

INTELIGENTNÍ MĚSTA, BUDOVY A REGIONY

Vladimír Matuš

Východním bodem našich úvah je skutečnost, že současný vztah přírody a člověka je neudržitelný. Není to jenom problém etický nebo estetický. Je to problém pokračování nebo zániku lidského života. Žijeme na samém pokraji únosnosti naší planety. Nezbyvá nám než formulovat novou smlouvu s přírodním prostředím. Veškeré pokusy začlenit člověka a jeho aktivity harmonicky do přírodních systémů se staly karikaturou původního úmyslu. Technologie vytvořila separátní umělé ekologie, které jsou neslučitelné s ekologiemi přírodními. S touto skutečností je třeba se smířit. Nedávný vývoj technologie nám ale dává naději, že naše soužití s přírodou bude možné podstatně změnit. Pokročilá technologie je naší jedinou nadějí, zároveň však veškeré úvahy o její úloze a o budoucnosti lidstva musejí vycházet ze znalosti přírody a jejích mechanismů. Inspirativní jsou koncepty „biomimikry“ a „biome“. Pokročilé distribuční a komunikační sítě sice přinášejí vysokou životní úroveň, ale za cenu vysoké zranitelnosti. Proto musíme rozvíjet strategie směřující k tomu, jak této zranitelnosti čelit a zaměřit se na autonomizaci jednotlivých součástí a subsystémů, což obsahuje i koncept resilientních měst. Nezapomínejme také, že jakékoliv závěry z našich úvah musejí být měřeny svojí „užitečností“, tedy způsobem, jak ovlivní každodenní rutinní činnost.

Úvod

Jakékoliv plánování vyžaduje představu budoucnosti. Obraz budoucnosti nemůže být pouhým opakováním přítomnosti ve větším měřítku nebo lineární projekcí současných trendů. Realizování plánů v oblasti architektury a urbanismu zpravidla vyžaduje velké finanční náklady, značný objem různých materiálů a energie a množství fyzické práce a intelektuálního úsilí. Vzhledem k tomu, že chyby v této oblasti lidského snažení jsou těžko napravitelné, je zodpovědné dlouhodobé plánování nezbytné.

Není pochyb o tom, že vztah mezi člověkem a přírodním prostředím je neutěšený. Od poslední doby ledové, za posledních 11 000 let, lidské plemeno systematicky a až příliš úspěšně přetvářelo naši planetu. Zemědělství umožnilo vzrůst civilizací, prosperující ekonomii, výstavbu měst, rozkvět kultury, vědy, medicíny a technologie. Tempo změn, které se postupně zrychlovalo v posledních několika staletích, se stalo až závrtné. Obrovské regiony lesů byly proměněny v pole, nebo byly nemilosrdně vykáceny, aby se staly surovinou pro uspokojení našich neustále vzrůstajících potřeb. Železnice, mosty a dálnice vytvořily kontinentální dopravní síť a propojily kontinenty. Hory byly odstraněny, aby umožnily přístup k uhlí, nerostům a zdrojům energie pro naši nenasytnou technologickou civilizaci.

Dynamitujeme, vrtáme, kopáme a dláždíme povrch naší planety. Daří se nám, alespoň prozatím, lépe než kdykoli v historii, ale za námi zůstávají nezhoditelné jizvy. To je jeden z důvodů, proč je celá řada paleogeologů přesvědčena, že holocenní éra je u konce. Deset tisíc let relativní klimatické stability je vystřídáno novou, mnohem brutálnější a nestabilní érou antropocénu, tedy „věku lidstva“, geologickou epochou definovanou dopadem lidských aktivit na naši planetu.

Naším největším problémem však zůstává, že stále ještě dost dobře nerozumíme, co se v našem planetárním prostředí odehrává a proč. Jsme si jen plně vědomi, že vytváříme unikátní životní prostředí ne vždy v souladu s přírodními systémy, a že toto prostředí má vliv na kvalitu našeho života a náš životní styl.

Řešením vztahů přírody a lidských aktivit se zabývají zpravidla biologové a antropologové, studenti lidských a přírodních ekologií. Aktivními činiteli v oblasti lidského a přírodního prostředí jsou architekti a plánovači/urbanisté. Všichni souhlasí, že náš dosavadní přístup k řešení konfliktů mezi přírodou a člověkem a naše tradiční metody řešení těchto konfliktů vedou ke stále větším problémům. Proto je nutné změnit způsob myšlení a hledat nové a nekonvenční cesty. Nemůžeme si dovolit pokračovat v sériích osamocených, izolovaných a náhodných akcí.

Ekologie přírodní a ekologie umělé

Přírodovědci nás vyzývají vidět a snažit se uspořádat lidskou společnost v rámci tzv. „biome“, což je regionální ekologické skupenství navzájem se překrývajících ekologií zvířat a rostlin. Jako typický příklad „biome“ je zpravidla uváděn mořský korál nebo tropická deštná džungle. Tyto „biome“ jsou v podstatě složitými kooperativními přírodními celky velkého měřítka, jež podle celé řady autorů mohou být vzorem pro uspořádání našeho vztahu k přírodě a též pro nové směry ve vývoji architektury a plánování měst.

„Biome“ je pozoruhodná tím, že kompetitivní, kooperativní a symbiotické vztahy operují v jakési obdivuhodně fungující rovnováze. Ač se každá ekologická „substrata“ (biotype) v tomto širším „ekologickém svazku“ snaží sobecky protlačovat své zájmy, kupodivu rovnováha mezi různými strategiemi přežití zaručuje udržitelnost celého ekologického systému.

