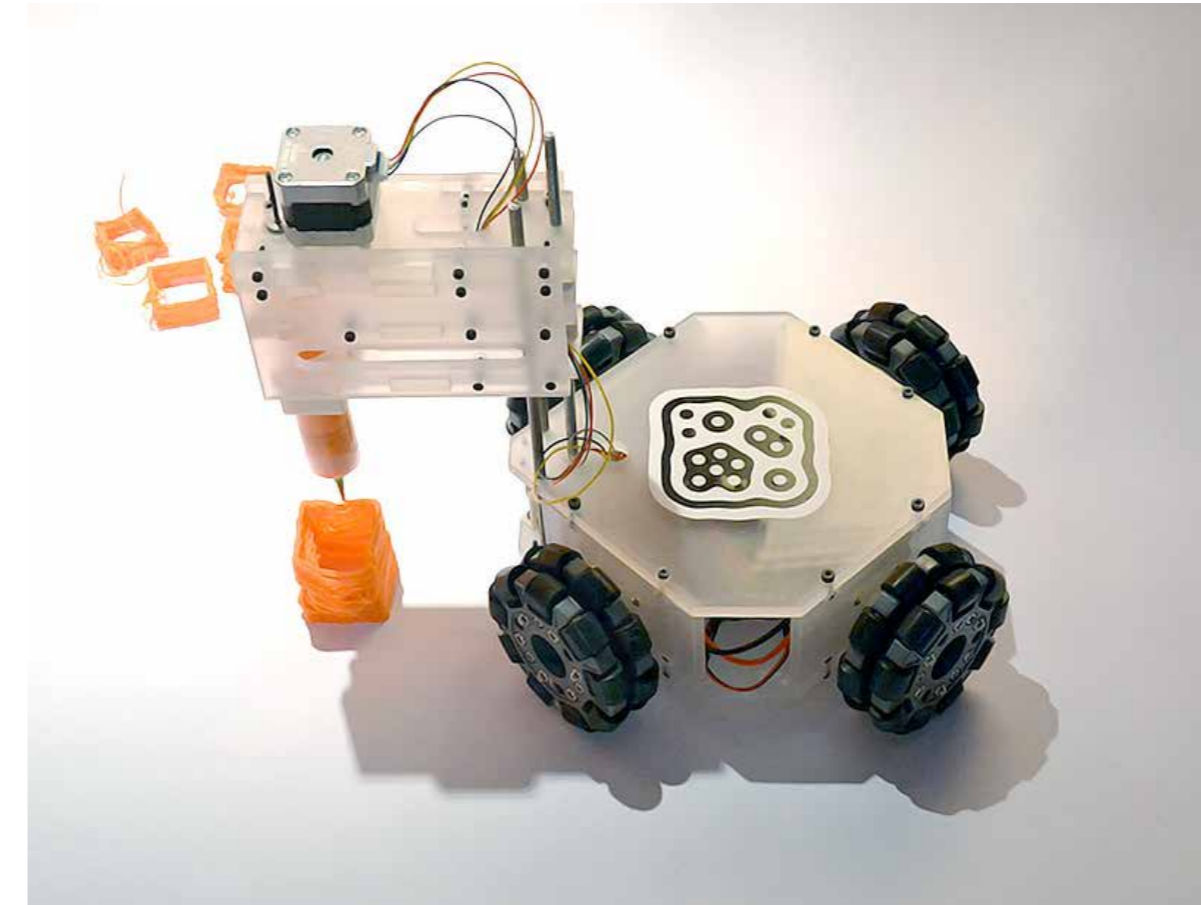
výzkum aditivních systémů nabízí nové využití a taky nové formy v
architektuře

obrovské úspory materiálů a ceny

požadované tvary z přírody

materiál resin od přírodních prvků až po průmyslové obnovitelnost

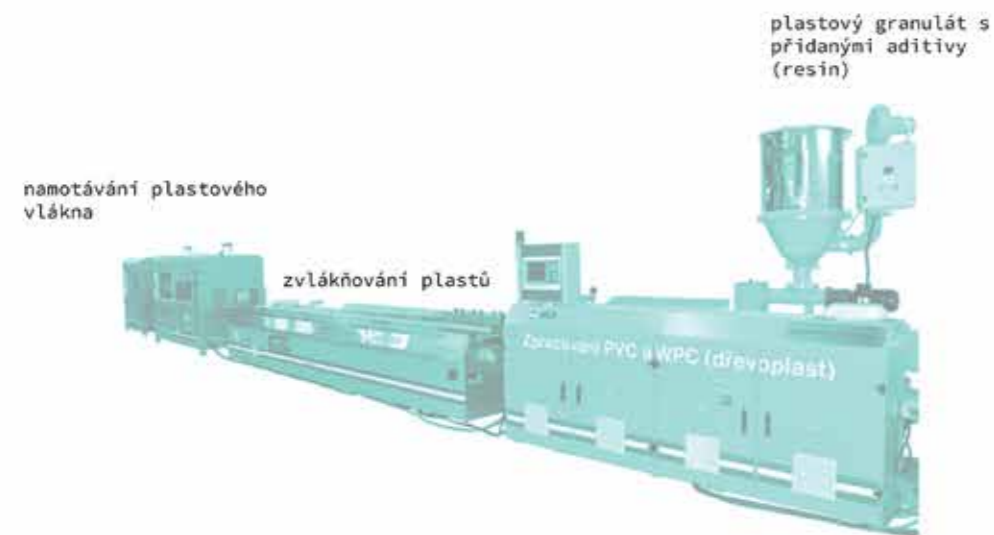




využití stávajícího materiálů
tisk za pomoci slinování
důvod je takový, že není možné přesunoutlikk materiálů
ZEMĚ-MARS
je, ale časově a ekonomicky to není zvládnutelné
zdroj: david nixon spacearchitect.com

3d tisk v prostoru
nutnost rovné podložky

spousta materiálů pro
tisk do výšky



Vytlačování se vyrábí široký sortiment polotovarů. Nejčastěji různé typy desek, profily, dráty a trubky s konstantním průřezem (případně trubky různých průměrů), tyče plné nebo duté, profily tvaru L, U i složité několikakomorové profily, např. okenní. Trubky se vyrábějí až do průměru 1 600 mm, přičemž tloušťka stěny je omezena na 60 mm. Teprve v poslední době byly extruzí vyrobeny trubky z PE 100 s tloušťkou stěny 100 mm. Desky se běžně vyrábějí v tloušťkách cca od 1 do 60 mm a šířce až 2000 mm.

Technical University of Liberec, Czech Republic

Elektrostatické zvlákňování je proces využívající elektrostatických sil k utváření jemných vláken z polymerního roztoku nebo polymerní taveniny.

Co jsou nanovlákna?

Jde o vlákna jejichž průměr se pohybuje v rozsahu nanometrů, jsou to tzv. submikronová vlákna.

Kompozitní materiály vyztužené nanovláknem

Výhodou je, že vzniklý kompozit může být transparentní.

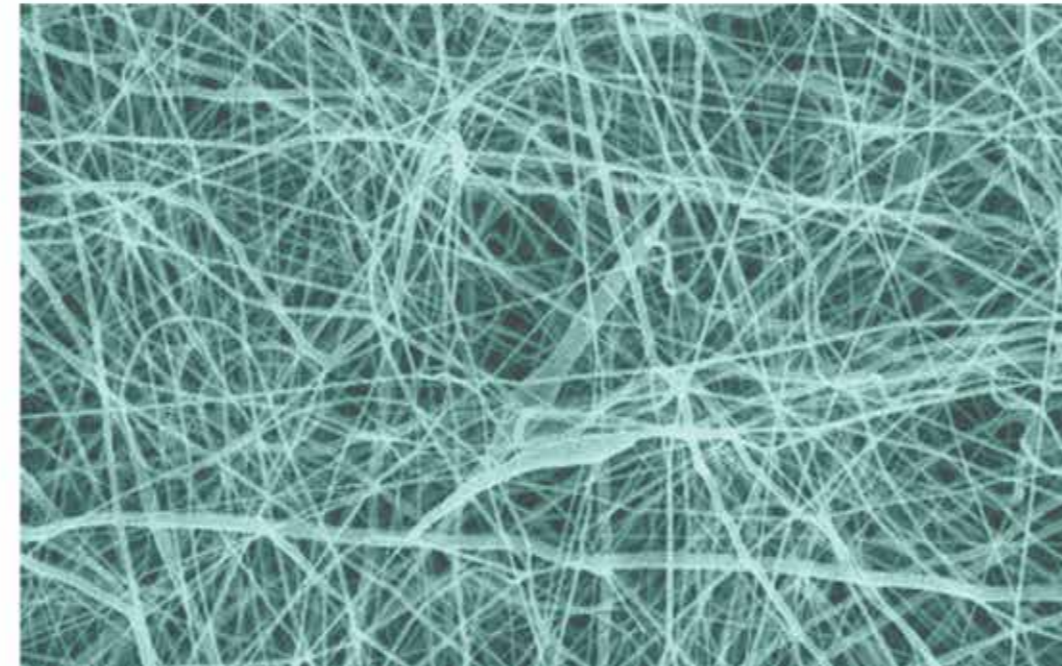
Polymerní nanovlákna mohou mít mnoho výjimečných vlastností zahrnujících

malý průměr (a z toho vyplývající velký měrný povrch), vysoce

orientovanou krystalickou strukturu (a výslednou velkou pevnost), atd.

Uhlíková nanovlákna mohou být vytvořena z polymerních prekurzorů.

Konkrétně z PAN nebo PVA nanovláken.



popis výroby materiálů pro 3d tisk

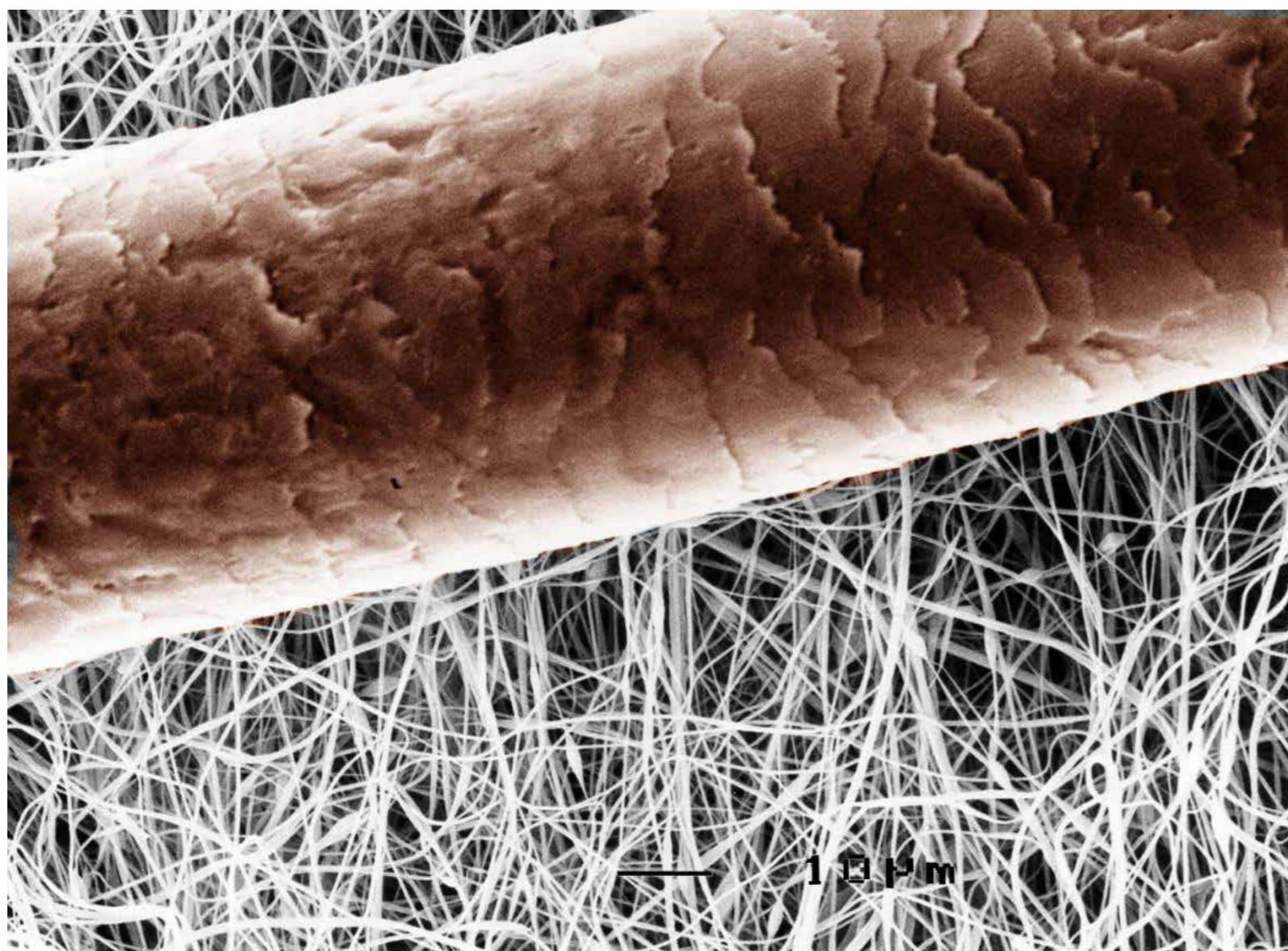
výroba uhlíkových vláken elektrostatickým zvlákňováním

překvapivé zjištění že cena objektu z uhlíkových vláken byla srovnatelná někdy do konce levnější než z běžně dostupných materiálů

dají se používat, jak přírodní tak průmyslově vyrobené materiály, ale i většina průmyslově vyrobených materiálů je plně obnovitelná, recyklovatelná a rozložitelná v přírodě

první člověk, který použil uhlíkové vlákno byl Thomas Alva Edison do žárovky, vyrobeno z bambusu

dnešní výroba uhlíkových vláken za pomoci elektrostatického zvlákňování, dnes běžné použití letecky, automobilový, sportovní a zdravotní průmysl, ve stavebnictví se používá jen zřídka a to u rekonstrukcí

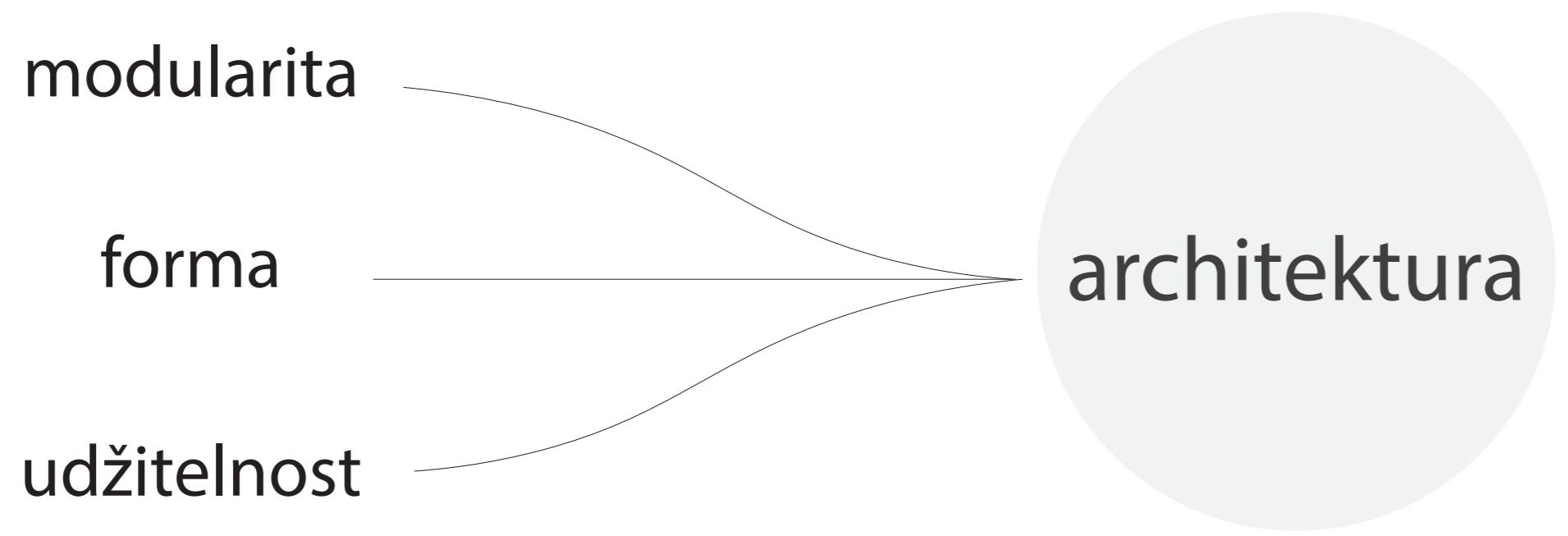


„Umělým svalem“ je aerogel - lehký houbovitý materiál sestávající převážně ze vzduchu - natažený do dlouhé pásky.

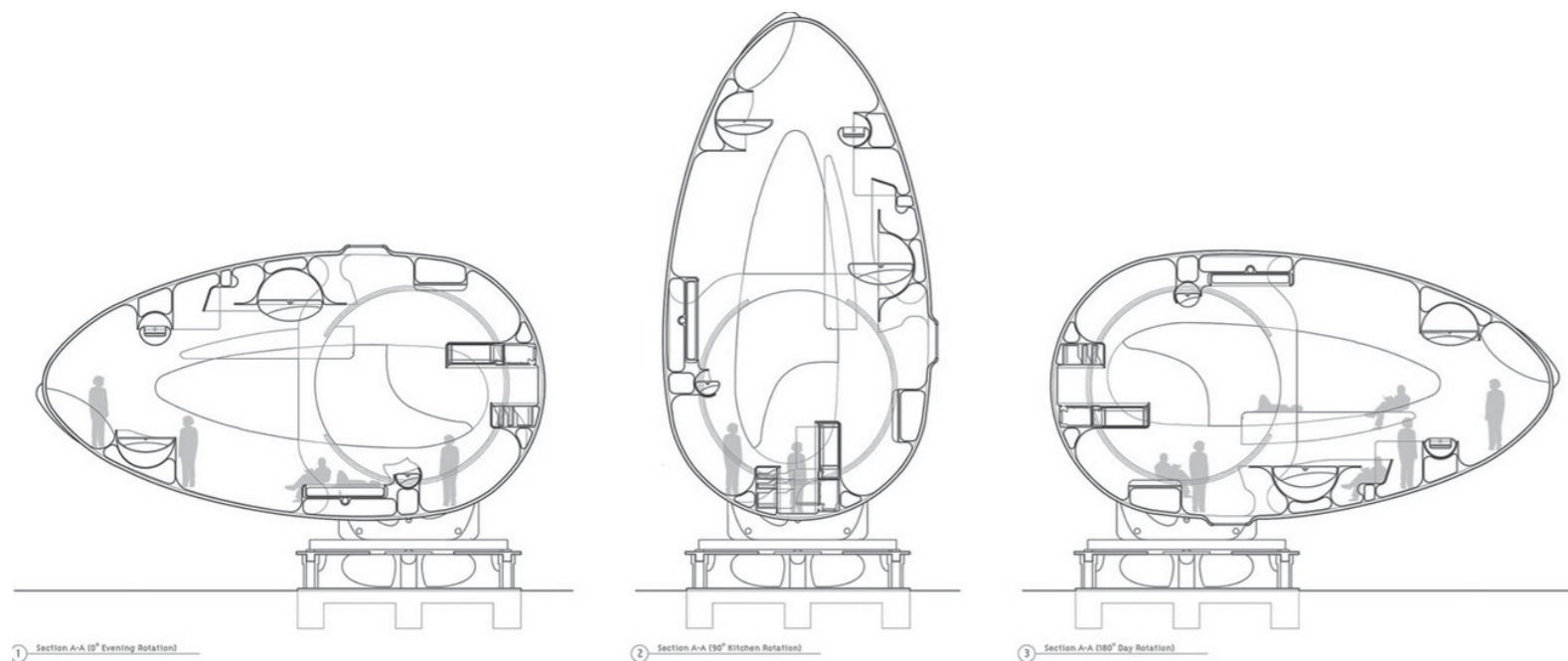
Aplikováním napětí na šířku pásky se elektricky nabijí nanotrubice, které procházejí materiálem. Díky tomu se navzájem odpuzují a páska se může okamžitě rozšířit do strany až na trojnásobek původní šířky. „Tyto svaly jsou pozoruhodně rychlé,“ říká Ray Baughman z University of Dallas v Texasu, který vedl výzkum. Umělý sval se může rozpínat asi 4 000krát rychleji než lidský sval, říká Baugman, a lze jej bez zhoršení zapínat a vypínat až 1 000krát za sekundu (viz video). Aplikace napětí po délce pásky má velmi odlišný účinek. Spouští strukturu nanotrubiček, čímž se materiál stává hustší a velmi tuhý (viz animace). To znamená, že „svaly“ by mohly zabalit mocný úder - po celé délce pásky je aerogel nanotrubiček, hmotnost za váhou, silnější než ocel. Práce je dnes publikována ve Science1.Co na mě opravdu udělá dojem, je to, že pásky vykazují neuvěřitelně velký rozdíl v tuhosti v závislosti na tom, kterým směrem je sondována,“ říká John Madden, vědecký pracovník z University of British Columbia ve Vancouveru v Kanadě. „Jsou možná milionkrát tužší v jednom směru než v ostatních dvou. Představte si, že cítíte materiál, který je jako diamant v jednom směru a guma v ostatních dvou.“

zdroj:

<https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:dc01031a-eb3e-4399-9657-dd7556bfff2e>
oxford univerty reearch archive



architektura
modularita
soběstačnost
základní potřeby obyvatelstva
udžitelnost
architektonické a urbanistické
tendence
forma



současné modulární systémy

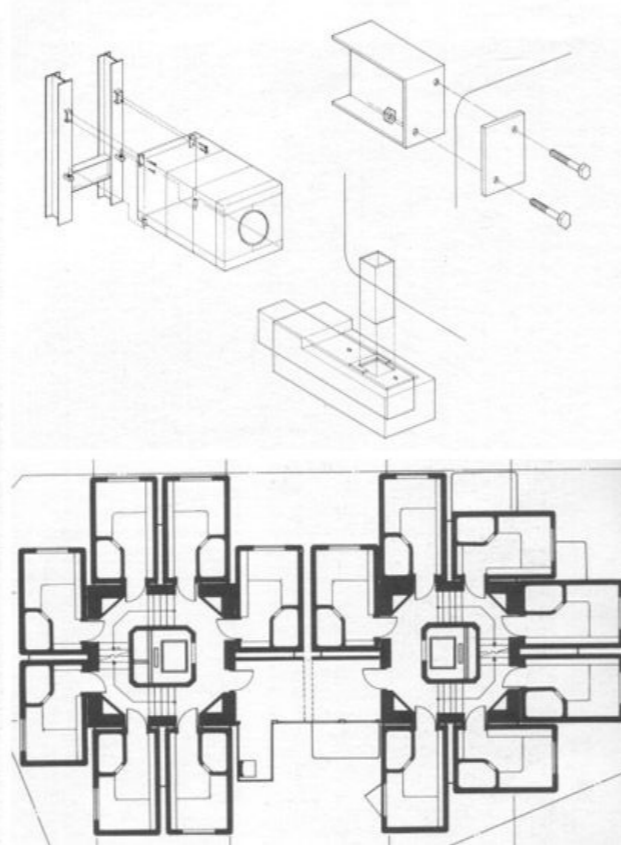
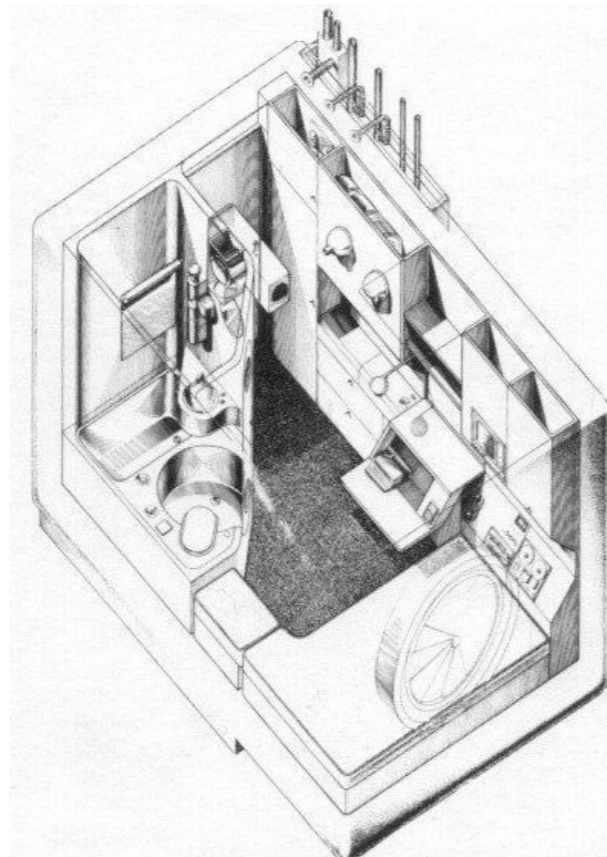
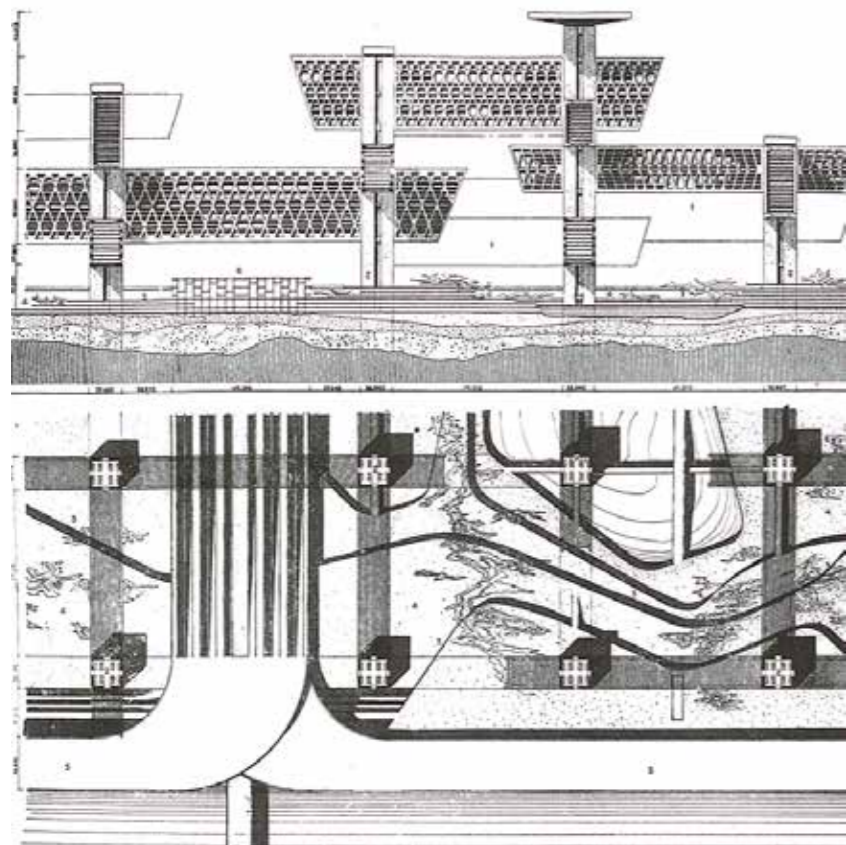
modul greg lynn pohyblivý v čase, kdy ve spolupráci se Sci-arc vytvořili tento modul a úžasný stavební detail

xiaomi a open architects mars module

zdroj:

<http://www.openarch.com/>
<https://architectnews.tumblr.com/post/144351341764/sci-arcs-close-up-exhibit-explores-the-potential>





orientace na změnu architektonických komplexů

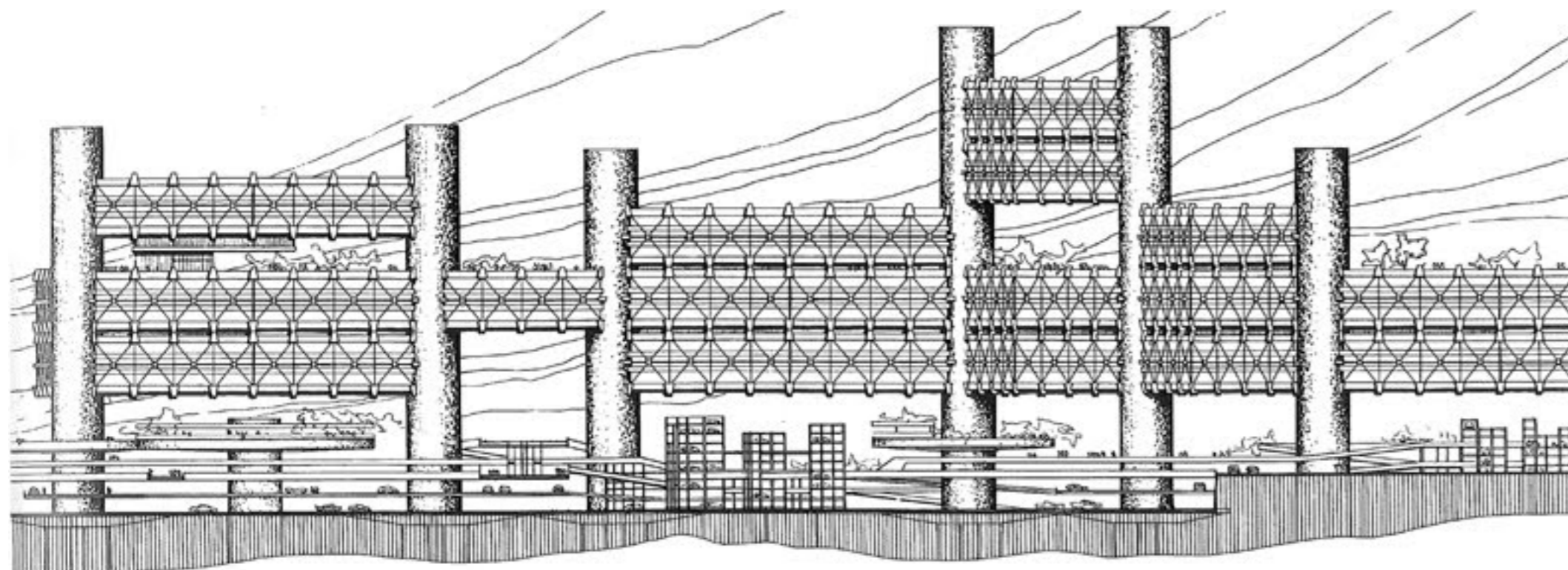
stacionární struktury s proměnlivými prvky

dlouhotrvající struktury jako dopravní uzly a magistrály

bytové jednotky a pracovní buňky lehce nahraditelné z důvodu dynamického rozvoje města

zdroj:

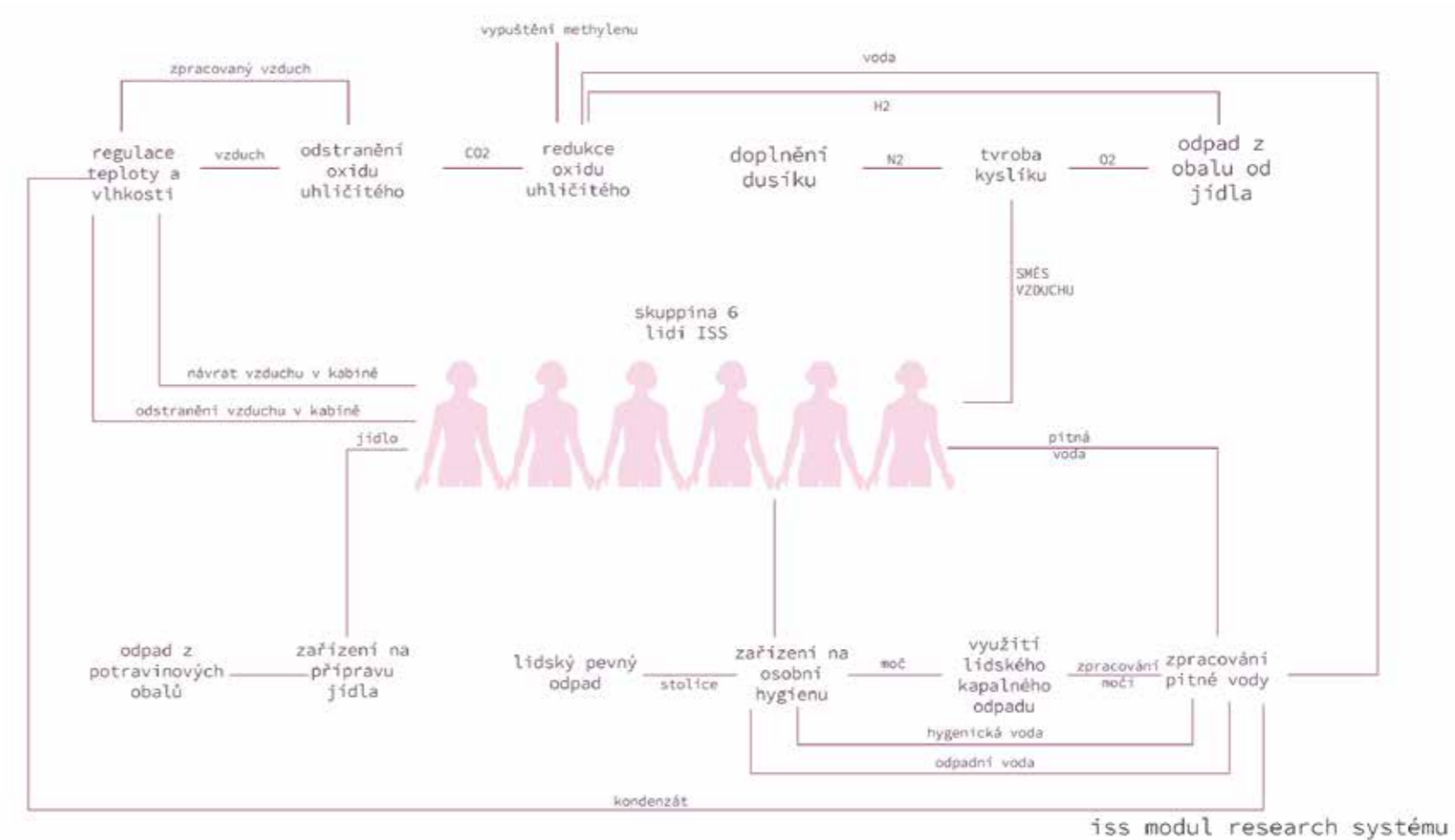
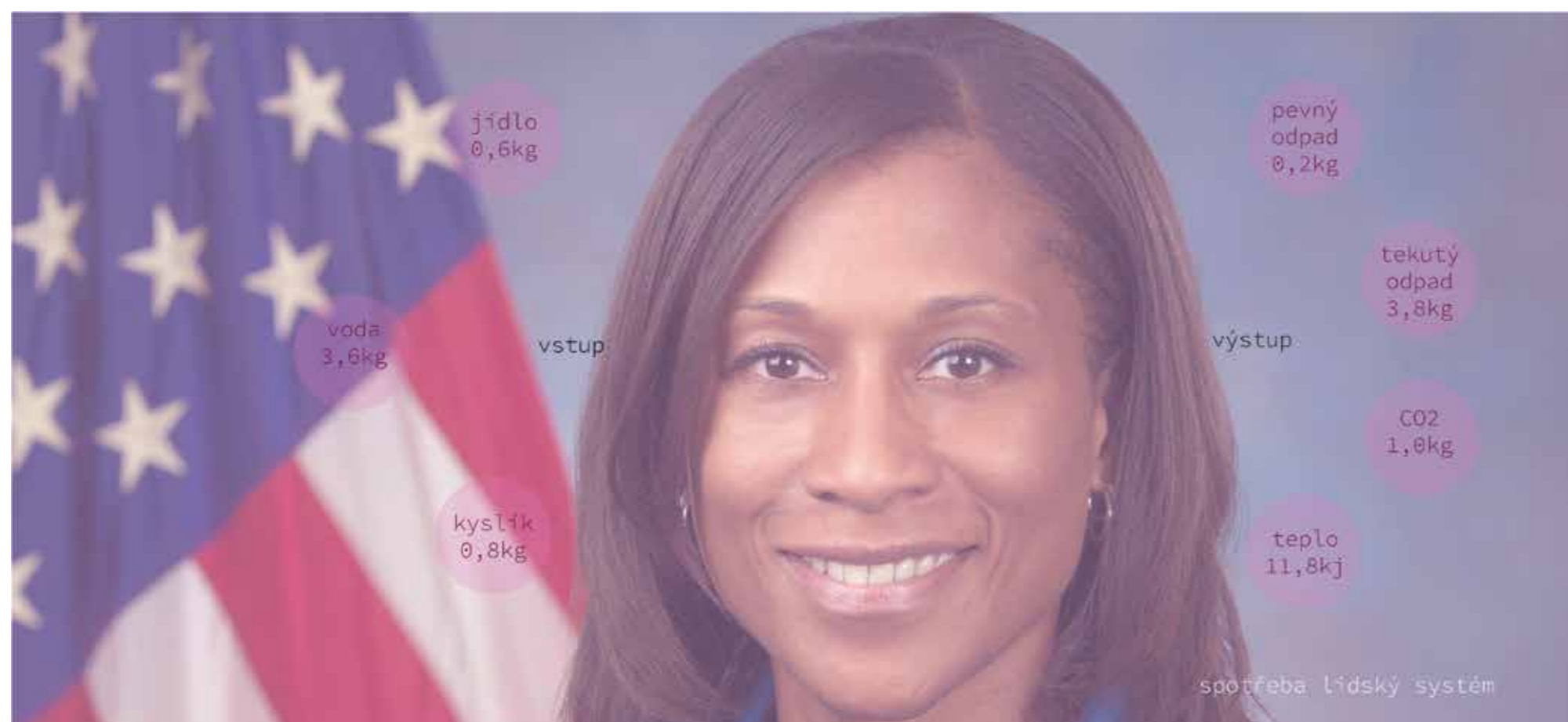
<https://sabukaru.online/articles/the-promised-tokyo>





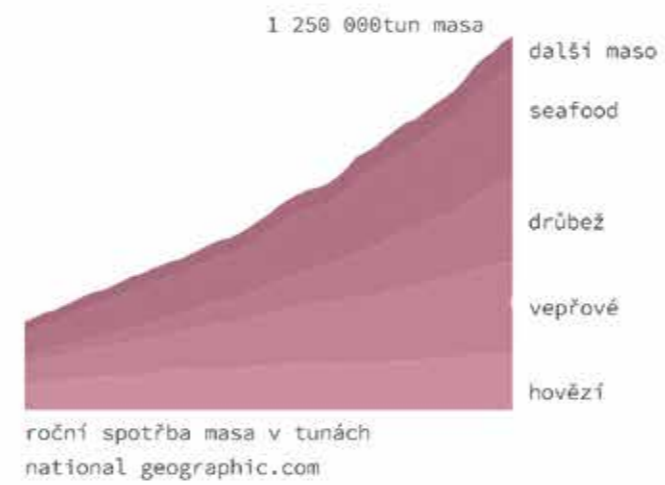
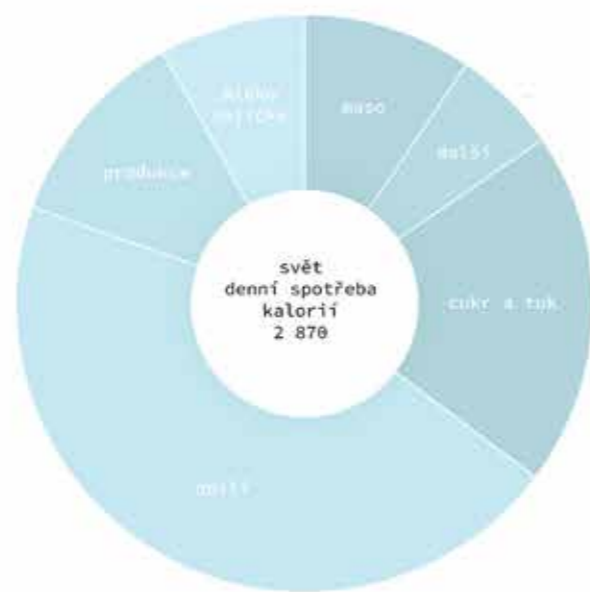
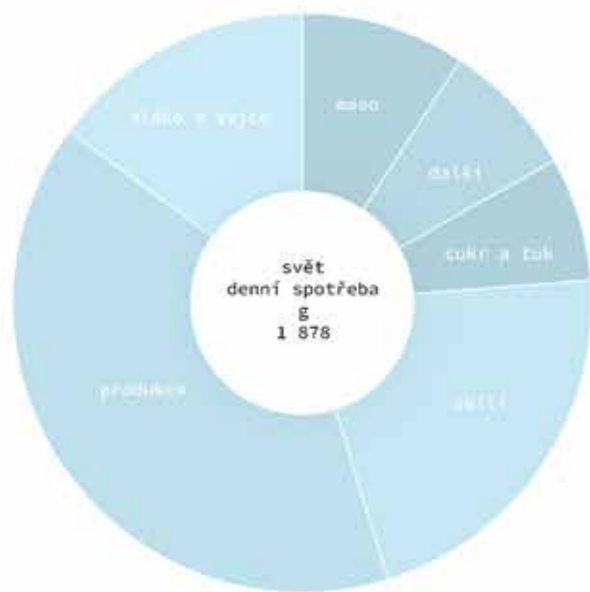
Systém řízení a podpory životního prostředí Mezinárodní vesmírné stanice (ECLSS) je systém podpory života, který poskytuje nebo řídí atmosférický tlak , detekci a potlačení požáru, hladiny kyslíku, nakládání s odpady a zásobování vodou. Nejvyšší prioritou pro ECLSS je atmosféra ISS, ale systém také shromažďuje, zpracovává a ukládá odpad a vodu produkovanou a používanou posádkou - proces, který recykluje kapalinu z umyvadla, sprchy, toalety a kondenzace ze vzduchu. Systém Elektron na palubě Zvezdy a podobný systém v Destiny generují kyslík na palubě stanice. [1] Posádka má záložní variantu ve formě lahví s kyslíkem a kanystrů s generováním kyslíku na tuhá paliva (SFOG). [2] Oxid uhličitý je odstraněn ze vzduchu ruským systémem Воздух в Звездě , jedním shromážděním pro odstranění oxidu uhličitého (CDRA) umístěným v modulu US Lab a jedním CDRA v modulu Node 3 pro USA. Další vedlejší produkty lidského metabolismu, jako je metan z plynatosti a amoniak z potu, jsou odstraněny filtry s aktivním uhlím nebo systémem pro sledování stopových látek