„Biome“ byla a občas stále ještě je užívána řadou antidarwinistických akademiků jako důkaz, že v přírodě jsou vztahy mezi jednotlivými druhy převážně kooperativní a symbiotické. Konflikty jsou pouze občasné, vyhnutelné a z hlediska evoluce nedůležité. Tyto teorie byly přirozeně s nadšením adoptovány sociology a sociálními utopisty, kteří poněkud ukvapeně prohlásili, že svět

Poznámka redakce: Tento příspěvek, který je s laskavým svolením autora redakčně krácen, je původně textem přednášky určené pro konferenci „Perspektivy v území: udržitelné vazby, střety a rozvoj“, kterou pořádala Fakulta stavební ČVUT v Praze v listopadu 2012. Text je v plném znění dostupný na <http://www.uzemi.eu/vystupy/publikace/-28-inteligentni-mesta-budovy-a-regiony.html>.

bez válek a věčný mír je možný. Snad pro tuto pozitivní reputaci je „*biome*“ tak často dávána za příklad, jak uspořádat vztahy mezi lidskými aktivitami a přírodním prostředím, tedy vztahy mezi lidskými (umělými) a přírodními ekologiemi.

„*Biome*“ a její vnitřní mechanismy jsou bezpochyby obdivuhodné, potíž však spočívá ve skutečnosti, že „*biome*“ je biologický termín označující harmonické soužití rostlin a zvířat. Zamontovat do tohoto systému člověka je velice obtížné, poněvadž člověk není ani rostlinou a ani zvířetem. Člověk – hominid, je samostatnou kategorií živočišné říše. Lidské syntetické ekologie je téměř nemožné úspěšně včlenit do ekologií přírodních. Jak dokumentovaná historie, tak současná situace, ve které se nacházíme, nás ne nechávají na pochybách.

Publikované příklady „*biome*“ nám navíc neukazují úplný obraz skutečnosti. Na naší planetě nejsou jenom tropické džungle a podmořské korály. Ne všechny rostliny a zvířata žijí nutně v kooperativních nebo symbiotických vztazích.

Občas se setkáváme s otázkou, zda člověk vůbec někdy žil v harmonii s přírodou. Je velice pravděpodobné, že nikdy. Přesto jsou příklady takové historické „harmonie“ čas od času uváděny v populární a odborné literatuře. Nejsou však zdaleka přesvědčivé. Zpravidla se autoři snaží přesvědčit čtenáře, že předpokladem takového soužití musí být dobrovolná nebo okolnostmi vynucená stagnace jakéhokoli vývoje nebo jakékoli snahy si vylepšit nebo si usnadnit život. Stupeň tohoto zadržného vývoje navíc nesmí být příliš vzdálený od technologií a životního stylu v mladší době kamenné. Přes veškeré nadšení rekonstruovat zidealizovaný předcivilizační životní styl i radikální environmentalisté – až na nepatrné výjimky – připouštějí, že pozdější koncentrace obyvatel a výstavba měst navždy uzavřela jakékoli naděje na „harmonické“ soužití s přírodou.

Celá řada autorů zabývající se historií vztahů mezi člověkem a přírodním prostředím oprávněně poukazuje na to, že zdrojem lidského počínání je v první řadě hlad, touha po zlepšení životních podmínek a zajištění ochrany a bezpečí ve vrtkavých a nespolehli-

vých podmínkách přírodního prostředí. Jinými slovy, lidské počínání je cíleným úsilím vytvořit oázy stability v chronicky nestabilním prostředí. Proto je podle těchto autorů jakékoli soužití s přírodními ekologiemi naivní utopií. Příroda je obětí nevyhlášené války. „Člověk a příroda nemohou být přátelé,“ pravil Thomas Hardy.

Ekologické podmínky, které umožňují lidský život, jsou ve své podstatě „umělé“ a závisí na stupni technického vývoje a ekonomické integraci dané společnosti. Stupeň technického vývoje, tedy „umělosti“ lidského prostředí, dosahuje nejvyšší úrovně v oblastech vysoce koncentrovaných regionů a měst. Města jsou místy průběžného pohybu zboží a zásobování lidských potřeb všeho druhu, místy intenzivního využívání nesčetných zdrojů materiálů a místy výroby a spotřeby energie. Můžeme tedy říci, že relativní koncentrace populace v lidských sídlištích je spolehlivým indikátorem nebo indexem „umělosti“. Druhým stejně důležitým indikátorem je množství a různorodost spotřeby přírodních zdrojů. Města se stala gigantickými konvertory energie. Proto objem procházející energie je třetím důležitým indikátorem „umělosti“. Vysoké koncentrace populace v pokročilých civilizacích, které produkují syntetické ekologie, sice umožňují vysokou životní úroveň obyvatel, zároveň ale nebezpečně zvyšují ekologická rizika. Vzhledem k tomu, že úspěch hustě osídlených měst závisí na vysokém stupni „umělosti“, máme zcela oprávněné obavy – a podle některých autorů dokonce jistotu – že se naše technická virtuozita může stát příčinou našeho zániku. Tak, jako se to stalo mnohokrát v minulosti u celé řady vysoce specializovaných zvířat nebo rostlin.

Je proto nezbytné v našem zájmu uspořádat vztahy mezi lidskými a přírodními ekologiemi. Je třeba vytvořit fungující a udržitelnou platformu, na které by bylo možno realizovat stále vzrůstající potřeby člověka. Úspěch tohoto snažení rozhodne o osudu hominidů a o oprávnění jejich existence na této planetě. To ovšem není odpověď na otázku, zda je to vůbec možné. V této souvislosti je třeba se otázat, zda „*biome*“ může být následovníhodným modelem, nebo alespoň inspirací. Než se pokusíme na tuto otázku od-

povědět a načrtnout obrysy možnosti a limitace harmonického soužití přírody a člověka, podívejme se nejdříve na obrázek dnešního života, na náš soudobý životní styl a na změny, které náš život den ze dne neúprosně a radikálně mění.