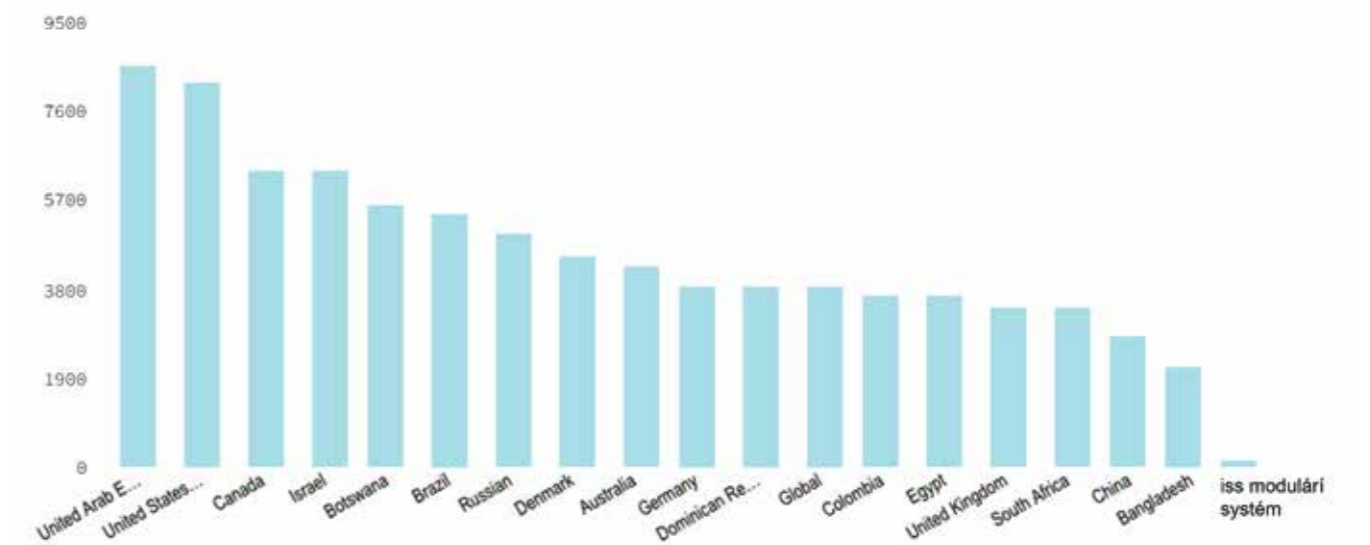
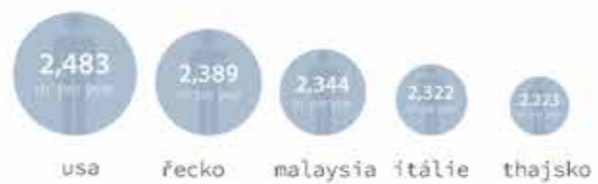


iss nejvýznamnější modulární systém, který je soběstačný
 využívající veškeré vstupy a výstupy, aby se u vstupů dostal na minimum
 kompletně soběstačný

zdroj: ISS the architecture beyond teh earth by David Nixon



státy s největší spotřebou vody



denní spotřeba na člověka na naší planetě dle national geographic

denní spotřeba pitné vody na osobu je 3800l

celková spotřeba masa v tunách na rok je 1 250 000 tun masa

srovnání spotřeby vody celosvětově (litr/osoba/den), s modulárním systémem iss



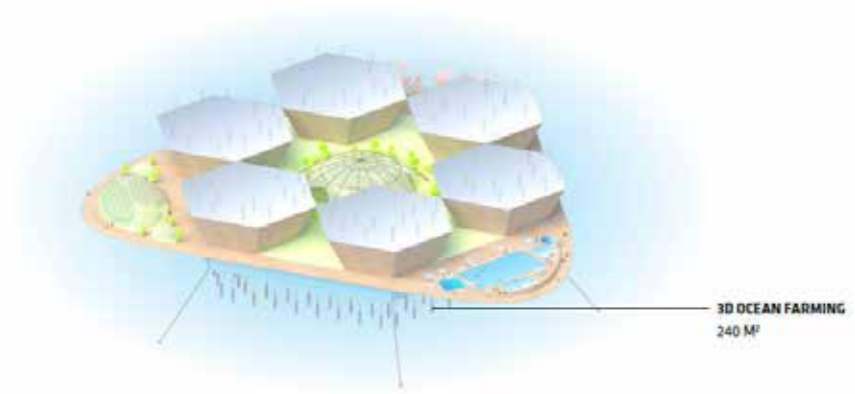
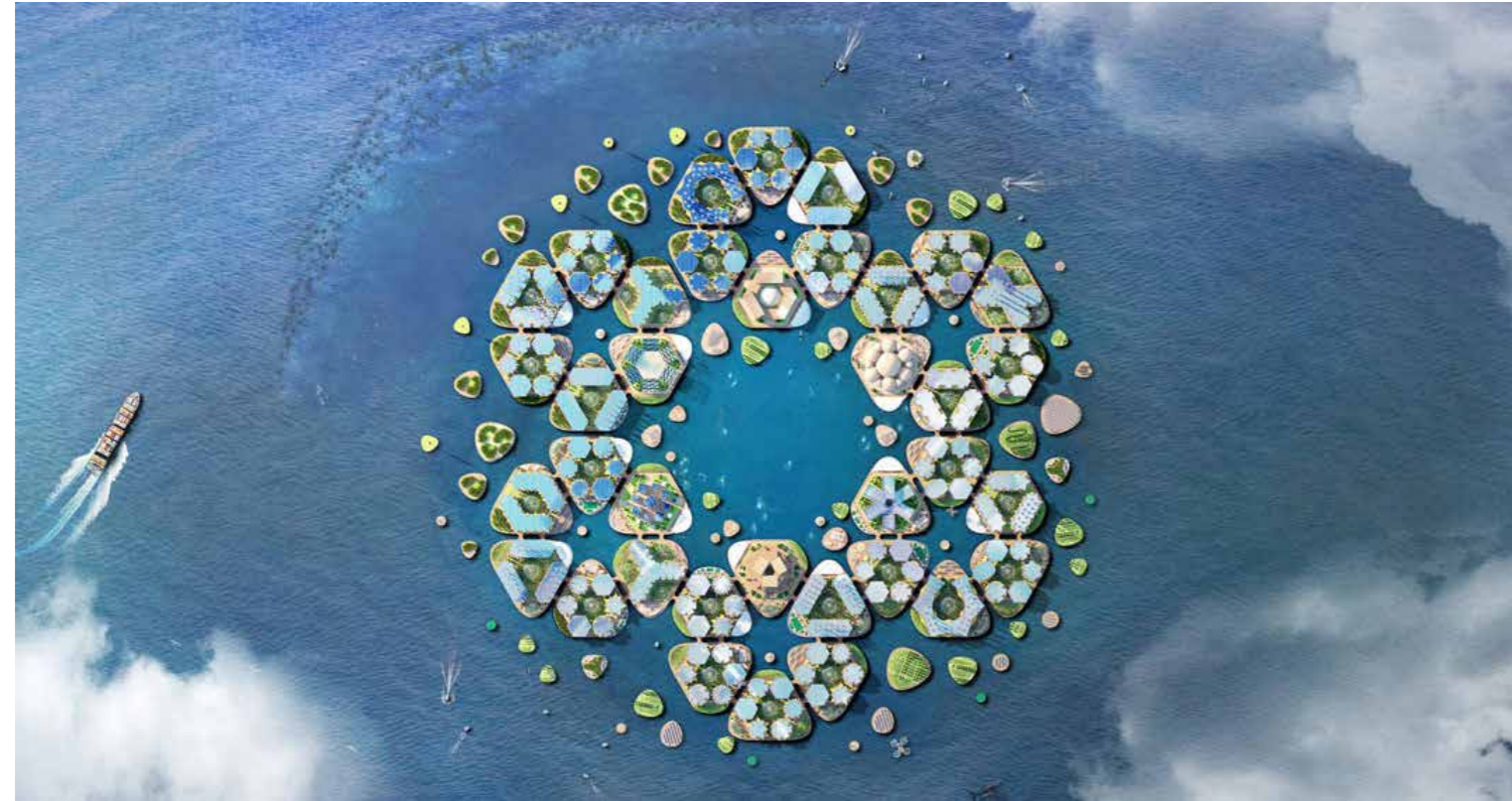
za 400 let jsme nezměnili architektonické tendence v urbanismu a ve stavbě měst, neohlížíme se na životní prostředí, struktura takto postavených měst není trvale udržitelná už dnes ve městech je problém s pitnou vodou, která se přepravuje na velké vzdálenosti, doprava a obstarat dostatek jídla

argumentace nesmí skončit u ekonomiky

1609 foto new york před osídlením
new york dnes

obrázek na levé straně Masdar city od foster architects





HABITAT REGENERATION

Seaweed, oyster, mussel, scallop and clams arrays beneath platforms clean the water and accelerate ecosystem regeneration.

OCEANIX CITY 2019

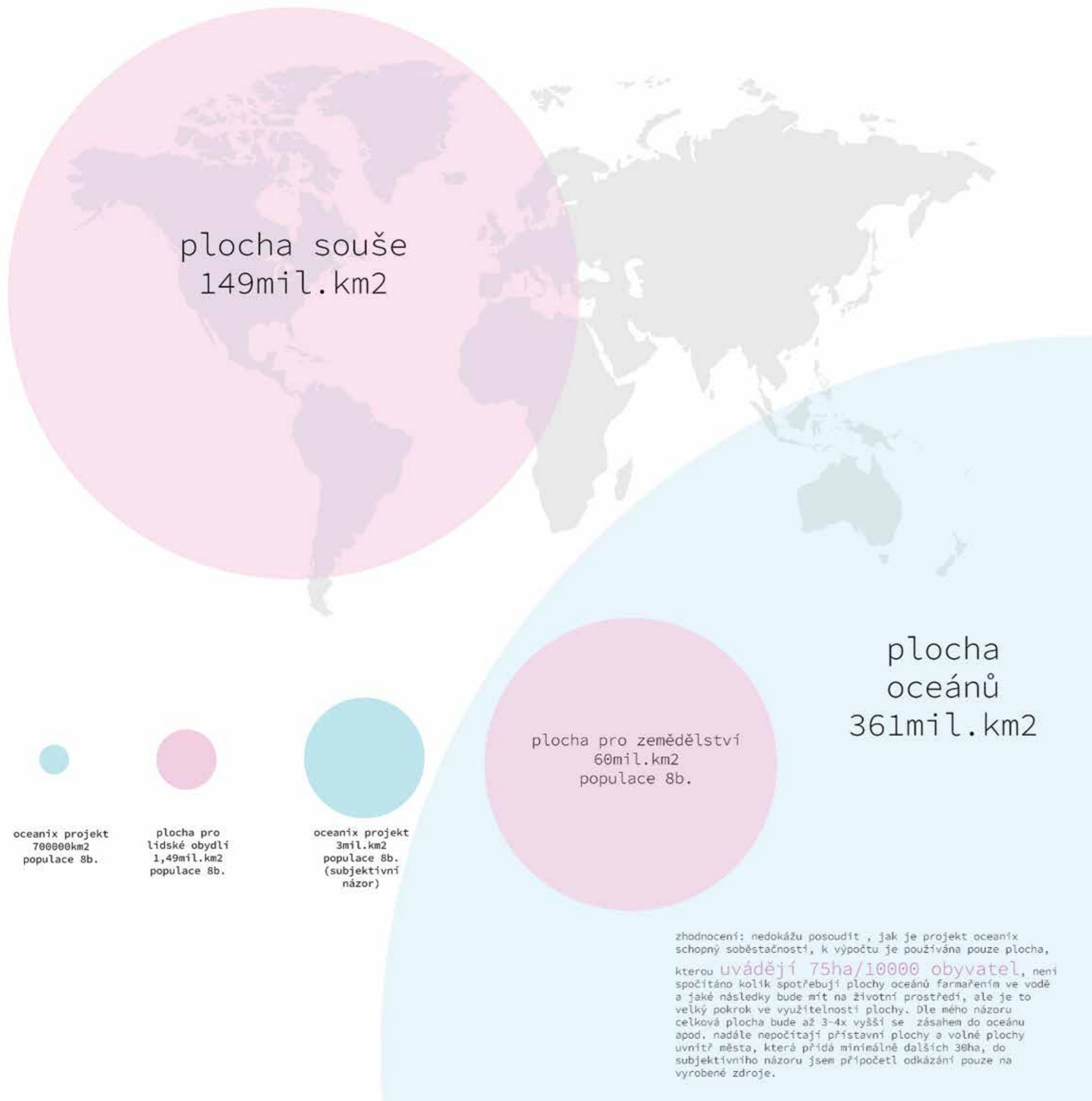


OCEANIX CITY 2019

projekt OCEANIX pod záštitou OSN nabízí využití nového obydlí v oceánu blízko megapolí v tzv. oceánských shellech, které jsou nejvíce zastoupeny vodními živočichy, biodiverzita by byla jasně narušena

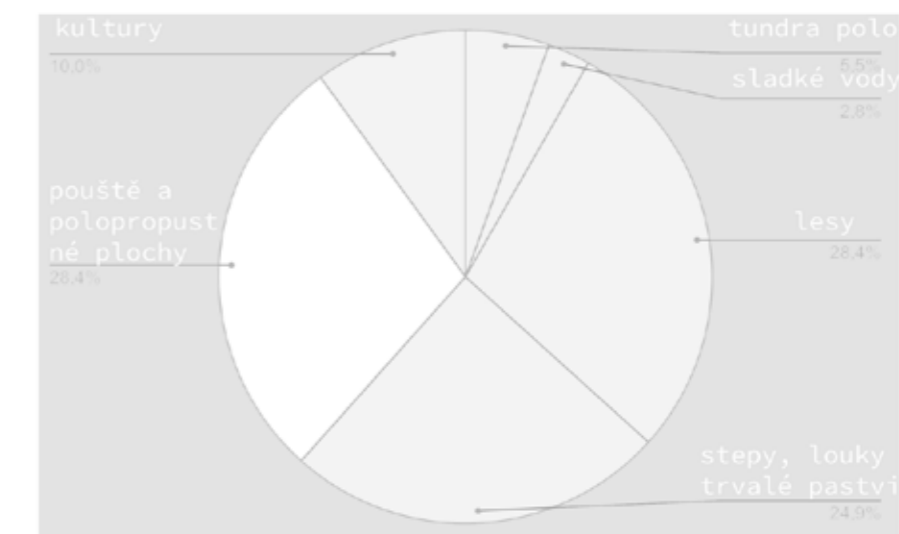
stavíme v oceánských shellech z důvodu nevyspívatelnosti počasí a spojení se souší, tak aby bylo minimální

kdyby jsme tak chtěli vyřešit situaci s nárůstem populace zničili bychom další Biom, který i bez tohoto zásahu je už dnes závažně poškozen



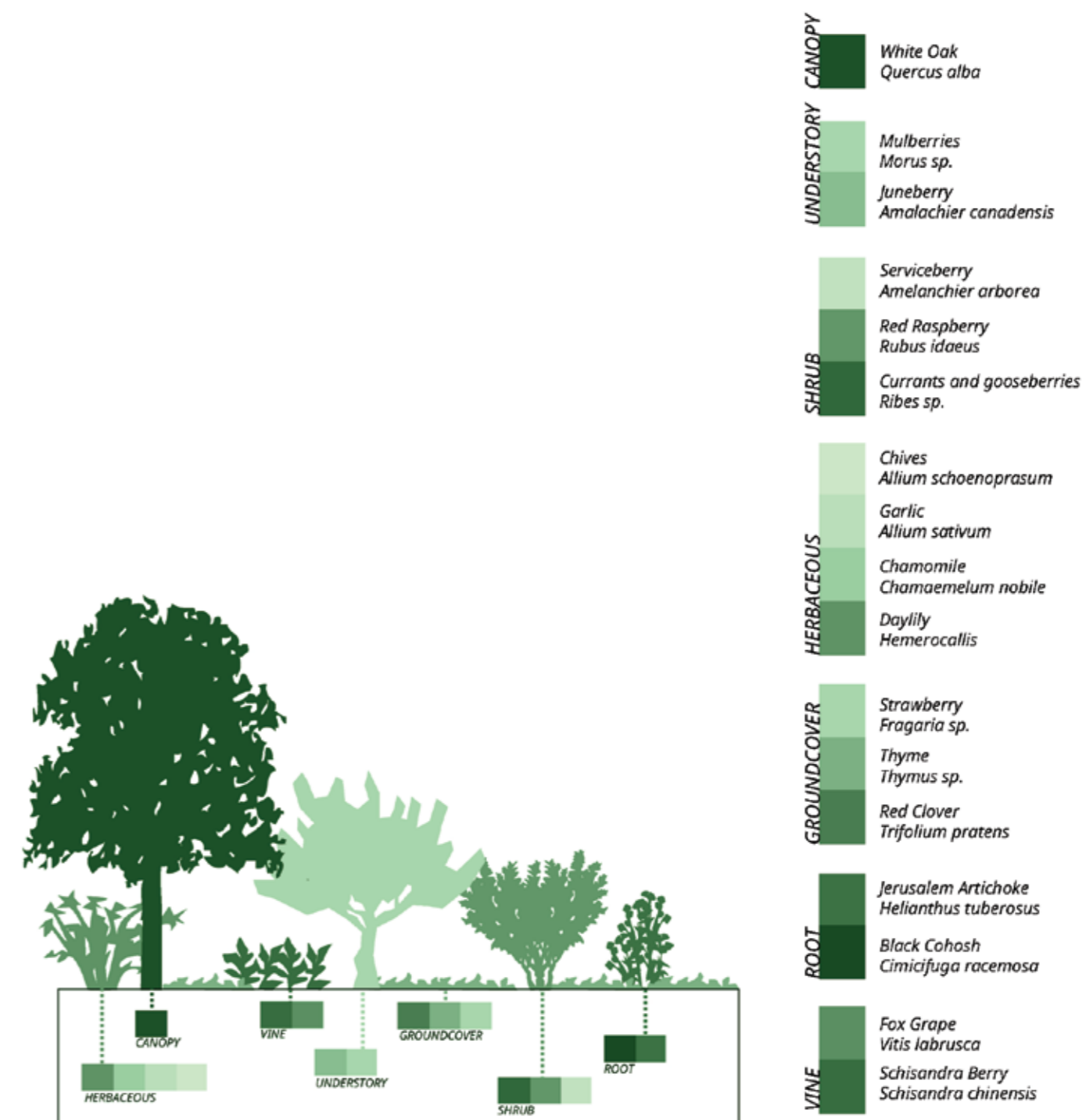
zhodnocení: nedokážu posoudit, jak je projekt oceanix schopný soběstačnosti, k výpočtu je používána pouze plocha, kterou uvádějí 75ha/10000 obyvatel, není spočítáno kolik spotřebují plochy oceánů farmařením ve vodě a jaké následky bude mít na životní prostředí, ale je to velký pokrok ve využitelnosti plochy. Dle mého názoru celková plocha bude až 3-4x vyšší se zásahem do oceánu apod. nadále nepočítají přístavní plochy a volné plochy uvnitř města, která přidá minimálně dalších 30ha, do subjektivního názoru jsem připočetl odkázání pouze na vyrobené zdroje.

celkové porovnání ploch mezi souší a oceánem
kolik využíváme půdy k zemědělství a pro bydlení
celková plocha oceánu z níž 8% je vhodné ke stavbám, ale obsahuje nejvíce živočichů,
plochy projektu oceanix vs reálná využitelná plocha



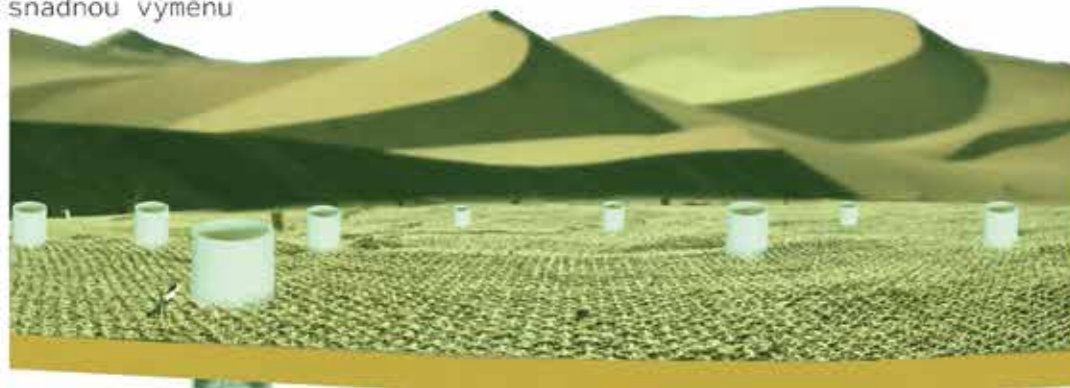


postup, jak doržet biodiverzitu přírody při nové výsadbě, tak abychom neuškodili přírodě a nevytlačili druhy stávající



DRIWATER® WELLS

strategicky umístěné PVC trubky písčitých půdách dosahují hlubokých kořenů a umožňují snadnou výměnu



JUTE MESH

obecně se používá pro kontrolu eroze, jutové pletivo pomůže stabilizovat písek a také sníží povrchovou teplotu půdy podobnou mulčování



pouště se neustále mění a nevytvářejí ideální prostředí pro většinu rostlin

0-1 rok

průkopnická výsadba stabilizuje písek a přidává do písku organický materiál, což je prvním krokem v půdě

1-4 roky

větším rostlinám se začíná dařit, když půdní podmínky mohou podporovat větší kořenovou zónu

4-10 let

půdní podmínky nyní dosáhly bodu stability a zdraví, který je schopen podporovat život zvířat a zodpovědné pěstování plodin

10-15 let



DRIWATER®

driwater je čistá přenosná voda, která je držena v pevné formě a aplikována na rostliny v různých prostředích a aplikacích na vodní zařízení, dokud nejsou zřízena

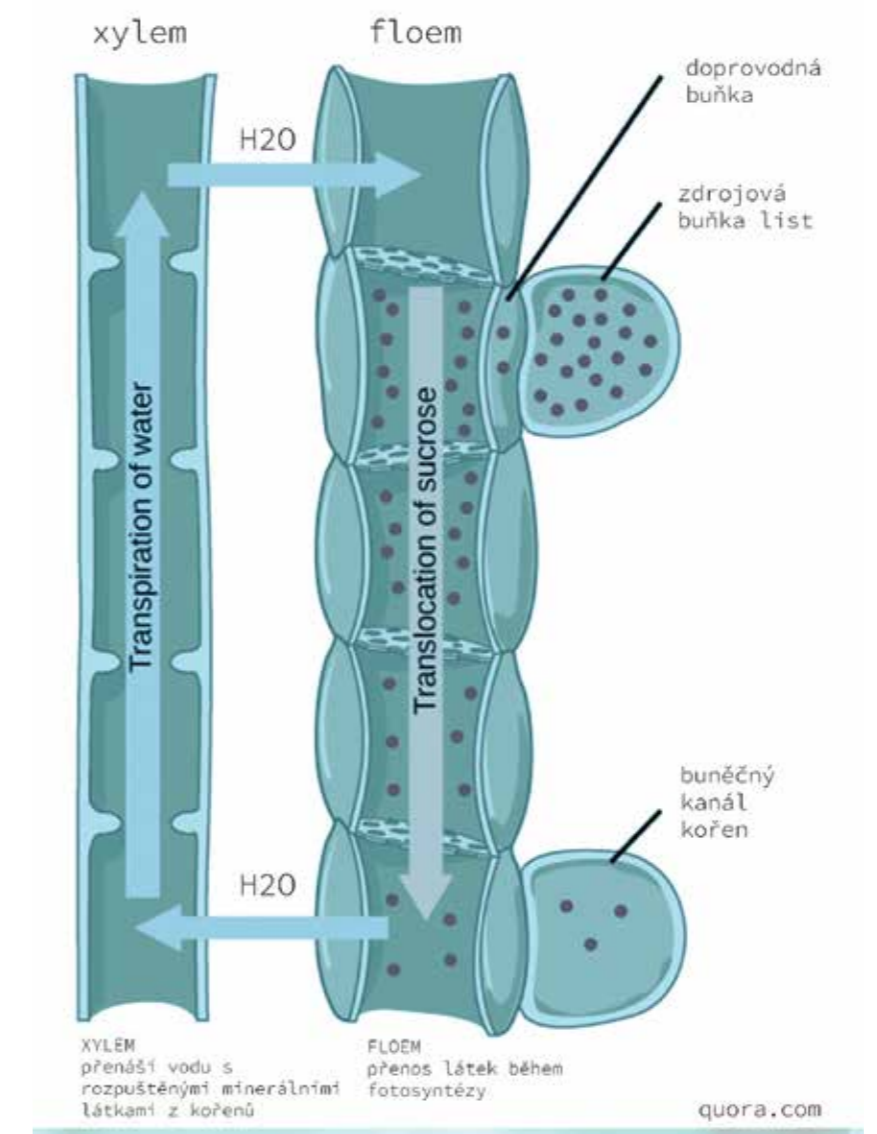
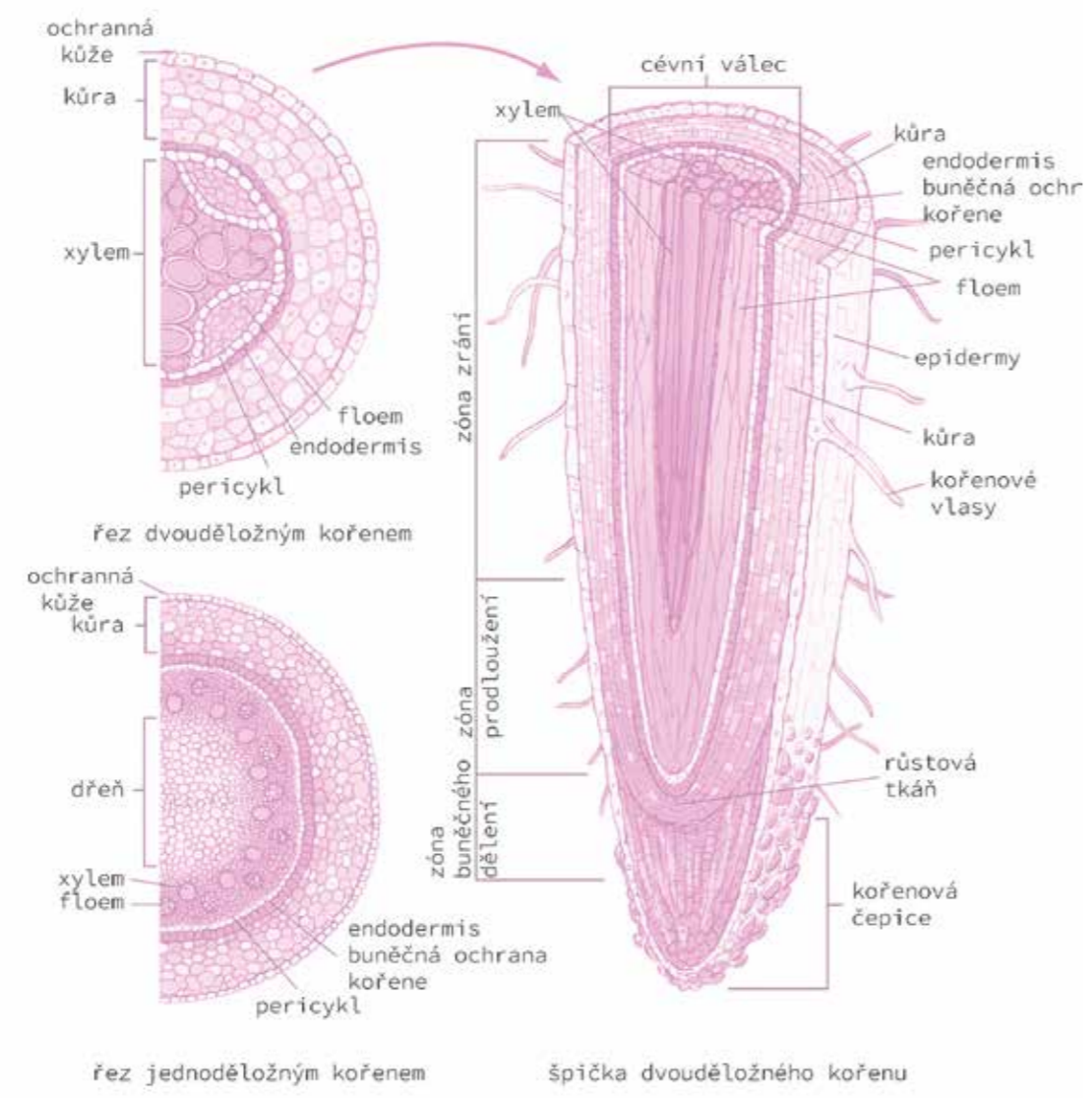


hlavní insparací jsou rostliny

řízené uvolňování vody do krajiny

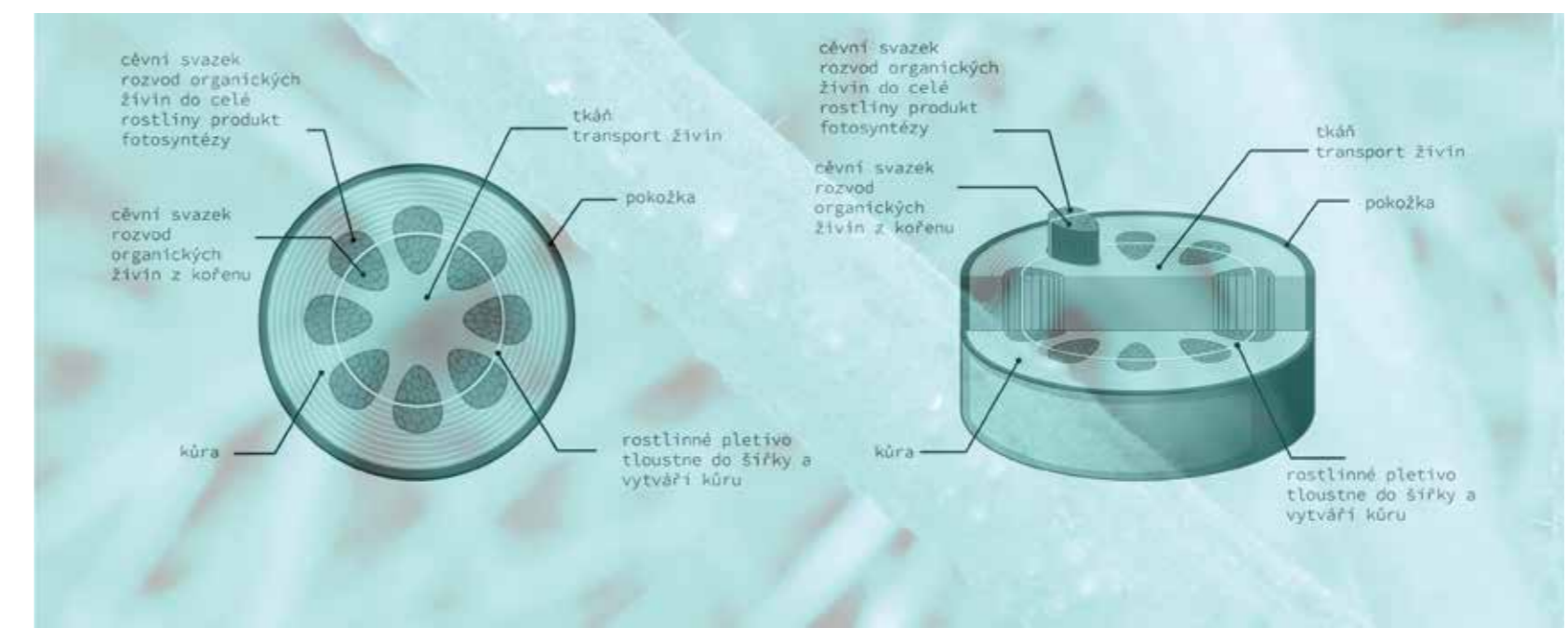
práce s obnovitelnými zdroji, získávání energie

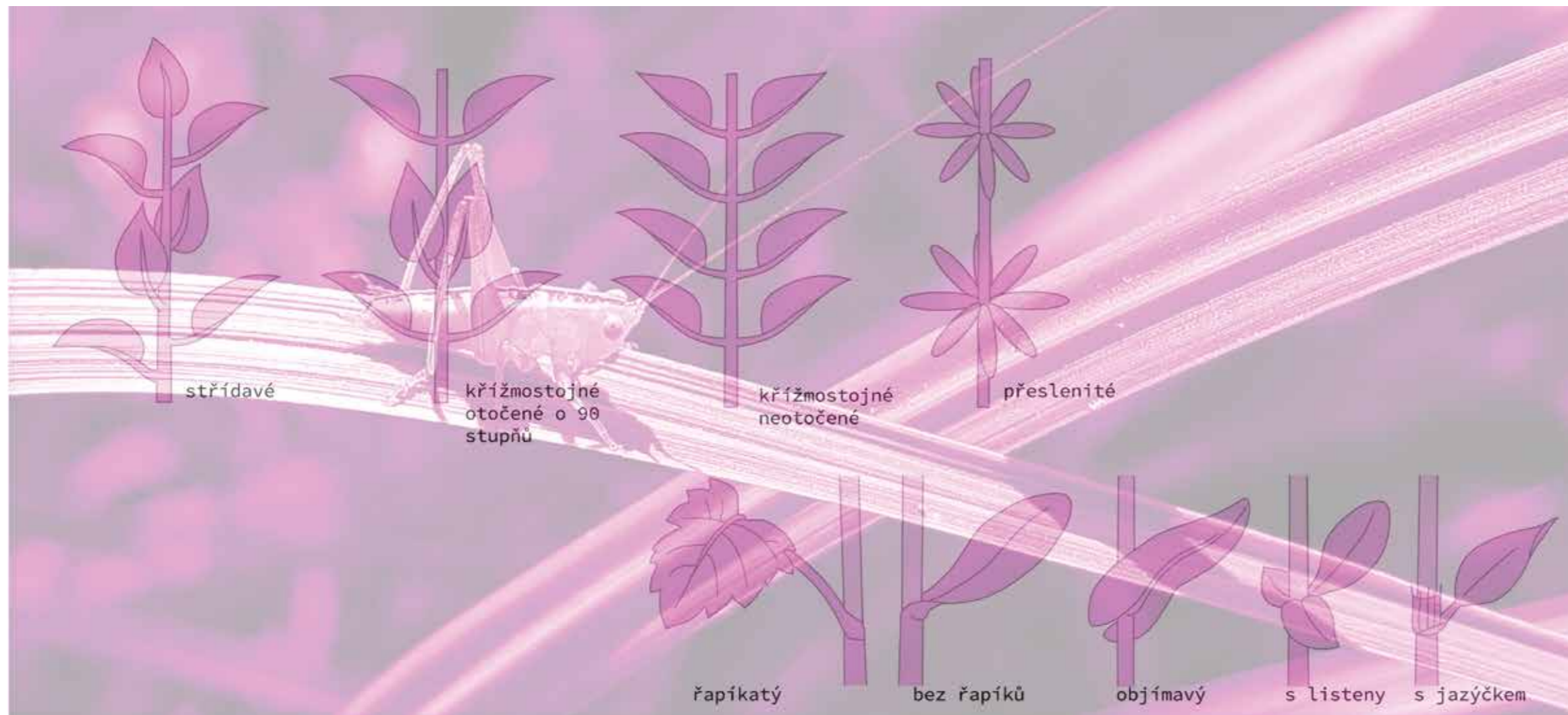
vytváří vhodné prostředí pro život organismů



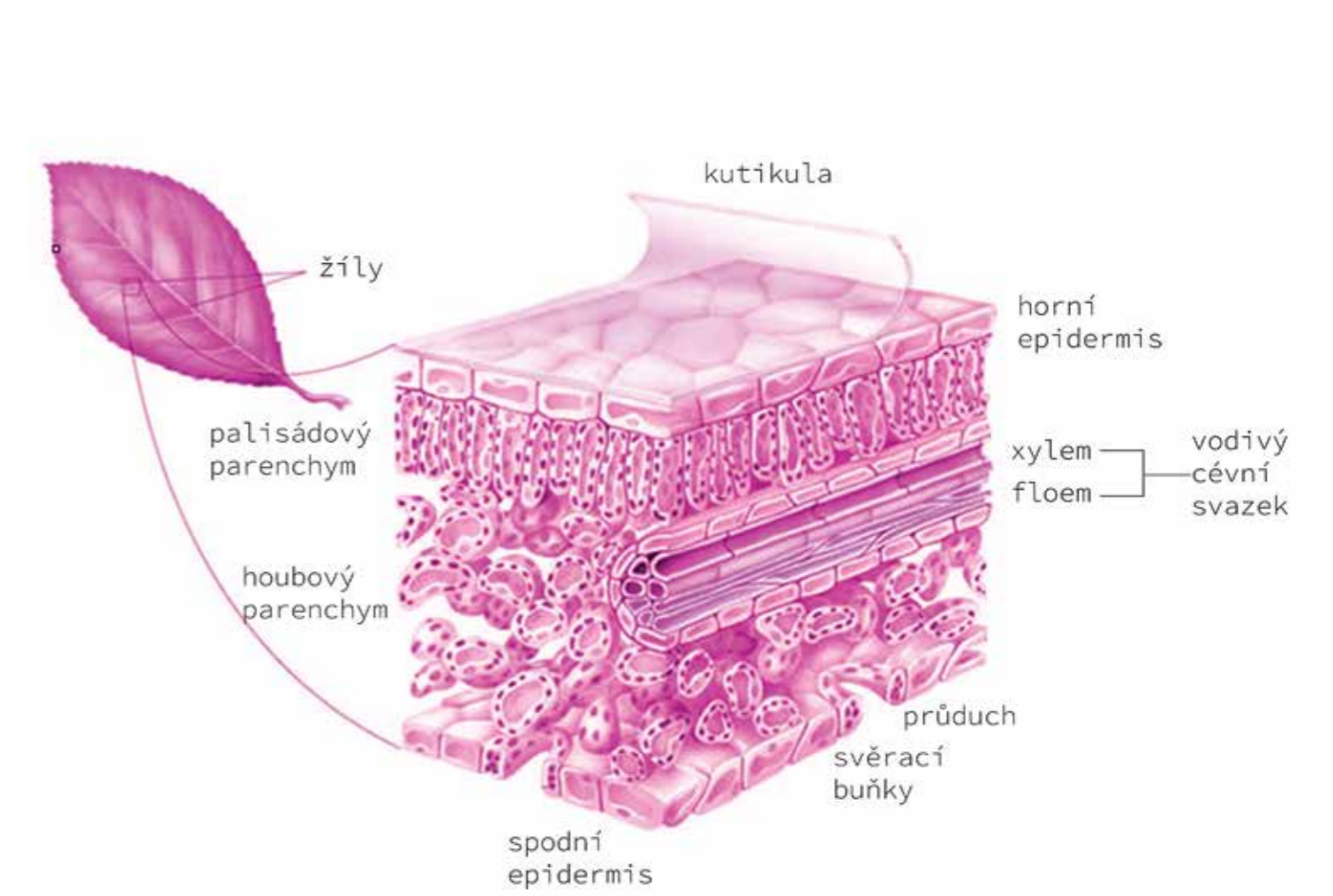
FLOÉM - rozvádí látky vzniklé fotosyntézou do celého systému.

XYLÉM je botanické označení pro druh pletiva cévnatých rostlin, které přivádí a rozvádí minerální živiny z kořenové soustavy rostliny směrem nahoru do jejich nadzemních částí.





listy a jejich funkce





nezměníme naše návyky, vytěžíme všechny přírodní zdroje a vlivy naše (migrace, hladomor) nebo přírodními katastrofami civilizace skončí a planeta se za pár století vrátí do původního stavu

BEZE ZMĚNY



budeme pokračovat ve stejných tendencích, budeme těžit přírodní zdroje i na jiných planetách a postupně se budeme přesouvat

KOLONIZACE



malé skupiny vědců a ekologů budou v zemích 3. světa podporovat vzdělání, udržitelnost a vytvářet jim vhodné podmínky pro život. my změníme naše návyky a budeme žít udržitelný život a doufat, že se změna projeví

ZMĚNA



změníme naše návyky a začneme se učit, jak za pomoci jednoduchých pravidel změnit klima, využívat obnovitelné zdroje, naučit se spolupracovat s moderní technologií, uvědomíme si, že už nemáme čas a začneme více investovat do zdrojů k obnově a vrátit planetě to, co jsme z ní vzali

REGENERACE

čtyři predikované scénáře dle vědeckých výzkumů

zdroj: nationalgeographic.com, bbc.com, sir david attenborough

ZÁKLADNÍ AXIOMY

celosvětově drahá půda
nedostatek vody
levná energie
nové materiály a technologie výstavby
migrace do měst
ekostavba

Shrnutí faktu

minimalizovat trvalý lidský zásah do půdy jednorázový zásah nevádí (má dobrou regeneraci)

plně využívat obnovitelných zdrojů (voda, slunce, vítr)

migrace do měst za vzděláním a za prací, kdy dnešní megapole nebudou mít dostatečnou kapacitu

celosvětový problém s odpadem a pitnou vodou

regenerovat přírodu a nadále do ní trvale nezasahovat

nebudeme znehodnocovat těžbou další biomy

zakonzervovat stávající situaci a začít od znovu

využívat nové zdroje na stavbu struktur (plast), netěžít přírodní zdroje

nutnost pracovat z vertikální strukturou pro získávání vody, zachování biodiverzitu přírody, vertikální struktura také nevrhá trvalý stín

po konzultaci doc. ing Zdeňkem Vejpustkem by horizontální struktura ze statického hlediska nebyla jednodušší naopak taková struktura by byla srovnatelná a do budoucna se její cena nebude měnit naopak pro danou vertikální strukturu projektu se bude cena měnit výrazně

Ekodům je stavba harmonizující s okolím, vhodně využívající půdu, efektivně využívající vodu, energii, chránící rostliny, zvířata, zemědělské, kulturní a archeologické zdroje, spotřebovávající minimum stavebního materiálu pro vlastní výstavbu a maximum recyklovaných hmot, zohledňující snadnou a ekologicky šetrnou likvidaci stavby po dovršení její životnosti.

Výzkum vertikálních struktur

možné přístupy

ekomická otázka

porovnání s horizontální strukturou

formy z historie po současnost lidské obydli, příroda

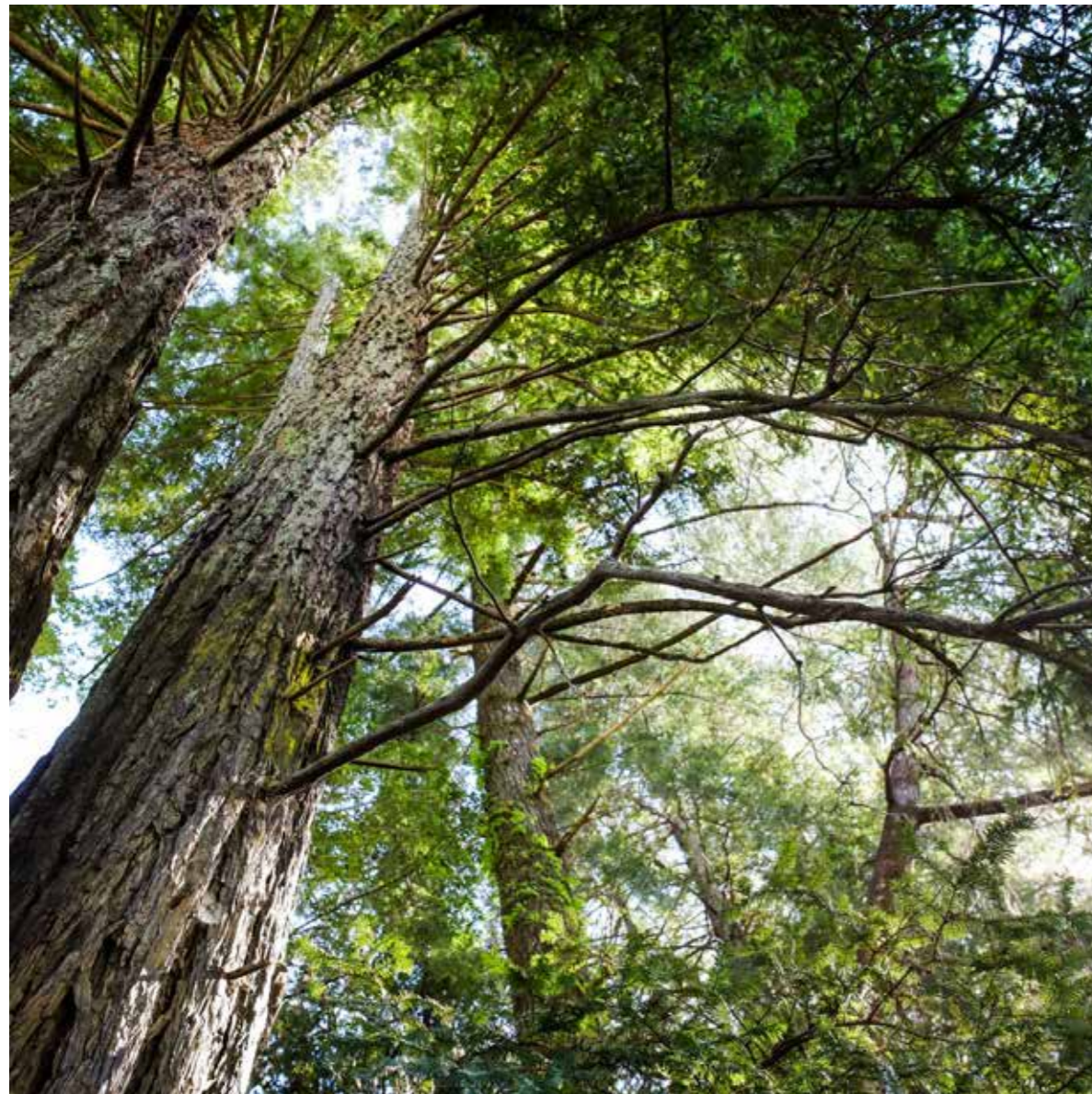
ideální formy

nové materiály

konzultace a zdroje informací :