Technologie v denním životě

Domácí prostředí

Celá řada produktů, které používáme v denním životě, se rapidně vyvíjí. Původní primitivní nástroje se během posledních sto let proměnily ve velice komplikované nástroje mechanické, jakými jsou například vysavač, kuchyňský robot, pračka, myčka nádobí, elektrická vrtačka a tisíce dalších. Staly se našimi „mechanickými sluhý“. Dnes se díky rapidnímu rozvoji umělé inteligence tyto mechanizované sluhové před našima očima proměňují v „mechanické inteligentní asistenty“, jež mají schopnost nejen sloužit, ale také radit, varovat a ochraňovat uživatele.

Příkladem a ilustrací tohoto trendu jsou nejnovější generace různých domácích spotřebičů, které jsou zaměřeny na zpříjemnění života v prostředí našich domovů, obzvláště v kuchyních a v koupelnách. Dnes už je například běžné k dostání inteligentní, samostatně operující vysavač.

Očekává se, že v příštích pěti letech budou uvedeny na trh inteligentní ledničky se schopností rozeznat druh uskladněných potravin, jejich výživnost, kvalitu a délku doby uskladnění. To umožní specificky zaměřené chlazení, flexibilní zónování teploty v interiéru ledničky i navrhování přípravy jídel v rámci stále se měnícího množství, druhů a kvality uskladněných potravin.

Jiným příkladem mohou být „inteligentní koupelny“, ve kterých je zabudována celá řada terapeutických masáží, a které jsou postupně vybavovány diagnostickými instrumenty, jež průběžně sledují zdravotní stav, dozírají na pravidelné dávkování léků a v kritických situacích automaticky způsobí poplach a zorganizují pomoc. Ručníky budou pravděpodobně brzy zastaralé, protože už dnes si můžeme objednat a instalovat sprchu kombinovanou se

sušičkou těla. Výrobci těchto sušiček tvrdí, že ručník je ideální prostředím pro pěstování nebezpečných bakterií, a údajně je jich v ručníku mnohem více než na záchodovém prkénku. Tak jako pračka je strojem na praní prádla, koupelna se stává strojem na praní těla. Radikální změnu v oblasti osobní hygieny způsobila dnes už značně rozšířená „bezpapírová toaleta“. V principu je to zdokonalená kombinace tradiční toalety a bidetu. K obsluze nepotřebujeme nic víc než ukazováček na mačkání knoflíků, jež regulují teplotu vody, tlak, oscilaci a puls.

Nábytek nezůstává pozadu. Postele dnes mění tvář, polohu, kopírují křivku těla, v bolestných místech jsou měkké, poddajné a elastické, v jiných místech pevné a tvrdé, aby napravily pohmožděnou páteř. Podle potřeby nás ohřívají, chladí, vibrují, uspávají zvukem vodopádu i ukolébavkou. Postele dnes dovedou zmizet beze stopy ve stěně, nebo dokonce v podlaze či ve stropu. To umožňuje měnit ložnice podle přání na místnosti pro jiné aktivity. A to vše pouhým zmáčknutím knoflíků, přičemž s přibývajícím umělou inteligencí už ani ten knoflík nebude nutný.

Le Corbusier kdysi prohlásil, že rodinný dům je stroj na bydlení. Jeho opojení tehdejší technologií nikdo nebral příliš vážně. Tucty knih byly napsány o emocionálních, psychologických a sociologických rozměrech domova. Různé technologie a mechanické aparáty v obydlí se mezitím postupně a nenápadně vetřely do našeho soukromí a počaly přetvářet náš životní styl. Tak se bez formálního souhlasu naše obydlí pomalu a nezvratně stává strojem na bydlení.

Automobil

Průmyslové produkty způsobují podstatné změny v našem denním životě. Zářným příkladem je osobní automobil. Nové modely jsou stále častěji vybaveny celou řadou pokročilých (sofistikovaných) technologií a snímačů, jakými jsou například sonar, radar a TV kamera. Tyto systémy varují řidiče před změnou trasy a upozorní na příliš blízkou přítomnost vozidel nebo objektů kolem automobilu, například přítomnost vozidla ve „slepém bodu“.

Po dlouhém experimentování se konečně podařilo vyrobit spolehlivá autonomní vozidla. Experimentální automobily na silnicích a dálnicích Evropy a Severní Ameriky jsou vybaveny zdokonalenými „Hi-tech“ senzory a ovládnuty umělou inteligencí. Tyto prototypy jsou schopny jízdy bez řidiče. Stát Nevada (USA) je prvním státem, ve kterém budou mít „řidiči“ možnost během jízdy číst noviny, telefonovat, vyřizovat obchodní záležitosti, dřímát nebo pít beztržně alkoholické nápoje. Očekává se, že Kalifornie bude pravděpodobně Nevadu následovat.

V současné době ve Španělsku probíhá experiment SARTRE. Ten je obzvláště zajímavý z hlediska vývoje autonomních systémů v oblasti pokročilé umělé inteligence. Po léta se zkoušelo postavit „elektronickou dálnici“. Původní myšlenka vyžadovala instalování „neviditelných inteligentních kolejí“ pro automobily. Toto uspořádání by umožnilo seřazení – seskupení automobilů do těsné formace. Tedy podobně jako vlakové vagonu, ale bez fyzického dotyku.