Ing. Zdeněk Vejpustek, Ph.D., statik, wave structural design, pedagog fakulta architektury v Brně

doc. Ing. Petr Frantík, Ph.d, obor teoretická stavební mechanik a Fast VUT Brno



prvky, kterými se můžeme inspirovat

tři základní způsoby tvorby u vertikálních prvků

jeden prvek rostoucí do výšky převzetí do architektury, jako sloup

rostliny s větším počtem prvků, které se navzájem protínají a proplétají aby mohly růst co nejvýše, do architektury můžeme převést pouze když použijeme minimálně 3 prvky tak, aby konstrukce byla stabilní

konstrukce se zavěšenými prvky podobné stožáru elektrické hapětí



chladící věž temelín

schéma hyperboloidu, který se k vrchu zužuje

použito minimum materiálu



rozhledna od martina rajniše

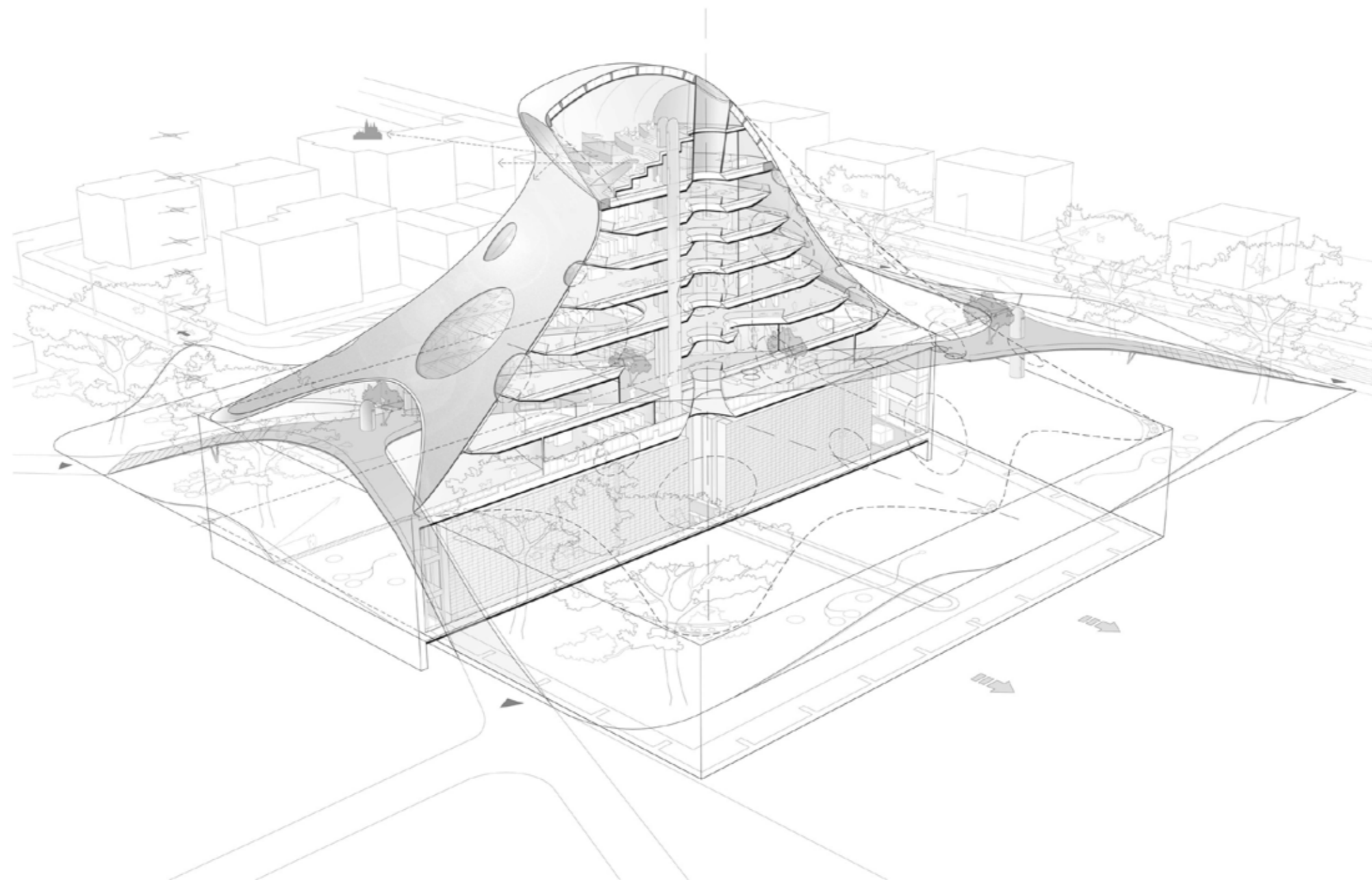
3 vertikální prvky, které se opět k vrchu zužují
pro uspořené materiálů propletená konstrukce



základní tvar hyperboloidu, který se k vrchu zužuje
použil u stavby oscar niemeyer

po povrchu geometrie vede nosné prvky které jsou ve
vrchní části spojeny

1970

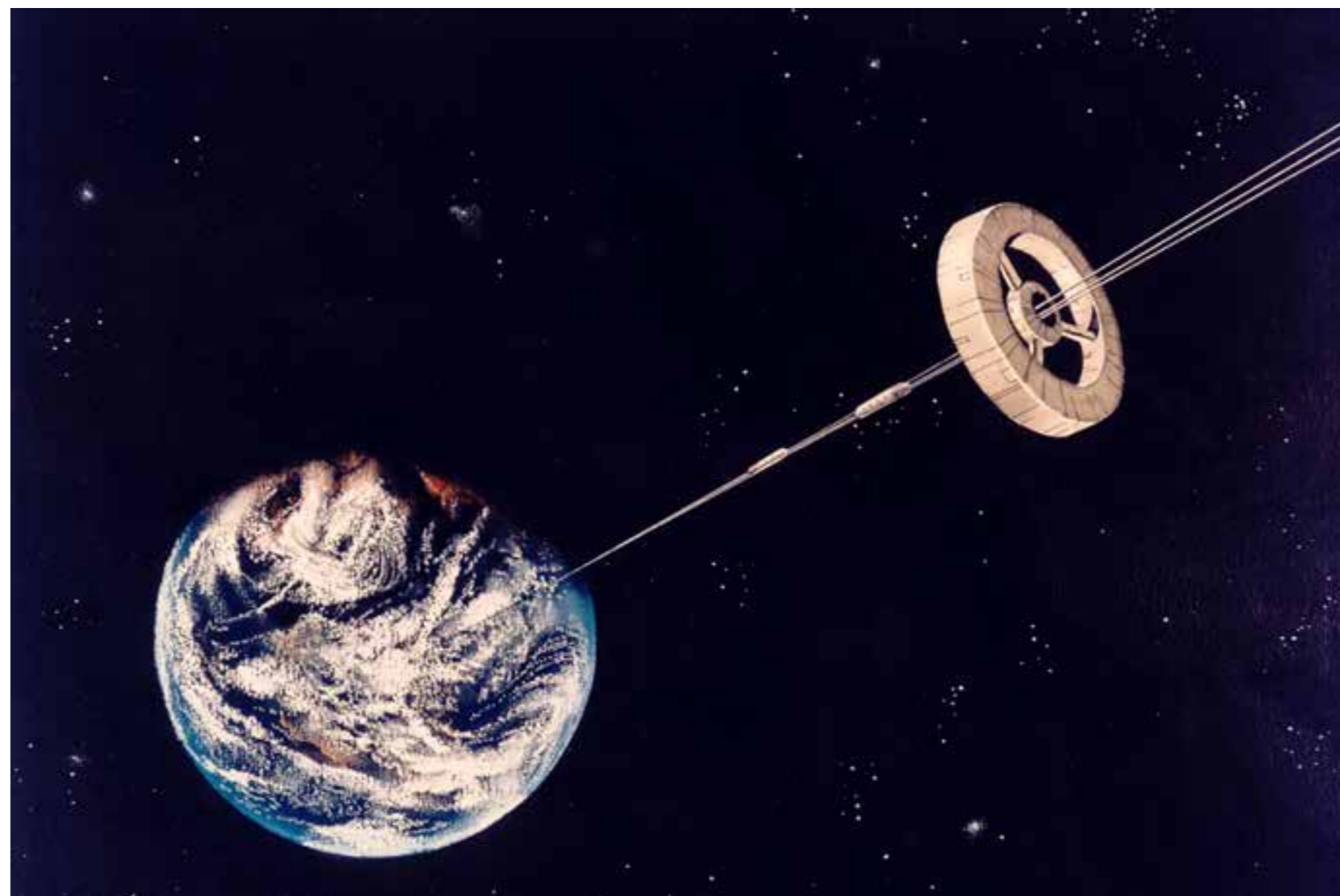


vychází z geometrického tvaru hyperboloidu fasádu tvoří nosné táhla, které jsou vetknuty do středového sloupu, proto je konstrukce i celý dům levný, vychází ze základních geometrických prvků

nejlevnější ze soutěžních návrhů na národní knihovnu, jeden z důvodů vítězství v soutěži

2007

zdroj: ivan margolius jan kaplický pro budoucnost a pro krásu



VÝŠKA 100000km

dlouho byl tento projekt je na úrovni sci-fi nebo vědecké teorie, ale s příchodem nových materiálů je možno vytvořit konstrukci, která je odolná a cenově dostupná

karbonové nanotrubičky

realizace do roku 2060

japonsko

materiál který přenesne obrovské síly navíc bude cenově přijatelný

zdroj: <https://www.space.com/14656-japanese-space-elevator-2050-proposal.html>

Úvod

Zpráva uvádí výsledek orientačního posouzení realizovatelnosti architektonického návrhu neobvyklé a rozměrné konstrukce, pojmenované Ekotopie. Autorem návrhu je Bc. Roman Bolcek.

Metodika

Posouzení je pouze orientační ve smyslu statického působení v gravitačním poli, včetně ověření stability konstrukce, při výrazném zjednodušení navržené geometrie. Posuzovaný materiál nosných prvků je vzat dvojnásobně: běžná konstrukční ocel a očekávaný stavební materiál budoucnosti tvořený uhlíkovými nanotrubicemi. Návrh se považuje za vyhovující, pokud u materiálu konstrukce po jeho zatížení není překročeno zvolené napětí a dále pokud u konstrukce nedojde ke ztrátě stability.

Předpoklady a posouzení

Vlastním návrhem nosné konstrukce je v gravitačním poli vertikálně orientovaná, zhruba rotačně symetrická, soustava 400 trubíc, tvořící u základny čtveřici svazků o makroskopickém průřezu podobném čtyřlístku, rozšiřující se směrem k vrcholu ve výšce 600 metrů do podpěr horní plošiny o ekvivalentním rozměru 400x750 m.

V orientačním posudku je konstrukce zjednodušena na jeden 600 m dlouhý dutý válec s kružnicovým průřezem o průměru 200 m s obvodovou stěnou tvořenou konstrukčně vzájemně provázaným svazkem trubíc (rovněž kružnicového průřezu) o průměru 5 m se stěnami o tloušťce 10 cm.

Zatížení situované na vrcholu konstrukce je dáno součtem vlastní tíhy nosné konstrukce, tíhou plošiny a na ní ležících hmot (1000 kg/m²

) a zatížením od obytných prvků (400 lidí na trubku,

30 m²

/člověka, 2 kN/m²

Veličina	Ocel	Uhlíkové nanotrubičky
Objemová hmotnost [kg/m ³]	7850	1300
Modul pružnosti [GPa]	210	270
Mezní napětí [MPa]	100	13000

Oba uvažované materiály za výše popsaných předpokladů vyhoví. Ocel s využitím 82% a uhlíkové nanotrubičky s **využitím 0.6%**. Konstrukce není náchylná ke ztrátě stability.

Závěrečné zhodnocení

S ohledem na výše uvedená zjednodušení lze konstatovat vysoce pravděpodobnou realizovatelnost návrhu konstrukce, především v případě použití vysokohodnotných materiálů, jakými jsou ušlechtilé kovy a struktury tvořené uhlíkovými nanotrubicemi.

V Brně dne 15. září 2020

doc. Ing. Petr Frantík, Ph.D.



shodnocení struktury

doc. ing. Petr Frantík, Phd

materiál: uhlíková vlákna

vyhovující tl. stěny 100mm

cena: 800 Kč/kg, což je 30 dolarů,
uvádí se žena cena s rozvojem pro-
dukce klesne na 10-15 dolaru (studie
oxford university)

využití konstrukce(%) : 5%

celkový objem: 1140m³

plocha válce: 11400m²

objemová hmotnost :
1300 kg/m³

celková cena : 1 938 000x800
1 185 mil.kč do deseti let cena třeti-
nová

cena bude klesat na závislosti
výroby



materiál: ocel:

vyhovující tl. stěny 820mm

cena: 30 Kč/kg

využití konstrukce (%) : 90%

celkový objem: 10260m³

plocha válce: 11400m²

objemová hmotnost :
7800 kg/m³

celková cena : 80 000 000 x 30
2 401 mil.kč

srovnání materiálů z uhlíkových vláken s tradičním materiálem, který je
nejvíce podobný oceli - na daný prvek

snížení ceny až o 40%,s dnešní cenou, kdy cena nových materiálů s
produkcí bude dále klesat, do budoucna je možno teoreticky počítat až s
80% snížením ceny

jsme schopni použít až 10x méně materiálu

velká výhoda materiálů z uhlíkových vláken je 100% obnovitelnost

orientační porovnání materiálů zjednodušení na sloup o rozměru

a) Táhlo ze standardní oceli Dovolené napětí v tahu je v ocelovém táhle rovno 200 MPa. b) Táhlo z uhlíkových vláken Dovolené napětí v tahu je v táhle z uhlíkových vláken rovno 2150 MPa. 2 2 0,000465 465 2150,0 1,0 m mm F S S F D D S F D 2 0,005 200,0 1,0 m F S D m S r S r TÁHLO TÁHLO 0,04 0,005 2 Hmotnost táhla o délce 1m je: m r l 0,04 1 7800 39 kg 2 2

Výpočet ceny ocelového táhla: Cena m sazba za 1 kg 39 25 975 Kč

Jeden svazek uhlíkových vláken má plochu $S_p = 0,96 \text{ mm}^2$, potom potřebný počet svazků činí: $484 \cdot 0,96 \cdot 465 \text{ p S S N}$

Poloměr táhla z uhlíkových vláken je roven: $d \text{ m m c m S r TÁHLO } 2 \cdot 0,012 \cdot 0,024 \cdot 0,025 \cdot 0,012 \cdot 1,2 \cdot 0,000465$

Z toho plyne, že 1 m pramenc má hmotnost $m_p = 1700/10002 = 1,7 \text{ g}$. Potom hmotnost táhla z uhlíkového vlákna činí: $m \text{ N m } 484 \cdot 1,7 \cdot 822,8 \text{ g } 0,8228 \text{ kg}$. p Cena tohoto vlákna činila přibližně 32 DM na kilogram, což je v přepočtu: $C = 32 \times 18$

$(\text{Kč/DM}) \times 0,8228 =$

474 Kč.

Porovnáním obou výsledků docházíme ke zjištění, že cena táhla z oceli činí 975 Kč a cena táhla z uhlíkových vláken 474 Kč. Tento velmi zjednodušený příklad dokumentuje, že s tímto drahým materiálem je možné dosáhnou ekonomicky zajímavých výsledků.

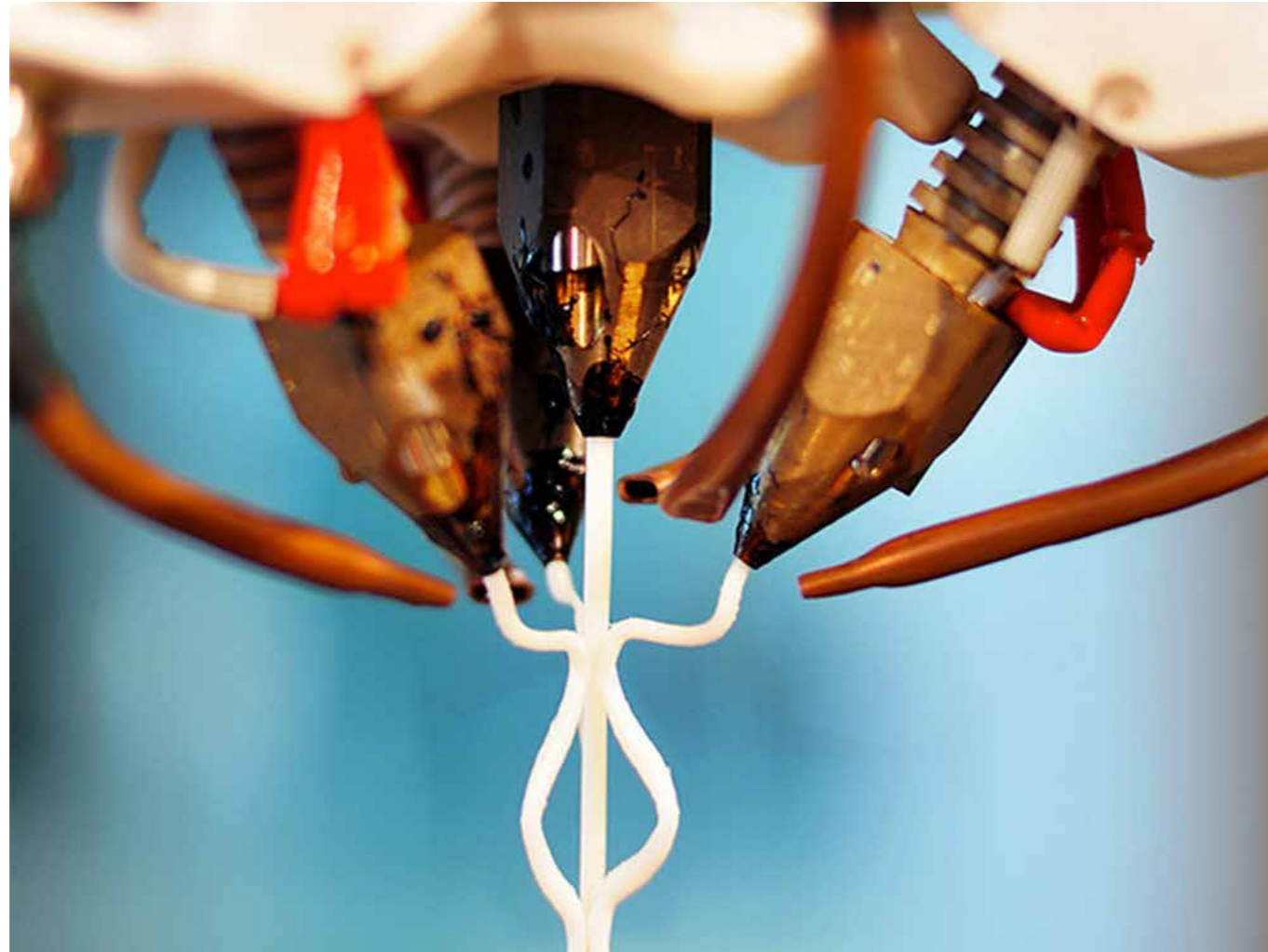
prezentace KPS, doc. prof. Ing. JOSEF CHYBÍK CSc.

i u teoretického výpočtu a porovnání materiálu u konstrukčního táhla můžeme vidět 50% rozdíl ceny, při dnešních ceníkových cenách, které se mají snižovat



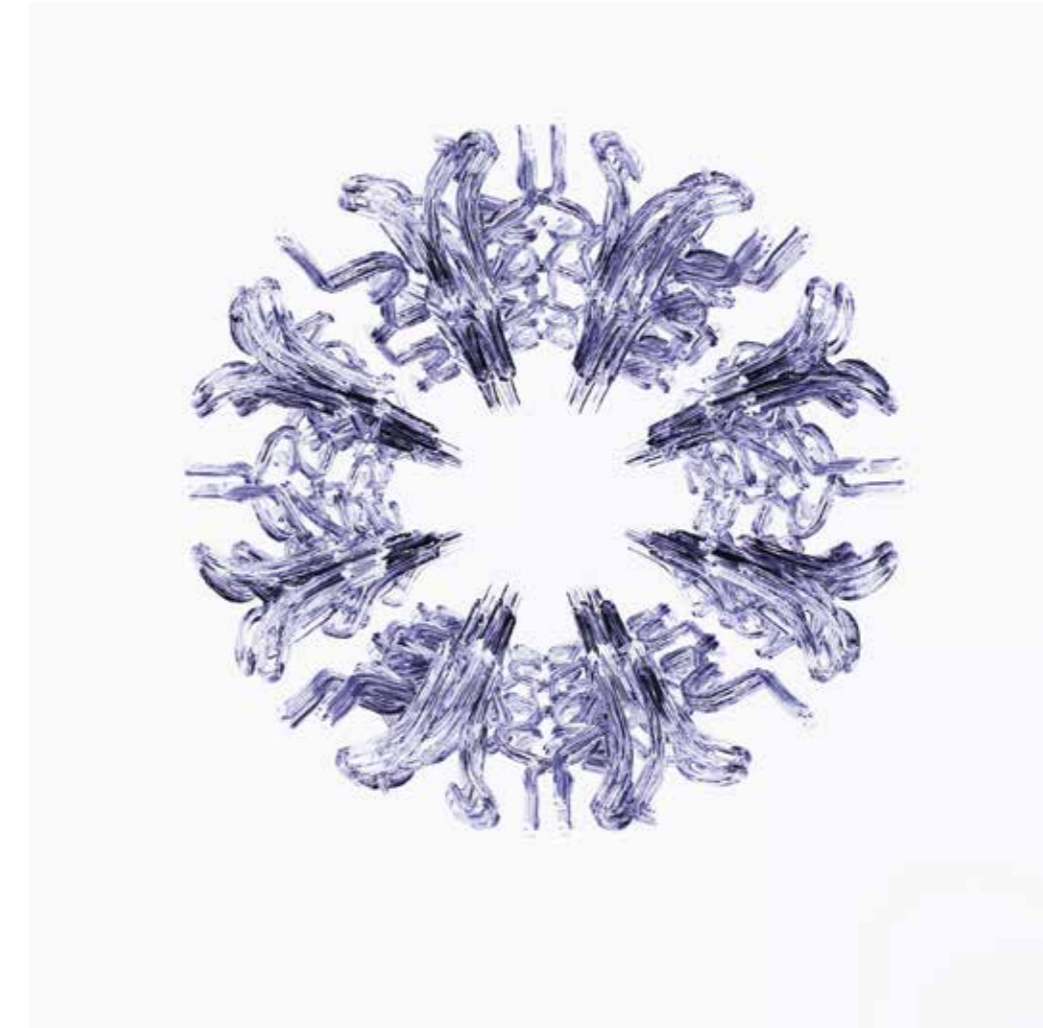
namotávání prvků na formu
vhodné u struktury prefabrikované je nutno použít
spojování
vhodné u struktury s jedním prutem