Očekávalo se, že to způsobí revoluci v dálkové silniční dopravě. Jedna z prvních elektronických dálnic byla postavena nedaleko San Diega v Kalifornii.

Bohužel to vyžadovalo rozkopat existující dlažbu a instalovat inteligentní podpovrchový navigační systém. To se po mnoha experimentech nakonec ukázalo jako neekonomické a technologicky příliš komplikované.

Pozornost se proto obrátila ke konstrukci „autonomního“ vozidla, které, vybavené pokročilou technologií, nemá problém „domluvit“ se s jinými vozidly na dálnici a vytvořit s nimi těsnou formaci. Jednotlivé „vagonu“ se mohou kdykoli a kdekoli „připojit“ nebo „odpojit“ a pokračovat sólo k určenému cíli.

V současné době tyto dálniční „vlaky“ dosahují rychlosti až 85 km/hod., a vzdálenost mezi jednotlivými vozidly prozatím činí šest metrů. Usilovně se pracuje na zkrácení „mezivagonové“ vzdálenosti na minimum, ideálně na „narázník na nárazník“. Očekává se, že to umožní snížení odporu vzduchu, zmenšenou spotřebu energie/paliva, bezpečnost a značně menší environmentální dopad.

Úspěšný SARTRE experiment může skutečně způsobit dramatické změny v městské a meziměstské dopravě. Po-

dle předpovědí dopravních specialistů masová doprava „od dveří ke dveřím“ má být realizována kolem roku 2040.

Nové materiály

Předpokladem rozvoje a masového užívání technicky pokročilých (sofistikovaných) průmyslových produktů v obytné výstavbě, ve výstavbě měst a dopravní infrastruktury je využití nových materiálů. V současné technické literatuře jsou zpravidla rozděleny do dvou místy se překrývajících skupin. První z nich tvoří materiály, které sice existují v přírodě, ale my je až teprve nyní za pomoci pokročilé vědy a techniky objevujeme. Tyto materiály mají překvapivé a neobvyklé vlastnosti, pro které hledáme uplatnění v průmyslové výrobě. Druhou skupinou jsou materiály, které jsou uměle vyrobeny z jednotlivých atomů. Vlastnosti těchto materiálů jsou předem a přesně specifikovány, a na základě těchto specifikovaných (tzv. „custom made“) požadavků jsou vyrobeny pro daný účel nebo aplikaci.

Termo a piezoelektrické materiály

Některé nové materiály mají vlastnosti, které mohou být podstatně měněny a kontrolovány vnějšími podněty (stimuly). Například „termoelektrické“ materiály produkují elektrickou energii změnami teploty. „Piezoelektrické“ materiály produkují elektrickou energii změnami fyzických tlaků nebo deformací. Celá řada dalších materiálů je schopna měnit vlastnosti a tvář, nebo mohou být „self-diagnostics“ a „self-repaired“ (samoopravující se, sebeobnovující se).

Tyto nové materiály přecházejí z laboratorního a experimentálního stadia do praktického uplatnění. Například položení piezoelektrických materiálů pod povrch jednoho kilometru dálnice. Hmotnost jedoucích vozidel produkuje elektrickou energii. Tento systém je nazýván „využití parazitní energie“ a mohl by být běžně uplatněn v podzemních železničních drahách a tramvajích. Megawatty takto shromážděné energie ušetří spotřebu energie z kon-

venčních zdrojů bez jakéhokoliv poškození přírodního prostředí.

Termoelektrické materiály produkují elektrickou energii z tepelných zdrojů odpadních látek. Využití tepelných ztrát v průmyslové výrobě ušetří až 20 procent spotřeby elektrické energie v USA. To reprezentuje další vývojový stupeň a technické zdokonalení existující kogenerace.

Inteligentní sklo a osvětlení

Většina nových druhů skla a materiálů je zatím v experimentálním stadiu. Očekává se, že jejich uvedení na trh a uplatnění se uskuteční během deseti let. Tyto materiály slibují revoluční změny v oblasti výstavby, výroby, dopravy, spotřeby energie a radikálně ovlivní důsledky lidských aktivit v přírodním prostředí.

Nové materiály postupně opouštějí laboratoře a výzkum. Nedávno byly uvedeny na trh nové druhy inteligentního skla. Existující nebo nové budovy vybavené tímto zasklením ušetří až 50 procent energie, jež vyžaduje osvětlení, vytápění a chlazení interiéru. Příkladem může být nové zasklení bývalé Sears Tower v Chicagu.

Úspory energie, jež jsou docíleny inteligentním zasklením, se ještě zvýší inteligentním osvětlením, jež, stejně jako inteligentní sklo, reaguje na externí podněty, změny v intenzitě denního světla a přítomnost personálu. Rapidně se zlevňující systém LED a další úsporné zdroje umělého osvětlení systematicky nahrazují konvenční teplotní světelné a fluorescentní osvětlení interiéru budov. Další generace mnohem úspornějších a inteligentních technologií osvětlení a zasklení jsou na rýsovacích prknech a v experimentálním stadiu vývoje.

Ultralehké materiály

Skutečně radikální transformace naší civilizace však bude způsobena ultralehkými materiály. Je zde oprávněná naděje, že tyto materiály umožní přechod od „omezeného“ růstu do růstu „neomezeného“.

V laboratořích vyráběné „carbon nanotubes“, běžně zvané „buckyballs“ (na památku Buckminstra Fullera), měří

jednu setinu až dvě tisíciny průměru lidského vlasu. Jsou pružnější, elastičtější než guma a 100 až 500krát silnější než ocel v poměru k vlastní váze.