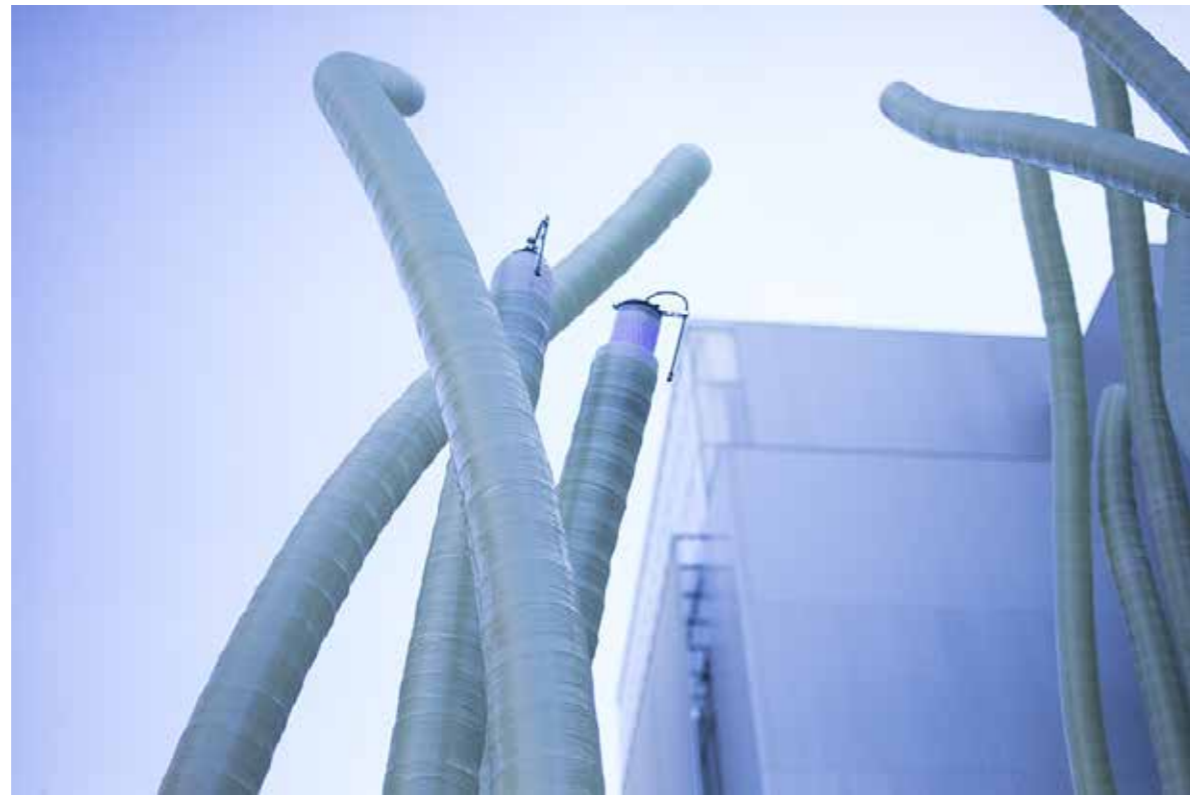




struktura tisknutá bez podpor nspirace pavoučí sítí,
vhodné jako prefabrikovaný prvek

statický prut ve větším měřítku těžká produkce přímo v
lokaci

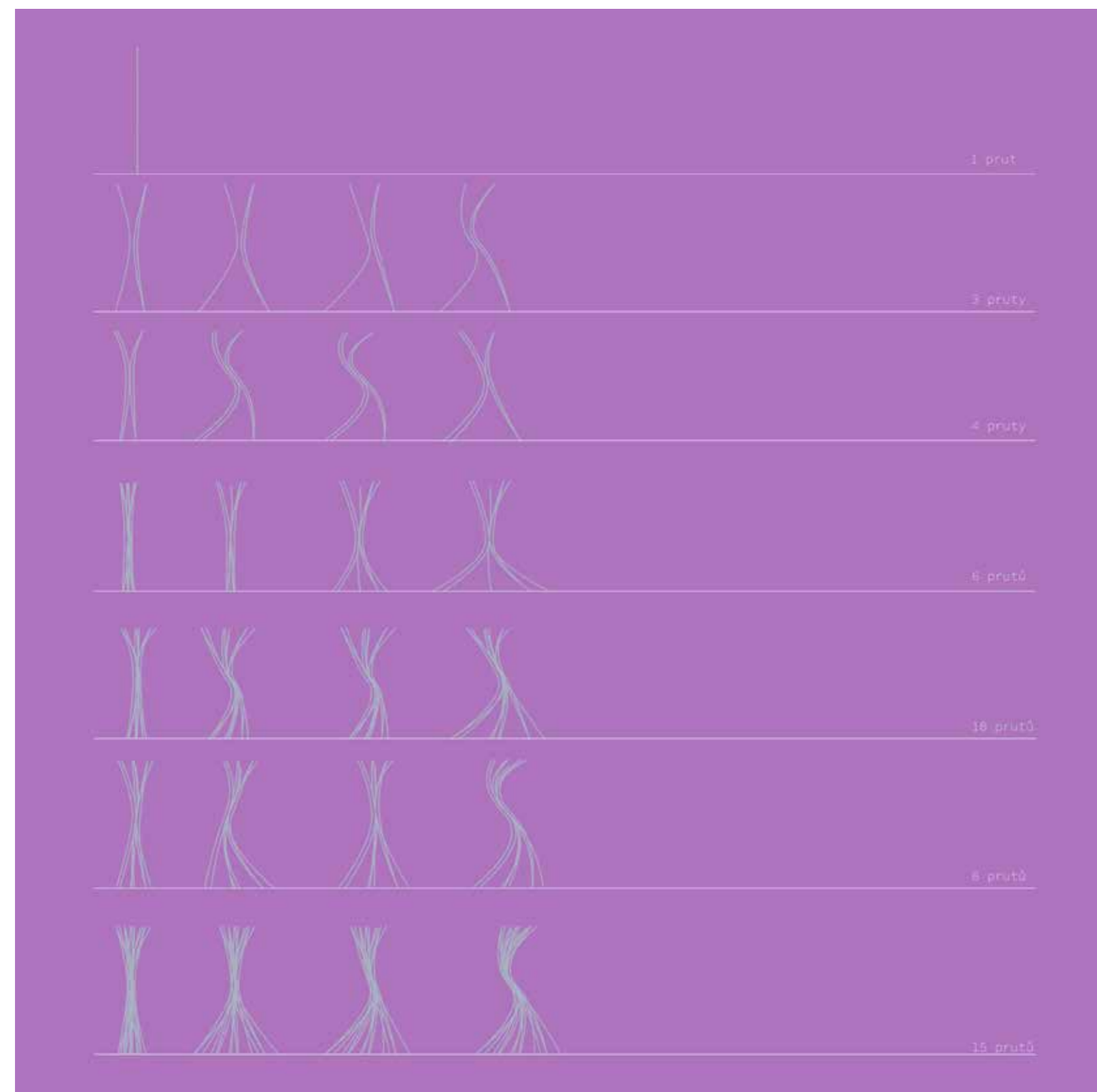




vhodné pro strukturu tisknutou přímo v lokaci, tisk je možný při správné geometrii bez podpor

vhodné pro vysokou geometrii s více pruty





vertikální struktura generování prutu, dle pravidel :

zachování základní formy hyperboloidu, kdy se pruty navzájem protínají

vybočení hyperboloidu je možné, dobrá estetika, ale těžká realizace, nutnost podpor, které nejsou žádané

osamocený prut je možný do výšky 150 m za minimální spotřeby materiálu

pokud jdeme do větší výšky je nutné použít 3 a více prutů, aby byla struktura stabilní

ideální výška pro získávání vody z vlhkosti od 70m (poušť suchý vzduch), zároveň se nebude narušovat okolní prostředí

minimalizace obslužných ploch pruty uvnitř fungují jako potrubní pošta

jednoduché napojení na hyperloop a doprava do města

výška struktury se bude odvíjet od potřeby lokace (voda, potrava, energie), každý program napojeny na strukturu bude plně soběstačný

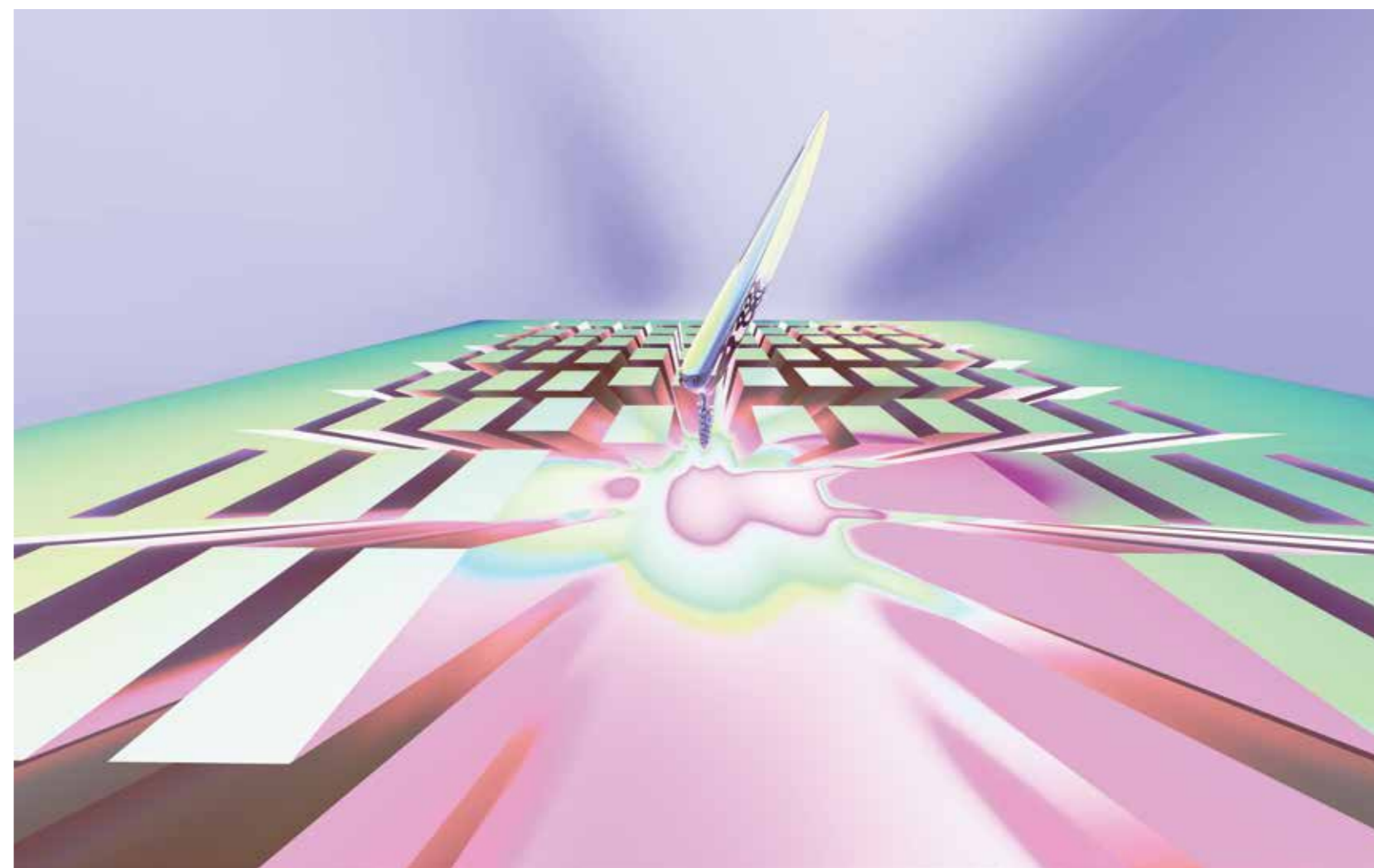


stíny ze struktury budou stálé a nemůžeme udržet biodiverzitu prostředí

těžké získávání vody v úrovni povrchu, protože vzduch je velice suchý
porovnání systému S.A.W.E.R(160l denně), EOLE WATER (1000l denně a s rostoucí výškou se produkce zvyšuje)

struktura vertikální je zároveň nosná a jsou v ní obsaženy generátory na vodu u horizontální musí být dodatečná konstrukce přidaná sloupy apod.

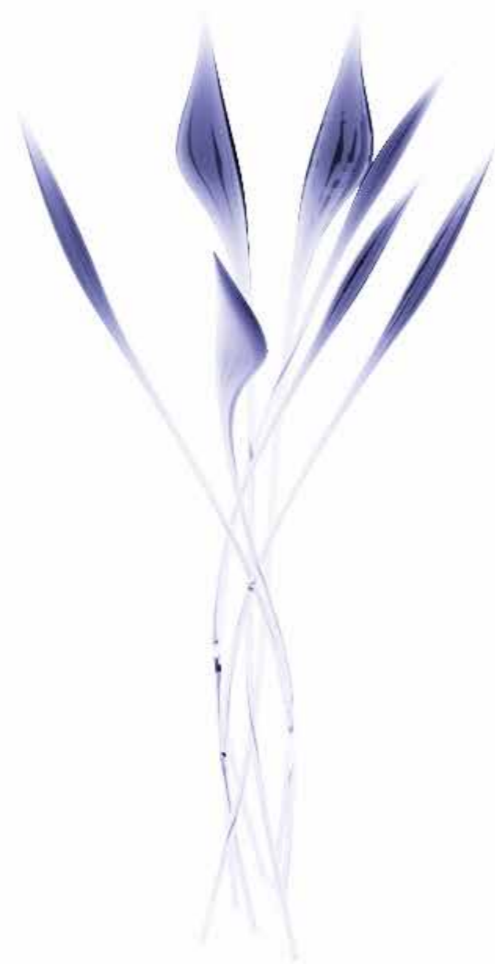
zdroj: ivan margolius jan kaplický pro budoucnost a pro krásu



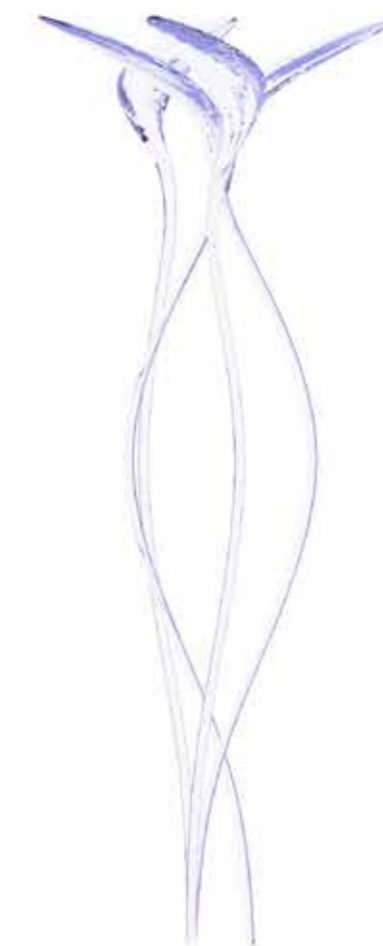
objekt tvořený z 1prutu vhodný do výšky 300m



objekt tvořený ze 3 prutů vzájemně propletených do výšky 300m
pruty jsou mezi sebou propleteny

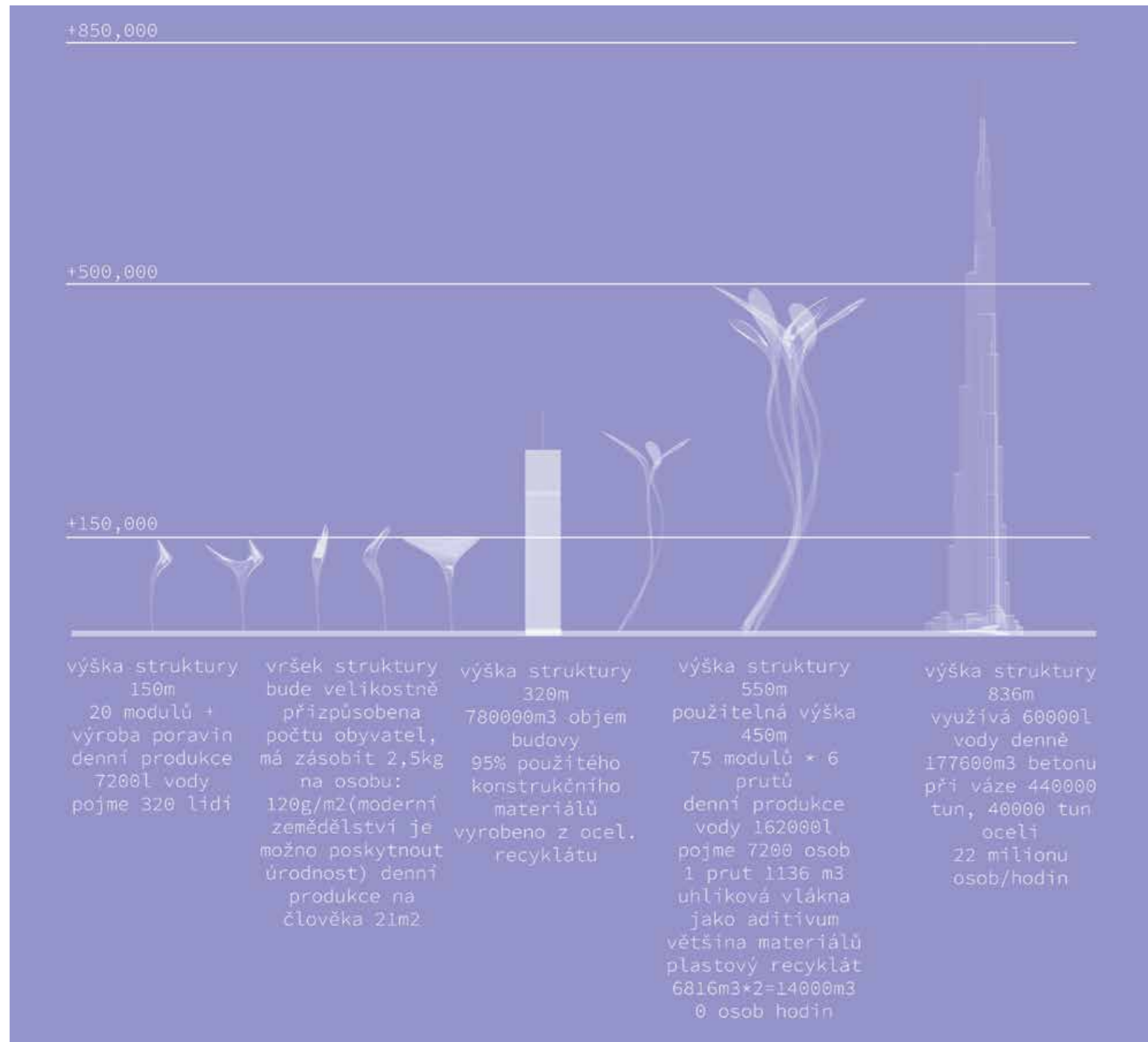


objekt tvořený ze 6 prutů vzájemně propletených do výšky 400-600m
pruty jsou mezi sebou propleteny



objekt tvořený ze 3 prutů , které budeme vzájemně proplétat
pokud bychom dosáhli podmínky, že za sebe umístíme tři takové objekty můžeme pravocat
pouze ve dvou směrech tak, abychom dostáli stability
možná výška 600-800m

pruty jsou mezi sebou propleteny



čím je struktura vyšší tím jsou její výhody pro okolní prostředí větší:

míra využití plastového odpadu na stavbu: uhlíkové vlákna se používají jako aditivum, takže většinu struktury můžeme využít plastový recyklát

produkce - vody, jídla a energie

zvyšuje se počet lidských obydlí

srovnání se stávajícími budovami

Přírodní svět je plný zajímavých geometrií, od spirál a koulí po křivky a kuželky. Přesto je postavený svět příliš často složen z trojúhelníků, kruhů a čtverců. Ve snaze odemknout rozsáhlý katalog možných tvarů pro konstruované objekty, Lharchi a Lu strávili svou stavbu BUILD Space zkoumající geometrický potenciál kompozitů vyztužených vlákny (FRCs).

Vytvoření nových geometrií s FRC - včetně uhlíkových, skleněných a aramidových vláken - vyžaduje podle Lharchi efektivní způsob výroby. "Nejlepší využití vlákna je pro struktury s velkým rozpětím - když chcete například zakrýt střechu stadionu a nechcete, aby sloupce blokovaly prostor pod ním," říká. "Pokud chcete v současné době něco podobného stavět, můžete použít buď velký stroj, jako jsou ty, které používají k vytváření 3D vytištěných domů, které si těžko dokážu představit na místě, nebo průmyslové robotické rameno, kde jste omezený do jaké míry může rameno dosáhnout. To, co se snažíme, je najít výrobní metodu, která je praktická pro budování jedné kontinuální rozsáhlé struktury (FRC)."

Samotný příchod oceli nevytvořil mrakodrapy. Aby architekti využili výhody oceli, potřebovali také novou stavební techniku: konstrukci ocelového rámu. Stejně tak je tomu v případě inovativních materiálů, jako je uhlíková vlákna: Její potenciální závislost na vývoji špičkových výrobních metod k překlenutí propasti mezi laboratořemi a pracovišti.

Během svého nedávného zaměstnání ve společnosti BUILD Space, Kim a spoluobčané, studenti Ayoub Lharchi a Yencheng Lu, absolventi univerzity ve Stuttgartu, testovali a demonstrovali takové metody. Jejich práce předstírá budoucnost, v níž architektonický případ kompozitů je stejně silný jako ocel. Nebo více na to: silnější

zdroj: <https://cze.architecturaldesignschool.com/will-carbon-fiber-revolutionize-architecture-41960>

Subjektivní názor vycházející z tohoto výzkumu a několika konzultací s odborníky v oblasti statiky a stavitelství.

v minulosti 19.-20. století tohle nebylo možné, protože ekonomicky, technicky a energeticky bylo

nemožné stavět složitě geometrické budovy kvůli prefabrikaci a skladebnosti prvků, ale to se postupem času změnilo cena energií kvůli novým zdrojům bude rapidně klesat, technologie a materiály na výrobu již existují, takže můžeme začít měnit paradigma geometrií našich staveb a nezůstávat u základních geometrických prvků

hodně záleží na tom, jaké technologické postupy se v architektuře udrží, pokud bude tendence stejná, jak doted tak nové struktury v porovnání můžou být levnější ale vytlačí je cenově trhově politka

Modulární systém

celá budova funguje jako modulární systém, kdy v prutech jsou umístěny moduly pro výrobu a skladování vody, uskladnění energie, přepravní potrubí pro lidi, inspirace hyperloop. Každé potrubí začíná modulem zakořenění a končí modulem pro výrobu živin (aeroponie, která bude získávat vlhkost ze vzduchu v dané výšce). Každý další modul, který bude připevněn na prut bude plně soběstačný.