Není těžké si představit dopad na lidské a přírodní prostředí a na uspořádání našich současných vztahů k přírodě, kdyby letadla, automobily, nákladní auta, železniční vagony, výtahy a vše, co je třeba dopravovat nebo co se má pohybovat, bylo vyrobeno z materiálů disponujících jedním procentem hmotnosti materiálů dnes běžně užívaných. Bohužel, cena a technika výroby těchto supermateriálů prozatím nedovolí jejich všeobecné použití. Nicméně výhled na brzké uplatnění je velice nadějný. Díky nevyčerpatelné lidské vynalézavosti byly ekonomické problémy v minulosti nesčetněkrát překonány.

Historickým příkladem může být hliník: Zhruba před stopadesáti lety byl hliník dražší než zlato nebo platina. Když Napoleon III. pořádal státní banket, nejdůležitějším hostům bylo jídlo servírováno na aluminiových talířích. Méně důležití hosté museli jíst z talířů ze zlata. Dnes, v roce 2012, stojí kilogram hliníku tři dolary. Běžně používaná hliníková konzerva na Coca Colu by v roce 1886 stála více než tisíc dolarů. Dnes stojí méně než čtyři tisíce dolarů.

Předpokládá se, že někdy před rokem 2020 výrobní procesy pro levnou produkci materiálu z „carbon nanotubes“ umožní jejich všeobecné použití. Můžeme tedy oprávněně doufat, že se tím v podstatě vyřeší celá řada našich dnešních problémů souvisejících s výrobou elektrické energie, těžbou nerostů, spotřebou energie a hlavně problémů souvisejících s negativními dopady na přírodní prostředí. V druhé polovině tohoto století budou „carbon nanotubes“, „super-light“ a „custom-made“ materiály běžně používány ve všech odvětvích průmyslu.

Telekomunikace

Města

Diskuse o soudobém vývoji měst se převážně otáčí kolem obav týkajících se znečištění přírodního prostředí a limitované únosnosti naší planety. Tradiční fyzická forma měst byla drasticky deformována požadavky automobilové

dopravy. Změny související s vývojem městského prostředí jsou rychlejší než stačíme absorbovat a tempo se neustále zrychluje. To vytváří neobyčejně obtížnou situaci pro architekty a plánovače, jejichž plánovací horizont je zpravidla mezi pěti a padesáti lety. Je velice těžké hledat poučení v historii, můžeme jen navazovat na bezprostřední minulost.

Inteligence měst neustále stoupá. Města jako Londýn, Singapur nebo Stockholm jsou vybavena pokročilou komunikační technikou, která pomáhá řešit problémy dopravního přeplnění, masové dopravy, rozvodné sítě energie, vody a kanalizace a osobní bezpečnosti ve veřejných a soukromých prostorech.

Očekává se, že kolem roku 2020 bude širokopásmová síť natolik rozšířena, že se uplatní tzv. „Davidův paradox“ produktivity. Paul David předpověděl, že jakmile se docílí určitého stupně užívání nové technologie, pak tato technologie začne zvyšovat svou vlastní produktivitu nezávisle na uživatelích. David je přesvědčen, že nová inteligentní technologie bude mít nedozírné následky. Jedním z nich bude „plně měřená společnost“.

Například „Internet věcí“ (*The Internet of Things, TIT*) bude síť snímačů pro průběžné sledování celé řady přírodních a lidmi způsobených jevů, jakými jsou lokální změny teploty, světla, vlhkosti, atmosférického tlaku, množství různých patogenů, nečistot, chemikálií ve vodě a vzduchu a mnoho dalších přírodních a společenských aspektů a charakteristických veličin. Průběžné sbírání a analyzování vzorků si vynutí celou řadu změn v životním stylu a vyšší úroveň chápání vztahů mezi člověkem a jeho prostředím. TIT bude též důležitou součástí preventivní medicíny.

Protějškem TIT je laboratorně zkoušený „Tělesný internet“, též zvaný „Bodnet“ (*Internet of Bodies, IB*). IB je v podstatě „bio-registrace“ nebo „úschovna“, kde se průběžně ukládají data a funkce individuálního lidského těla. Tento systém snímačů a systém detailních analýz shromážděných dat, je předpokladem úspěšné, pokročilé preventivní medicíny.

TIT a IB se stanou základními instrumenty budoucí epidemiologie. Rýma, chřipka, obrna, pásové opary a jiné, mnohem nebezpečnější epidemie bu-

dou snadno vystopovatelné. To umožní preventivní opatření a pohotovostní zákroky kdykoli to daná situace bude vyžadovat.

Místo a prostorové rozměry

V tradičním městě musíme vždy jít nějakým směrem. Může to být náměstí, park, ulice, divadlo, spořitelna, škola, společenský klub, koncertní síň nebo obchodní dům. Světová počítačová síť radikálně redefinovala tyto shromažďovací prostory, uvede nový způsob veřejné komunikace a městského životního stylu a vytvoří elektronické dvojníky hmotného prostředí. Dnes už jsme svědky – nebo možná oběťmi – tohoto procesu. Všechny elektronické konstrukce jsou v podstatě antiprostorové. To má řadu výhod – například nám to umožní něco hledat a nalézt bez znalosti fyzické lokace. Absence fyzického místa zaručuje soukromí a anonymitu účastníků elektronického společenského (městského) života. Věk, pohlaví, rasa i fyzický vzhled mohou být snadno zatajeny nebo předstírány. Účastníci nemají nebo nemusejí mít tělesnou schránku.

Čas a časové rozměry

Ve fyzickém prostředí (městě) většína komunikací, jako například schůze, přednáška, hostina nebo rodinný oběd, je „tváří v tvář“ – prostorově soudržná a časově synchronizovaná událost. Účastníci jsou na stejném místě a ve stejný čas. V tomto fyzickém a časovém rámci se podílejí na aktivitách a konverzaci. Telefon a rádio relativně nedávno komunikaci sice prostorově oddělily, ale jejich „současnost“, tedy „časová synchronizace“ zůstala neporušená. Digitální elektronická komunikace umožnila masové užívání asynchronní komunikace. Ta samozřejmě není novinkou elektronického věku, má předchůdce v dávné minulosti. Příkladem jsou poslové a poselství, dopisy a poštovní služba. Nedávným příspěvkem k asynchronní komunikaci byl populární fax, záznamník a hlasové schránky. V asynchronním komunikačním systému neslyšíme slova v tom okamžiku, kdy jsou vyslovena. Slyšíme je až v pozdějším opakování. Také odpově-

di přicházejí přirozeně se zpožděním. Spojitost místa a času je rozštěpená. Asynchronní komunikace má celou řadu výhod v obchodních transakcích a ve společenských stycích. Obzvláště jsou patrné výhody „kontrolované asynchronie“. Je důležité si uvědomit, že vzrůstající popularita asynchronní komunikace má dramatický dopad na životní styl, a tím i na architekturu a tvarování měst. V tradičním městě mají veškeré aktivity definitivní místo a čas. V digitálním městě nemá nic pevné místo ani určitý čas.

Budovy

Města byla tradičně místem interakce, místem výměny zboží a myšlenek. Budovy byly „usnadňovači“ těchto výměn. Dnes budovy přestávají být instrumenty lidských interakcí a transakcí nebo místy výroby a spotřeby. Tyto funkce jsou stále více miniaturizovány, dematerializovány a separovány od tradiční fyzické lokace.

Současná digitální komunikace podstatně mění naše ekonomické příležitosti, přístup k informacím, veřejné služby a formy kulturních aktivit a životní styl. Ač jsou tyto změny nezastavitelné, neznamená to, že nutně musíme být pasivními oběťmi těchto radikálních změn. Pokud správně chápeme jejich příčiny a kořeny, můžeme tento proces ovlivnit, vypracovat různé scénáře budoucnosti, organizovat, plánovat, vydávat směrnice a zákony, někdy vývoj přibrzdit, jindy uspíšit. Vstupujeme do nové éry architektury a plánování měst.

Masová adaptace širokopásmových vln, digitální telekomunikační revoluce, postupná miniaturizace elektroniky a vzrůstající dominance počítačových programů nad hmotným prostředím nás nutí vynalézt zbrusu nový přístup k architektuře a urbanismu. V jedenadvacátém století nejen budovy, ale i celá města budou mít neviditelné digitální dvojníky.

Dnes jsou veškeré aktivity umožňovány nejen fyzickými budovami, jejich vnitřním, interním rozdělením a vybavením, ale také telekomunikačním systémem a počítačovými programy. Podle některých autorů tato digitální, elektronická a virtuální forma postupem času úplně přebere roli formy

fyzické. Pro současnou generaci je to však těžko představitelný svět.

Tradiční architektura rozlišovala svým zevnějškem a vnitřním uspořádáním účel a poslání budovy. Digitální telekomunikační systém tradiční typy budov postupně rozkládá. Je těžké najít veřejnou budovu, která by nebyla podstatně nebo alespoň částečně modifikována nebo přizpůsobena požadavkům elektronické komunikace, nebo která by stále ještě fungovala ve své původní, tradiční formě.

Banky, pošty, divadla, vládní a soudní budovy a v neposlední řadě kanceláře, továrny a skladiště byly už částečně, a v některých případech radikálně, změněny internetem a telekomunikací. Zastavme se alespoň u několika příkladů.

Knihovny

Knihovny stále častěji dávají přednost investicím do elektronických katalogů a skladování informací, které jsou méně náročné na prostor, před investicemi do fyzického skladování knih, do finančně nákladných přístaveb nebo do zbrusu nových budov.

Další výhodou této ekonomické strategie je snadnější přístup k informacím. Například v tradiční čítárně je třeba o knihy požádat, někdo je musí vyhledat a přinést a na konci četby, studia je nutno knihy odevzdat. V soudobé čítárně se stoly staly pracovními stanicemi počítačů. Informace v jakékoliv audiovizuální formě jsou okamžitě k dispozici a „vyzvednutí“ a „odevzdání“ se provádí zmáčknutím knoflíku.

Muzea

Muzea tradičně uspořádávala své sbírky chronologicky jako permanentní, neměnné výstavy. Soudobé muzeum dává přednost flexibilnímu využití prostoru pro instalování dočasných výstav, vzdělávacích představení a veřejných prezentací.

Školy a univerzity

Od pradávna učitelé ve školách učili a studenti naslouchali. Učitel měl určitý objem znalostí, který dával studentům

k dispozici. Školy a univerzity byly stavěny výhradně pro toto předávání znalostí. V současné době školní budovy mají komplikované půdorysy a mnohem větší rozmanitost prostorů pro různé specifické účely. Telekomunikace přináší další alternativy tradičního vyučování. Být napojen na internet může být důležitější než být přítomen na přednášce.

Vědečtí pracovníci velice rychle objevili, že je často užitečnější být v úzkém styku se vzdáleným odborníkem než konverzovat s kolegy na stejné chodbě. „On-line“ konference a „on-line“ nástěnky jsou prostředky k získání nejnovějších informací. Přednášková síň musí být dnes vybavena počítači napojenými na videoprojektor, který nahradil černou tabuli, a projektor diapositivů. Pódium už není místem, kde lektori čtou knihu nebo přednášejí z poznámek. Pódium je místem, kde se kontrolují, usměrňují a interpretují proudy informací. Studenti si texty přednášek nezapisují, ale používají své notebooky k zachycení a komentování informací.