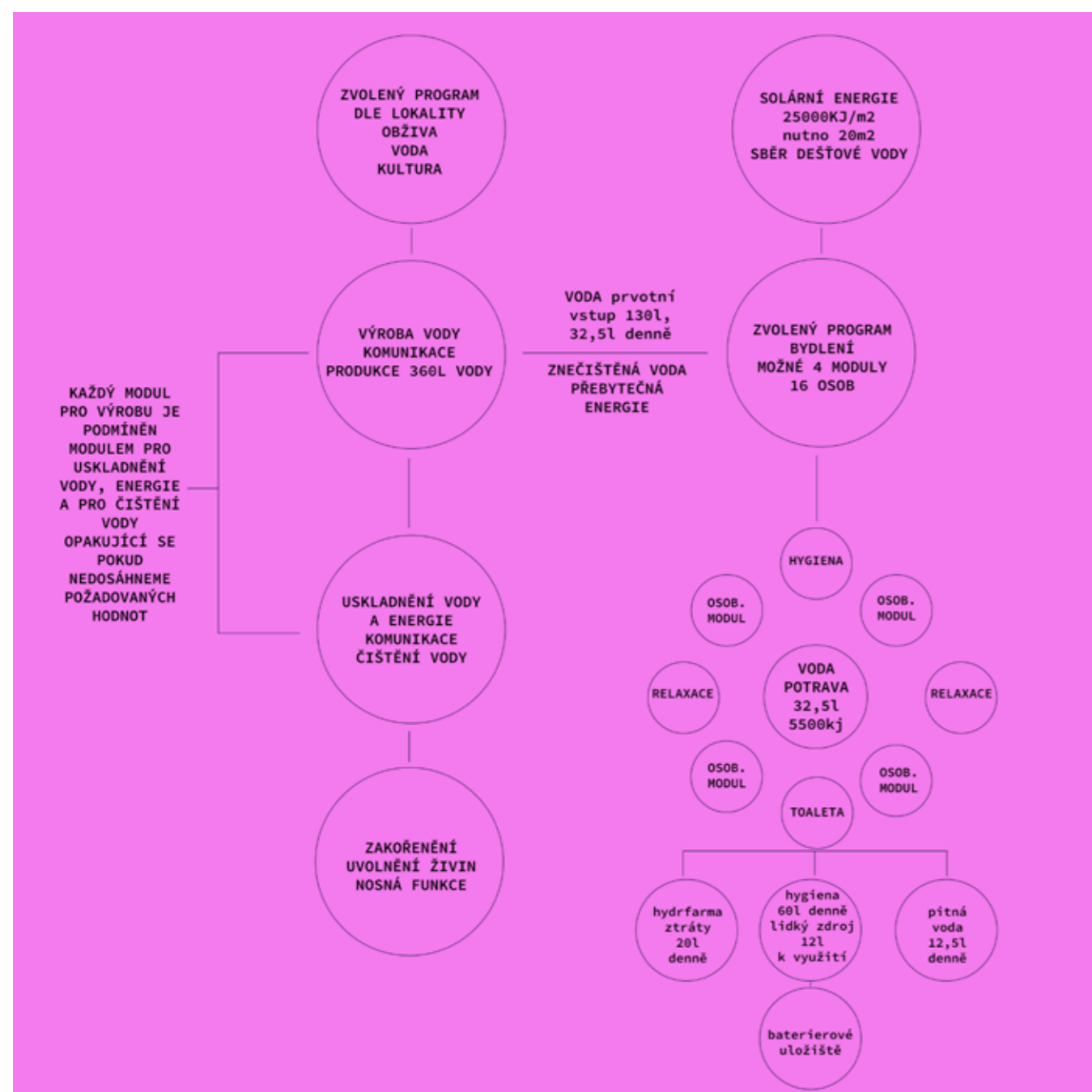
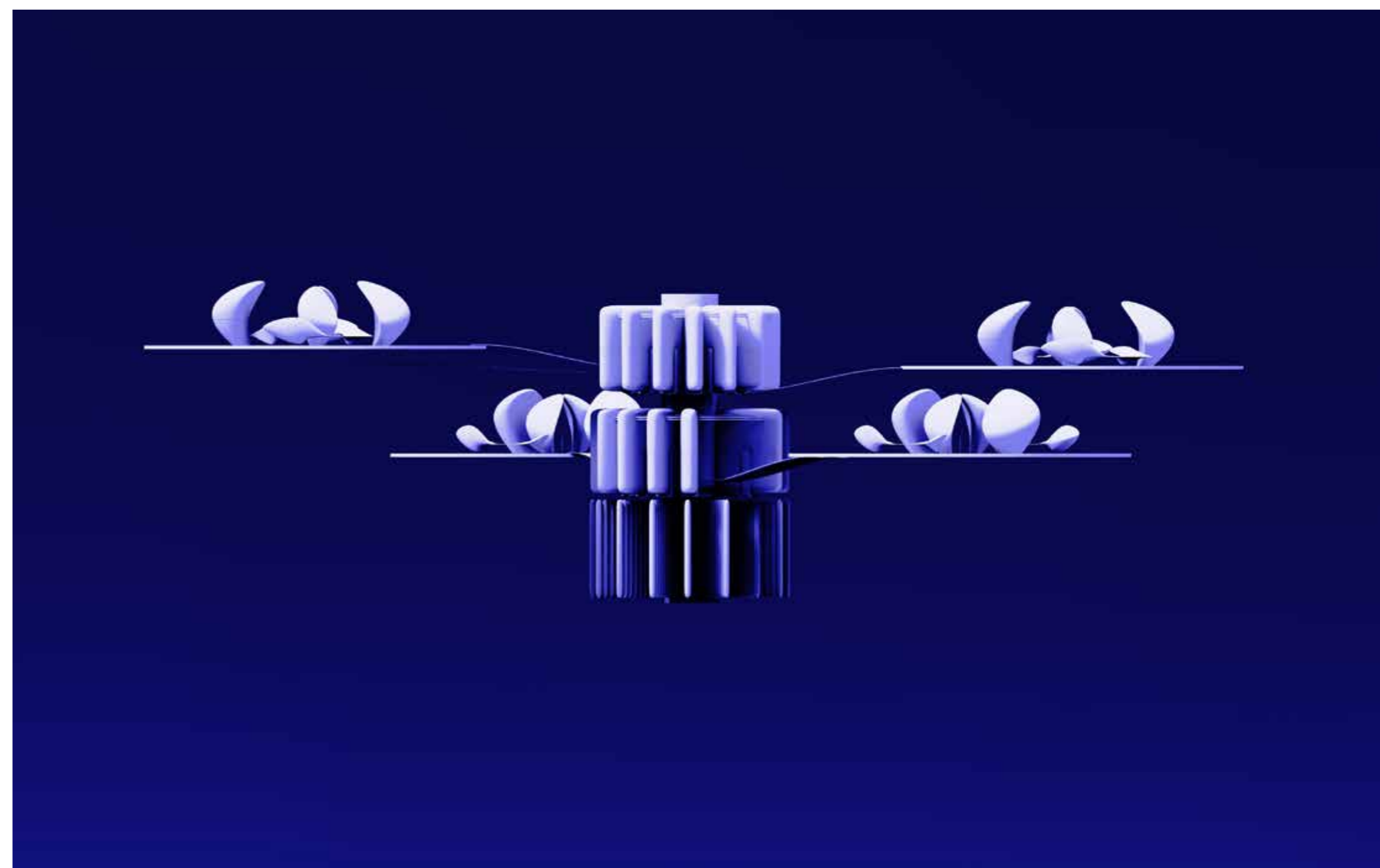


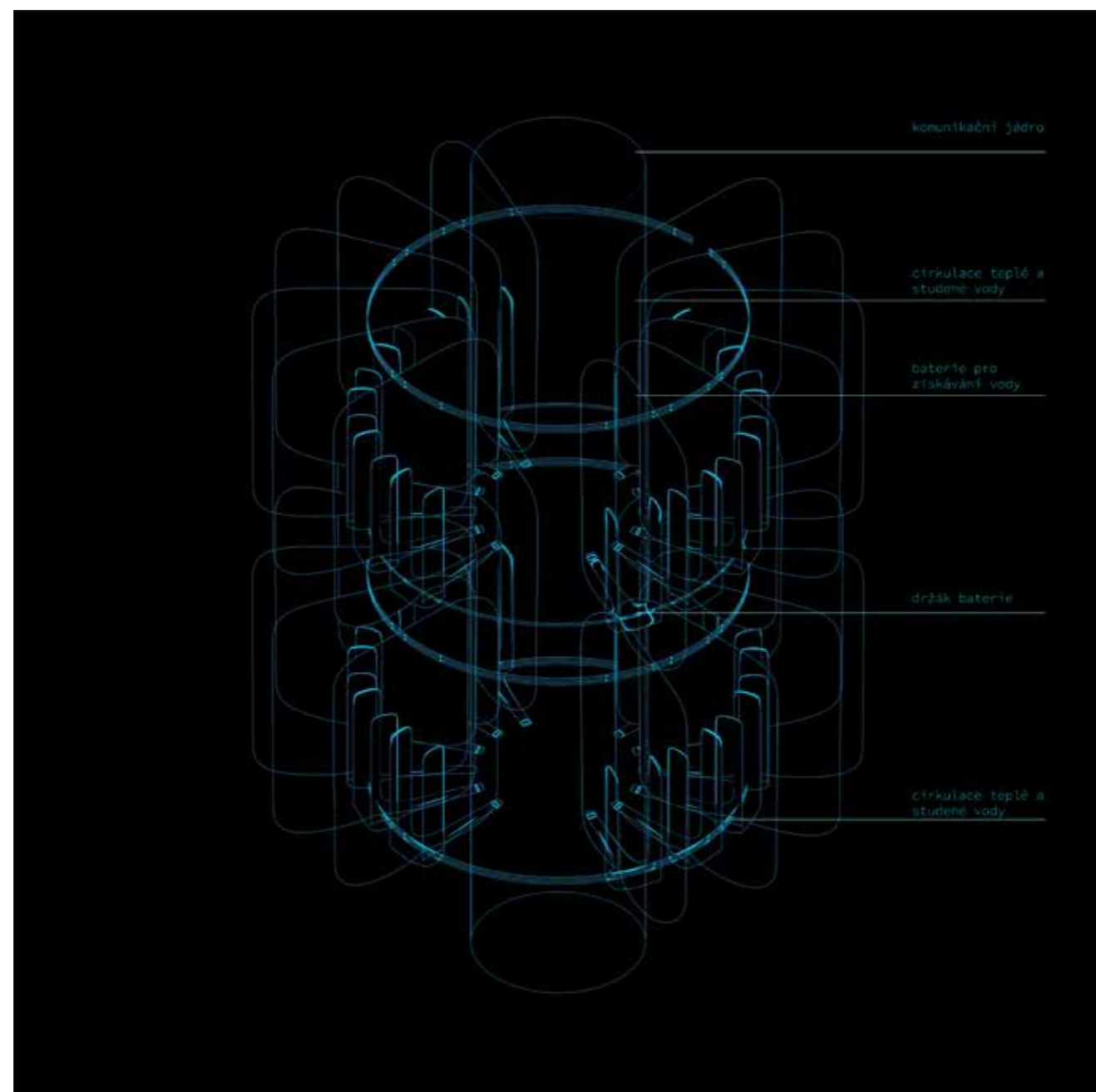
schéma modularity stavby



ukázkové schéma, kdy část prutu je (válec) 9x6m a jsou na něj napojeny 4 moduly (kruh r=5m) na bydlení

schéma ukazuje moduly výroby vody, uskladnění vody a energie, které se neustále opakují, dokud nedosáhneme limitu pro dané území

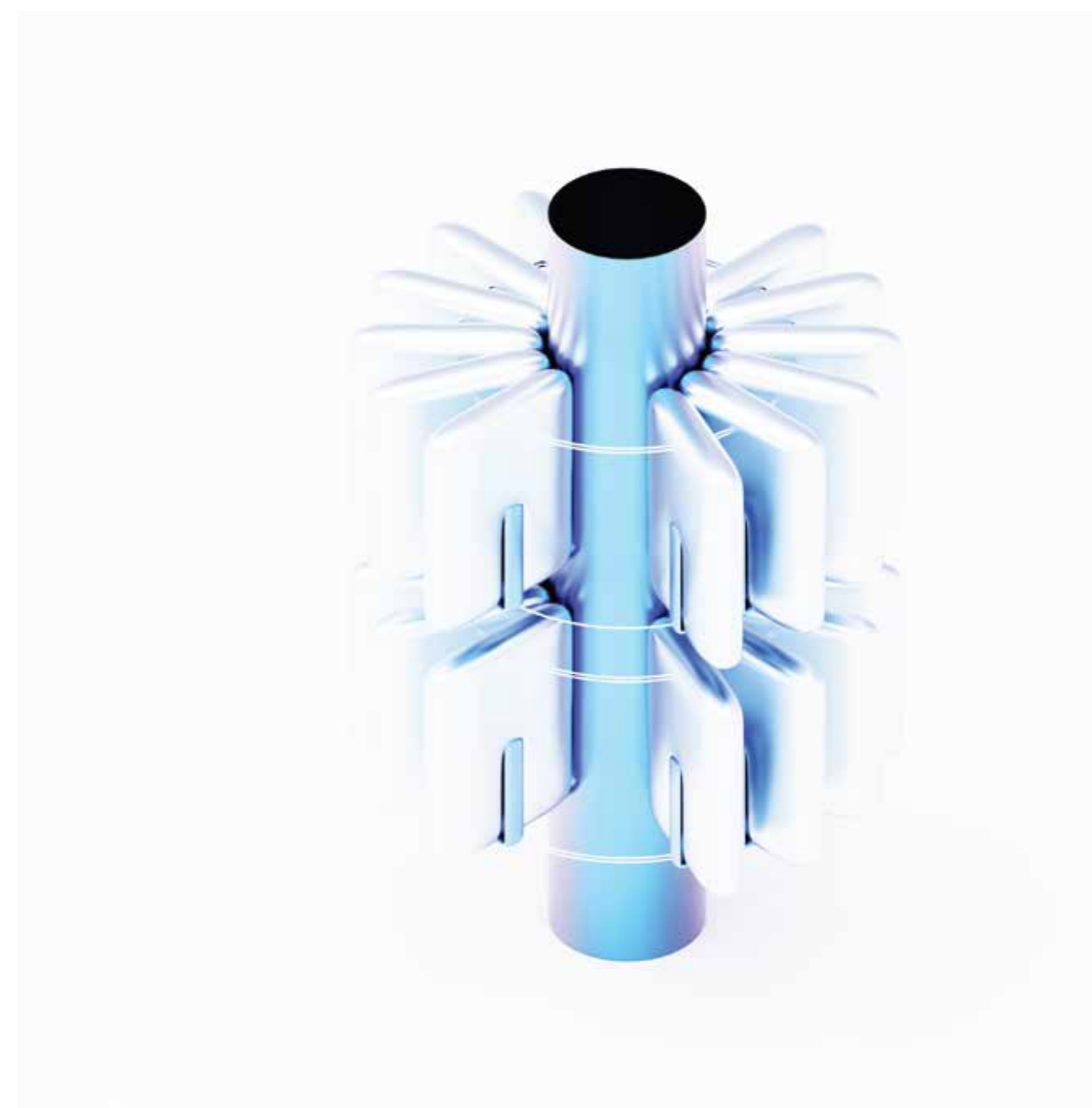
na prut mohou být nadále napojeny další moduly, ale které musí být obnovitelné a do určité míry soběstačné

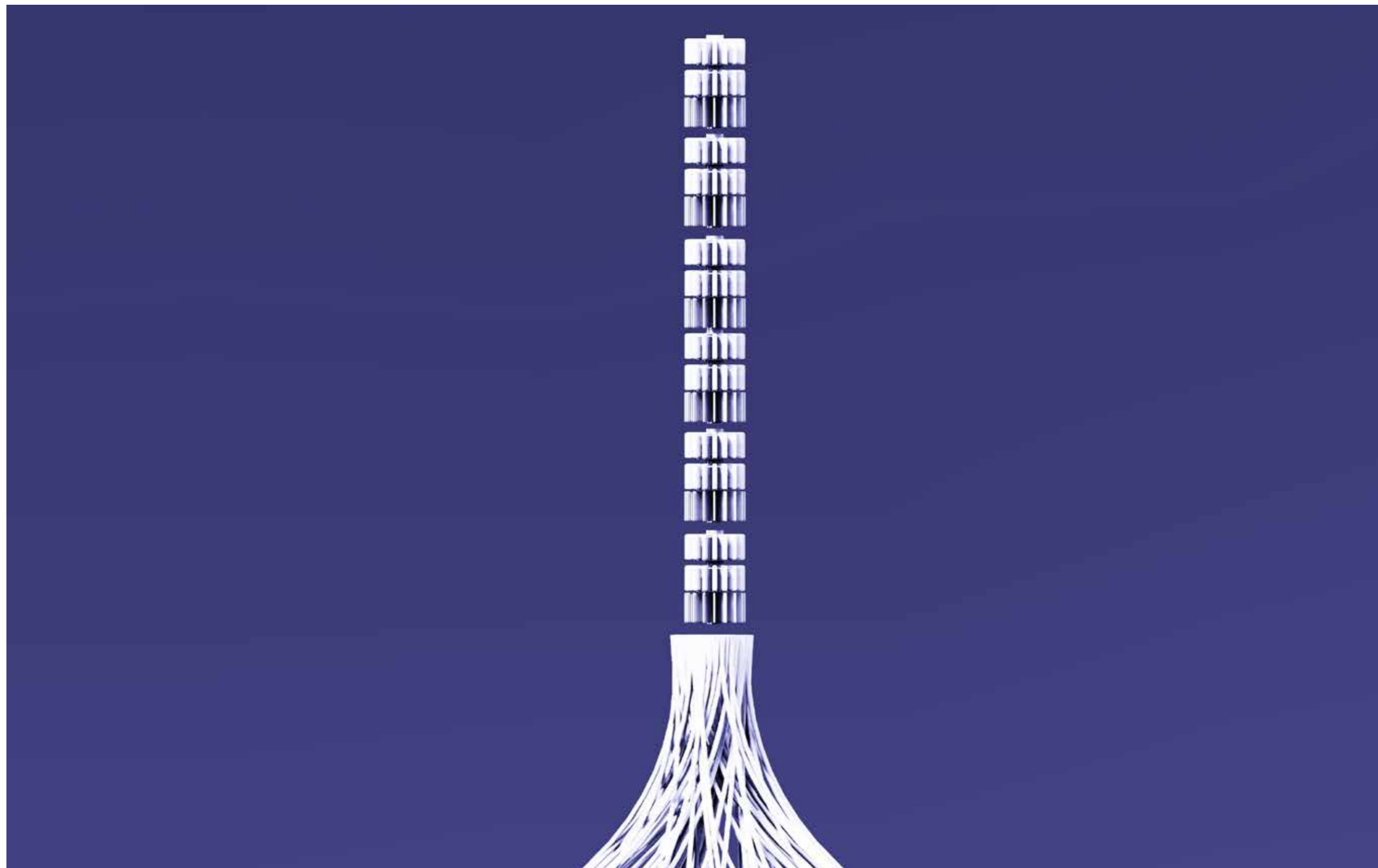


ukázkové schéma, kdy prut je (válec) 9x6m a jsou na něj napojeny 4 moduly (kruh d=10m) na bydlení

schéma ukazuje moduly výroby vody, uskladnění vody a energie, které se neustále opakují, dokud nedosáhneme limitu pro dané území

produkce vody 800-1200l, kdy záleží na podmínkách ve kterém kondenzační zařízení pracuje