Školní a univerzitní knihovny přestaly být skladišti a distribučními centry dokumentů. Staly se elektronickými zprostředkovateli informací. Tradiční centralizovaná studovna je rozdrobena do nejrůznějších míst, studuje se kdekoli, jednoduše zapnutím přenosného počítače.

Semináře se též radikálně mění. Diskuse „tváří v tvář“ jsou postupně nahrazeny sítí přenosných počítačů. Semináře, přednášky a debaty se přesunují z fyzického do virtuálního prostoru.

Nemocnice

Dnešní nemocnice a metody péčování o nemocné procházejí radikálními změnami. Preventivní medicína, telemedicína, telediagnózy a telechirurgie nevyžaduje soustřeďovat pacienty ve specializovaných institucích. Pro většinu lékařských procedur nemusejí být lékař a pacient v jedné místnosti, v jedné budově nebo dokonce ve stejném světadílu.

Autodiagnostické procedury a přístroje, osobní senzory, monitorovací systémy a telekomunikace posunují podstatnou část zdravotní péče z nemocnice do rezidenčního prostředí.

Obydlí

Nábytek, vybavení koupelen a kuchyní postupně mění vzhled a způsob užívání našich obydlí. Nové materiály a technologie se pomalu stávají součástí současného života. Radikální změnou však bude nadcházející komunikace mezi jednotlivými objekty v interiéru a technickým zařízením, jež zajišťuje konstantní fyzickou pohodu, tedy topení, chlazení a filtraci vzduchu.

Experimentální inteligentní rodinné domy už dnes kontrolují spotřebu energie, vody, recyklaci odpadních látek a odvoz nepoužitelného odpadu. Využití parazitní energie, integrace a koordinace všech zúčastněných subsystémů vytvoří z bytové jednotky inteligentní uzavřený nebo polouzavřený systém, ve kterém odpad jednoho systému je energetickým zdrojem pro funkci systému následujícího. Inteligentní bytová jednotka proto vyžaduje pouze minimální závislost na městských distribučních sítích elektrické energie a plynu a odvozu tekutých a pevných odpadních látek.

Tato uvažovaná „autonomní život umožňující základna“ může fungovat v izolaci jako rodinný dům nebo ve společenství bytových jednotek v mnohapatrových rezidenčních budovách. Tím docílíme, že jednotlivé obydlí se stane prakticky ekologicky čistou jednotkou a nebude zdrojem znečištění měst a regionů. Znečištění a jeho příčiny budou kontrolovány přímo na zdroji.

Další v současnosti probíhající změna: rezidence, nájemný byt, kondominium, rodinný dům se postupně transformují v telekomunikační terminál. Zprávy, noviny, informace, zábava, osobní finance, nákupy, péče o zdraví a preventivní medicína se postupně přesunují do soukromého interiéru.

To vše má za následek, že funkční dělení bytových prostorů se též rapidně změní. Místo, které nazýváme obývacím pokojem, slouží dnes mnoha dalším funkcím. Jeho éra se navíc, díky stále se rozšiřujícím telekomunikacím, separování práce a bydlení, které se počalo v sedmáctém století, chýlí ke konci. Stále více se překrývající domény obytného a pracovního prostředí způsobí pravděpodobně nejradikálnější změnu v našem budoucím životním stylu.

Třetí průmyslová revoluce

V současné literatuře (a ještě více na internetu) najdeme celou řadu publikací, které se zabývají pokusy o interpretaci naší těžko pochopitelné současnosti. Anotovaná bibliografie by jasně ukázala, jak je možné ze stejných informací vyvodit diametrálně se lišící závěry. To by však bylo mimo rámec tohoto příspěvku. V úvahách o výhledech do budoucnosti většinou stále ještě převládá pesimismus. Řada autorů je nicméně přesvědčena, že je to způsobeno pouze momentální ztrátou orientace a nervů.

Jedním z autorů, kteří vidí budoucnost v mnohem pozitivnějším světle, je Jeremy Rifkin. Je přesvědčen, že procházíme údobím, které nazývá Třetí průmyslovou revolucí (*the Third Industrial Revolution, TIR*).

Rifkinův obraz nadcházejících změn je velice originální, a pro jeho lepší porozumění může být užitečné si připomenout poměrně nedávnou formu průmyslové produkce. Továrny v devatenáctém století byly stavěny kolem nádvoří. Uprostřed nádvoří stála gigantická lokomobila. Mechanická energie parního stroje byla rozváděna do okolních budov transmisemi. Pod stropy dílen se permanentně točila kola, která řemenicemi poháněla jednotlivé obráběcí stroje nebo specializovaná zařízení. Posunutím řemenice do volnoběhu bylo možno tyto stroje a zařízení podle potřeby vypnout. Běh lokomobily a transmisí se tím však nezměnil.

Parní stroj vyžadoval čas na zatopení a ohřátí vody na dostatečnou teplotu. Navíc měl komplikovanou údržbu, vyžadoval průběžné promazávání třecích ložisek a opravy. Dělníci mohli začít pracovat jenom tehdy, když se voda proměnila v páru, která roztočila kola továrny. Přesně vymezený čas musel být věnován na ohřátí vody, na mazání a na opravy.