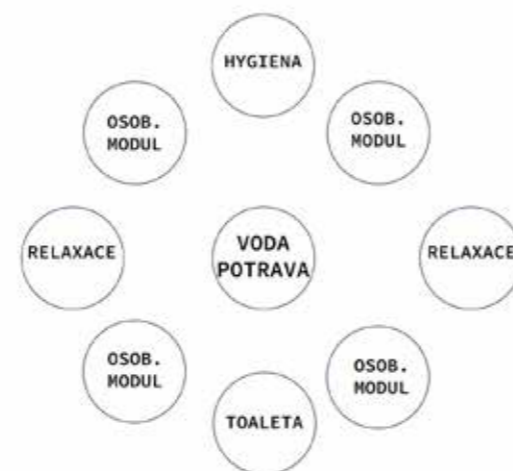


zakořenění a stále se opakující se modul pro získávání a uskladnění vody



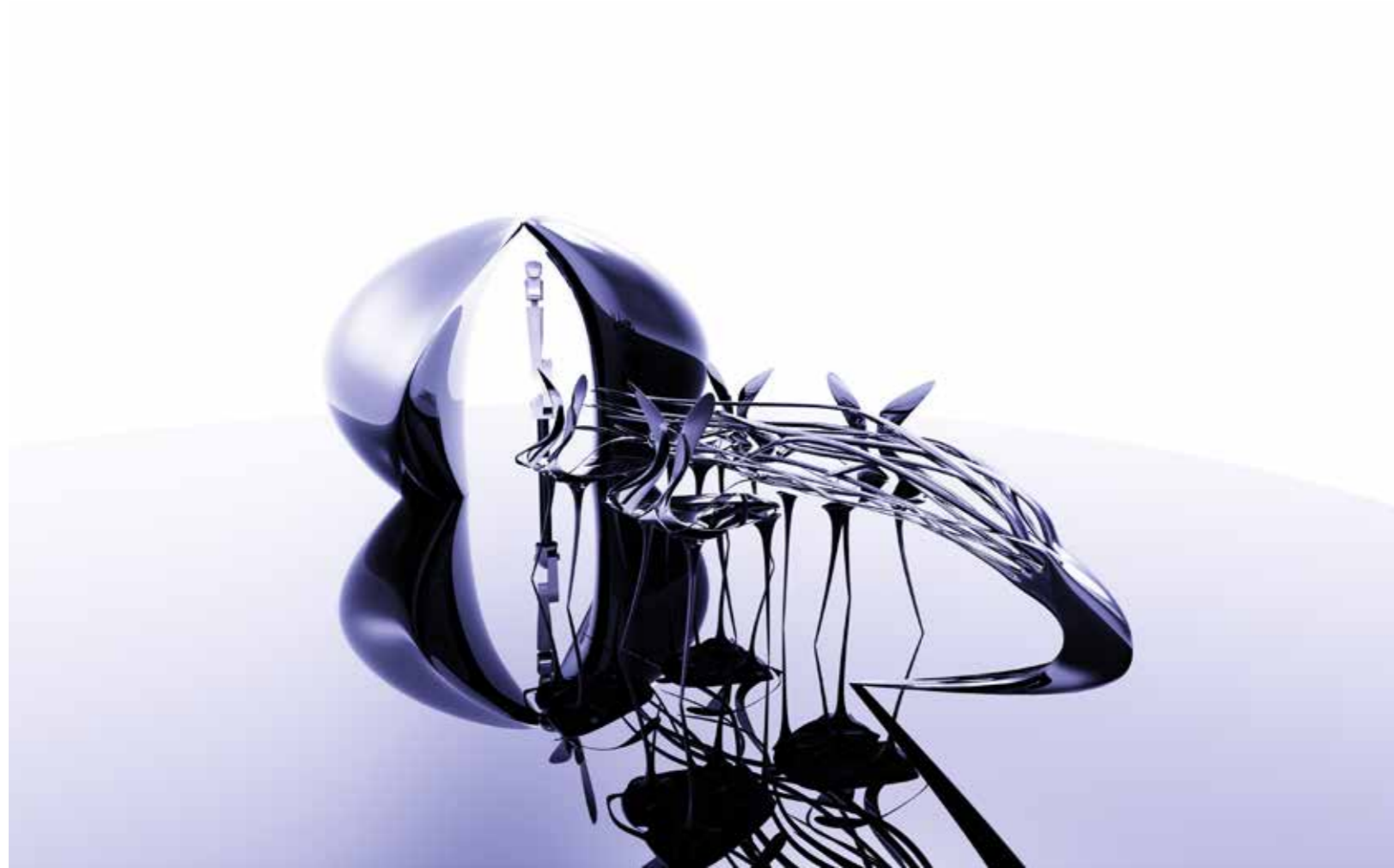
forma vychází z válce 2x2m
válec upraven výřezem pro lepší obslužnost
ujištění zda-li je možné pokrýt obživu v samotném modulu
zjištění vstupu a výstupu do systému
ztráta vody v systému se udává 30%
systém je vhodný do modulu i do jakékoliv domácnosti
spotřeba energie vychází na 12m2 fotovoltaického panelu s účinností 18%
počítáno na lokalitu České republiky, v lokalitách slunečných výnos větší el. energie

ZÁKLADNÍ POTŘEBY ČLOVĚKA
VODA
POTRAVA
SPÁNEK
HYGIENA
RELAXACE



potřeba vstupu do systému obydlí
prvotní vstup vody 130 l rozděleno do 3 nádrží (užitková voda, hydroponie, pitná voda)
poté každý den 32,5l (12,5l hydrofarma, 20l pitné vody, užitková voda plně recyklovatelná)
člověk vyprodukuje denně 3,5 l tekutého odpadu - využití užitková voda
0,2 kg pevný odpad - hnojivo
energie - 2800 kJ denně pro hydroponický systém, teplo??, ohřev vody ??
prostor na spaní





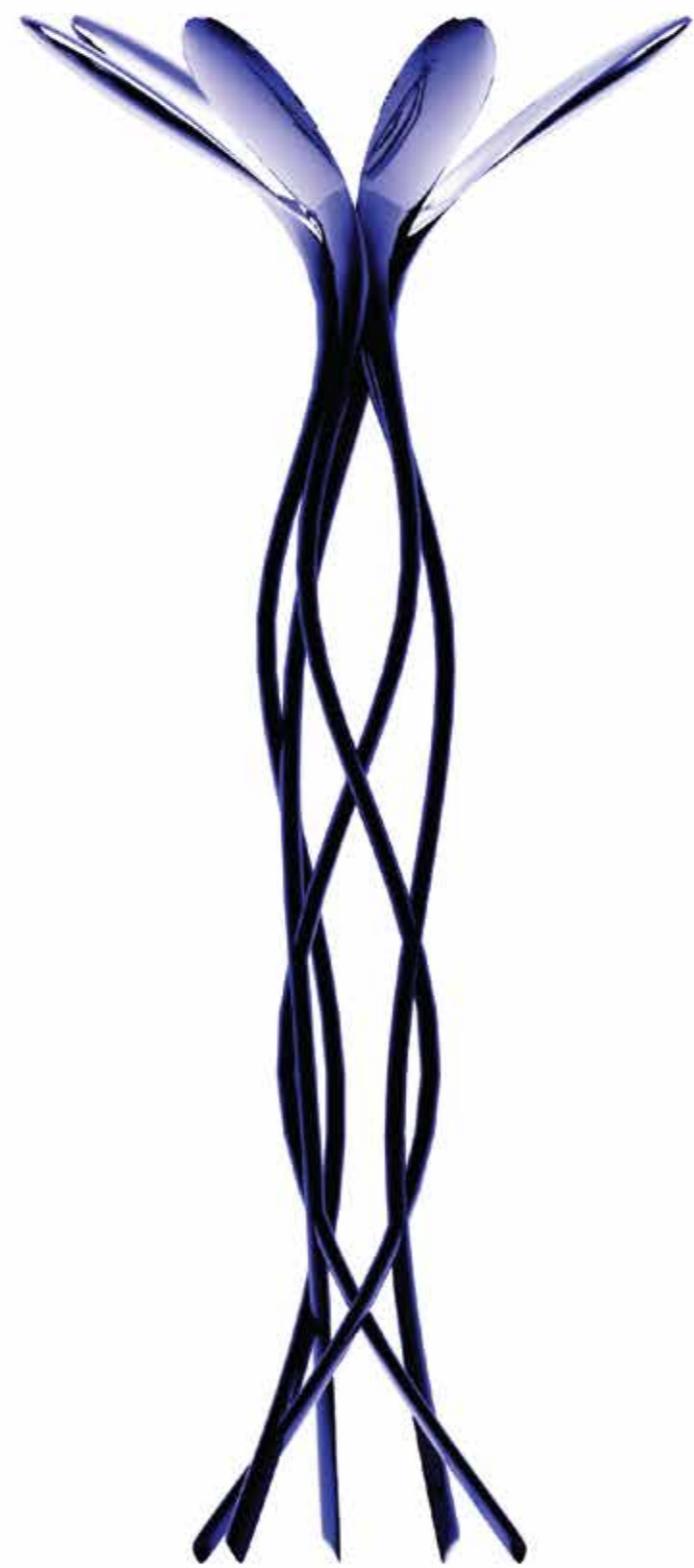


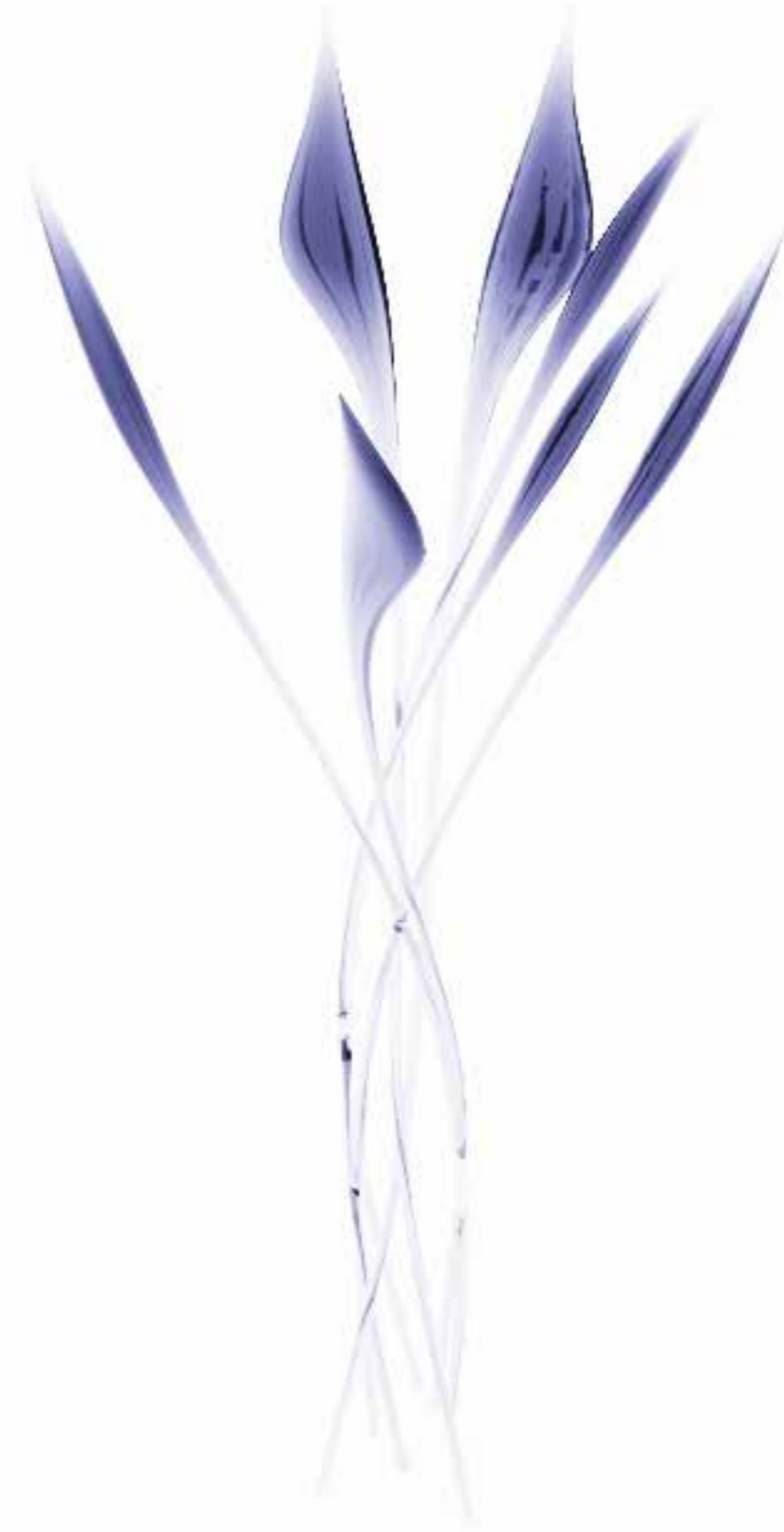
hledání optimální formy a testování prutů za minimálního použití materiálů

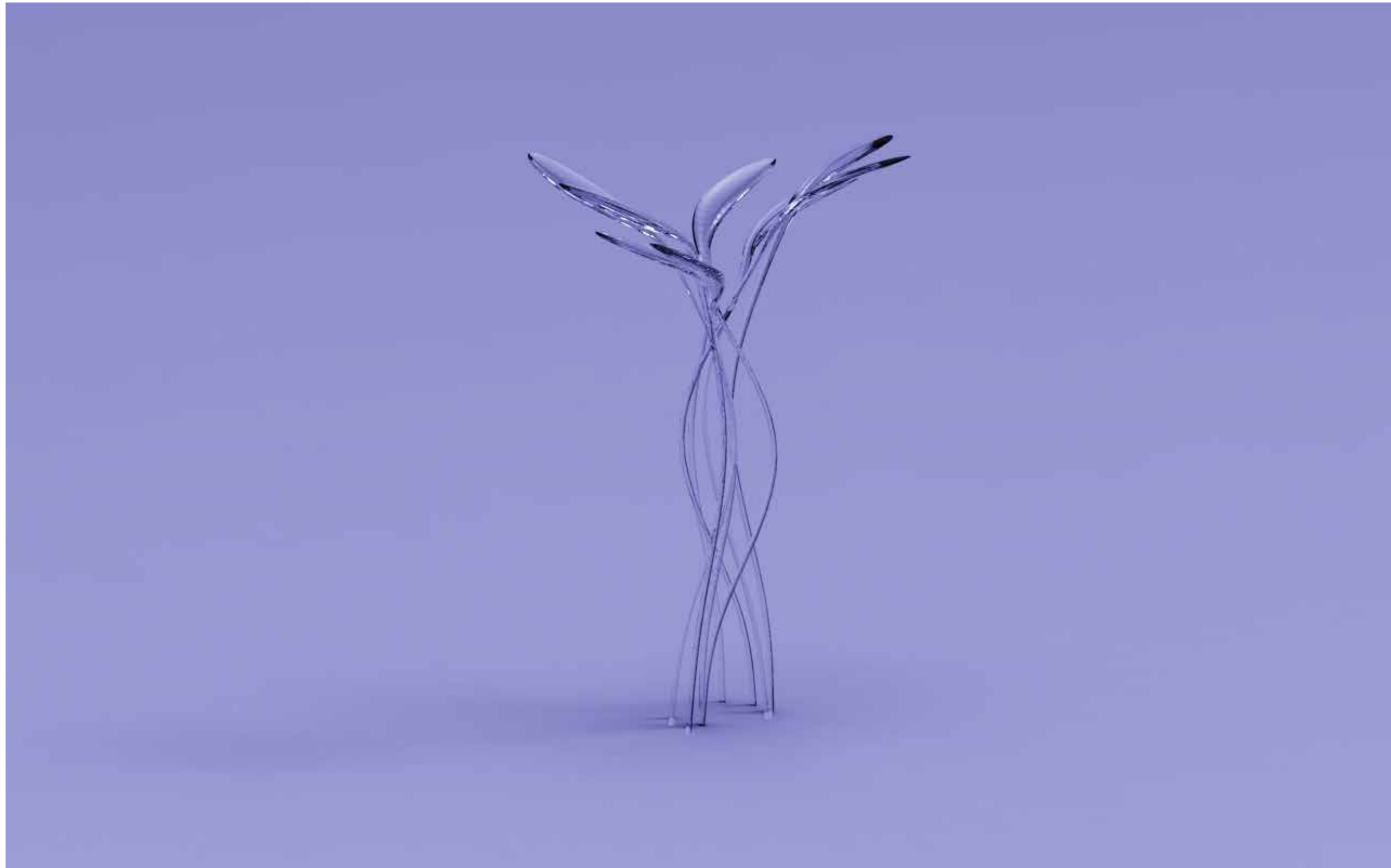
základní dodržení pravidel počtu a protínání prutů

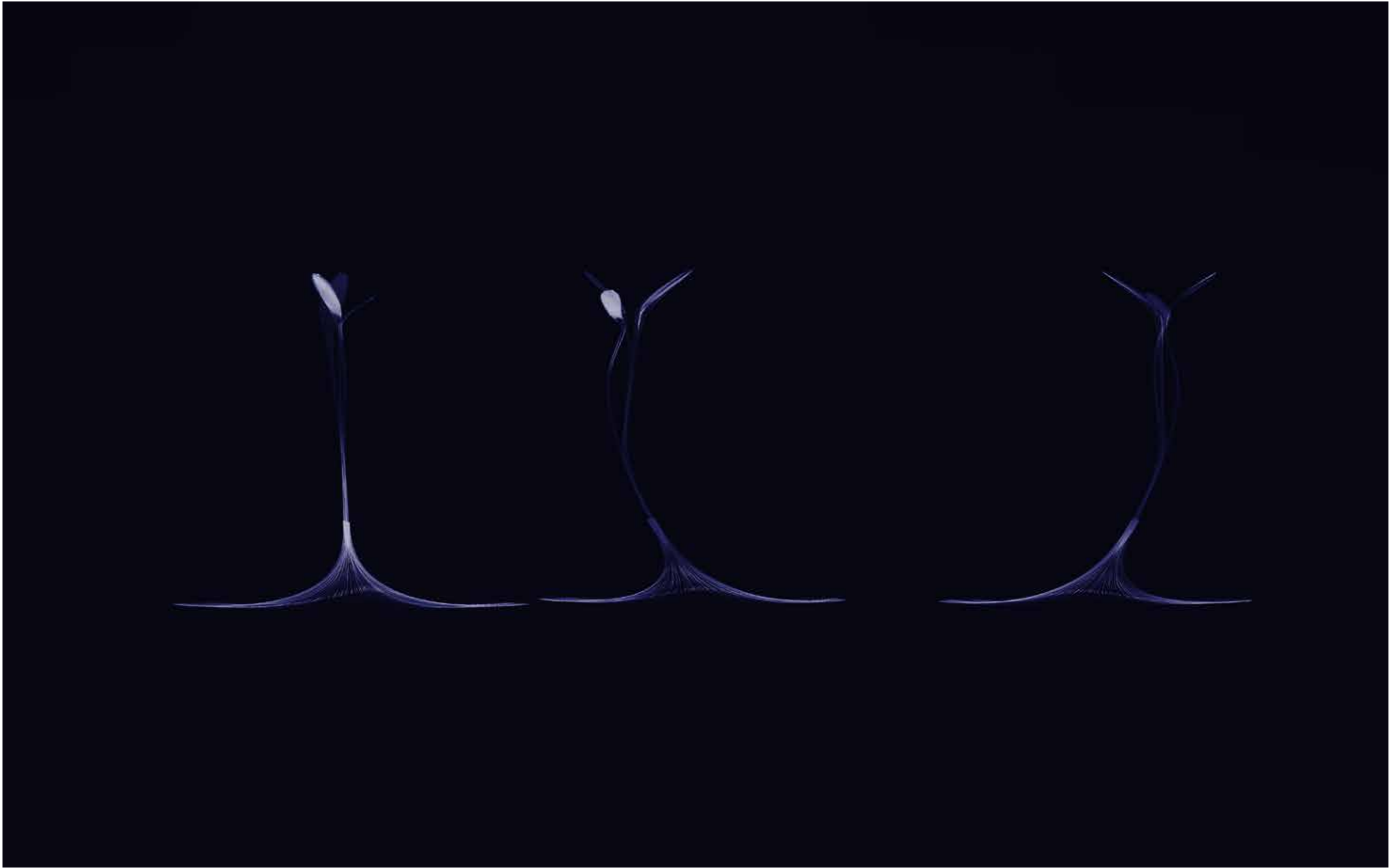
ideální tvar by měl být dole více rozšířený

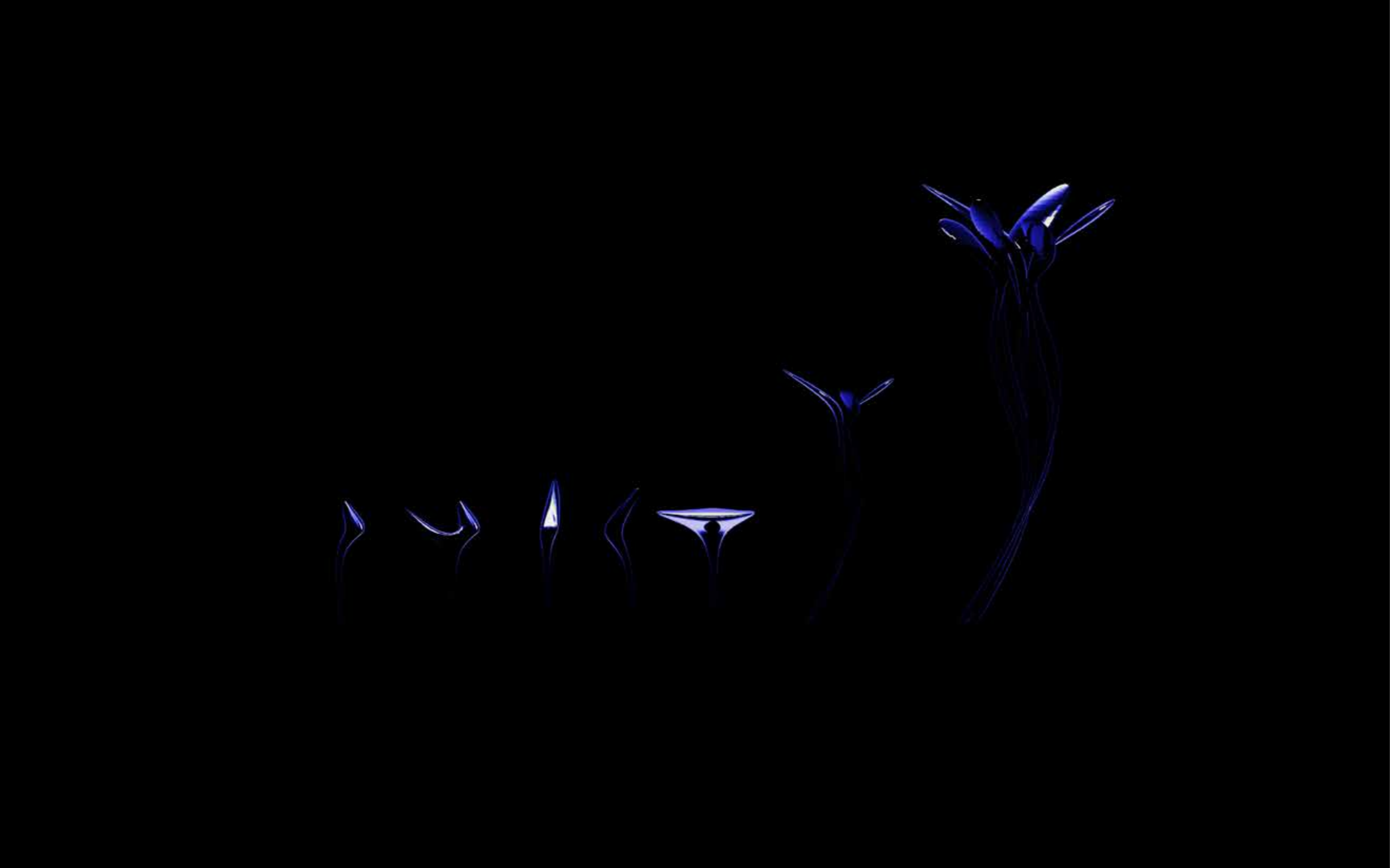
po testování několika prvku generování dalších struktur











ZÁKLADNÍ AXIOMY

celosvětově drahá půda
nedostatek vody
levná energie
nové materiály a technologie výstavby
migrace do měst