Nezbylo než podřídít rytmus pracovní doby požadavkům parního stroje. Produktivita to vyžadovala. Dělný lid musel být připraven spustit řemenice na zapísknutí sirény. Úspěchy tovární výroby ohromily společnost natolik, že tento průmyslový model byl aplikován i na práce a zaměstnání nezávislé na údržbě parního stroje. Tak se denní

putování mezi domovem a prací stalo životním stylem všech zaměstnanců – v montérkách nebo v elegantním obleku. Vývoj technologií umožnil zbavit se těžkopádného parastroje. V dnešních centralizovaných elektrárnách parní turbíny vyrábějí a rozvodné sítě dodávají elektrický proud do továren, kde jednotlivé stroje a zařízení mají své vlastní servomotory. Spotřeba energie je diktována zapínáním a vypínáním elektrického proudu. Tak byla závislost na transmisích vyměněna za závislost na elektrickém vedení. Bezpochyby to byla změna k lepšímu využití energie. „Docházkový“ životní styl pracujících však zůstal nezměněn – alespoň prozatím.

Je však pravděpodobné, že současný vztah mezi prací a domovem se radikálně změní. V sedmdesátých letech jsme se zbavili centrálních počítačů. Jejich miniaturizovanou formu jsme si přinesli na naše pracovní stoly nebo je nosíme v příručních aktovkách a pravděpodobně v blízké budoucnosti je budeme nosit na zápěstí nebo jako neviditelnou součást obleku. Vybavení přenosným počítačem a schopností komunikovat kdykoliv a kdekoliv, stáváme se pozvolna individuální samostatnou pracovní jednotkou. Pracovní doba a místo pracoviště přestávají být důležitými.

Neomezená telekomunikace a přenos informací urychlily proces individuální autonomie. Bohužel, platíme za to nebezpečnou závislostí na snadno zranitelné informační a telekomunikační síti. Distribuce informací se nicméně, přes veškerá rizika, stala fundamentální pro technologicky pokročilou, demokratickou společnost. Další vývojový stupeň společnosti bude vyžadovat demokratickou distribuci energie, alespoň podle Rifkina, který předpokládá, že to bude umožněno internetem.

Rifkin obdivuhodně slučuje koncepty autonomie a závislosti. Jeho koncept TIR má pět základních kamenů:

1. **Zaměření na obnovitelnou energii**

Tato direktiva je založena na dokumentované skutečnosti, že každý kubický centimetr biosféry obsahuje energii, která má původ v nejrůznějších zdrojích. Může to být slunce, vítr, geotermální energie, zemědě-

ské a lesní odpady, příliv a odliv oceánu, oscilace mořských vln, proud řek, odpadní látky lidských aktivit a celá řada „parazitických energií“, o kterých jsme se už zmínili.

Technologie, které by umožnily ekonomické využití těchto roztroušených energií, je ve vývojovém stadiu. Rifkin doufá, že postupně tyto energie budou přebírat důležitější roli ve spotřebě energie a v konečné fázi nahradí konvenční zdroje.

2. **Adaptace budov na mikrogenerátory energie**

Bude záležet na úspěchu pokročilé technologie v ekonomickém využití roztroušených energií. Prozatím, v rámci existujících technologií a stavebních metod, by bylo neobyčejným úspěchem stavět budovy „energeticky neutrální“, které jsou z hlediska výroby a spotřeby energie autonomní, tedy nezávislé na rozvodných sítích. Námitkou může být, že docílit přebytku energie na prodej nebo výměnu je až příliš ambiciózním cílem, který může být realizovatelný pouze ve speciálních lokacích s neobyčejně vysokou koncentrací ambientní energie.

3. **Akumulace energie v budovách a v rozvodných sítích**

Akumulace a skladování energie je stále ještě nevyřešeným technickým problémem. Celá řada nových druhů baterií, kapacitátorů a akumulátorů je v experimentálním stadiu. Úspěšné uvedení těchto pokročilých technologií na trh umožní využít všechny ostatní zdroje ambientních, roztroušených energií.

4. **Plán přestavět celou světovou dopravu na „plug-in“ a „fuel-cell“ systém**

Osobní vozidla a všechny ostatní dopravní prostředky budou čerpat elektrickou energii inteligentní a interaktivní rozvodné sítě. To bude ovšem zcela záviset na úspěchu direktiv uvedených zde pod nadpisy 1, 2 a 3.

5. **Aplikace konektivity, kterou umožňuje internet**

Revoluce v elektronické komunikaci způsobí obdobnou revoluci v distribuci energie. Elektrická rozvodná síť bude přebudována na „energetický internet“. Nová inteligentní interaktivní síť se stane „nervovým systémem“ energetické infrastruktury. Veškeré budovy se stanou zdroji energie a energie ze všech existujících zdrojů bude skladována v energetické interaktivní síti. Přebytky a nedostatky energie budou vyváženy a distribuce energie bude sociálně spravedlivá.

Shrnutí Třetí průmyslové revoluce

Rifkinova vize je založena na jeho přesvědčení, že splynutí energie a telekomunikace je nevyhnutelné. Obdobnými úvahami se zabýval i Richard Buckminster Fuller, který už v padesátých letech navrhoval mezinárodní energetickou síť, ze které by bylo možno elektrickou energii kupovat nebo do ní prodávat. Taková síť by podle Fullera zaručila vzájemnou mezinárodní závislost, a proto i nechuť k válečným střetnutím. Za povšimnutí stojí, že některé mechanismy, jež jsou součástí těchto prorokovaných změn, se již, alespoň částečně, realizují. Například společnost REGEN je jednou ze specializovaných firem zabývajících se řízením energetických systémů. Nabízí systém bezdrátové kontroly, která užívá takzvané „swarm logic“ pro úspěšnější řízení komplikovaných, energeticky náročných zařízení. Podobně jako včely nejsou „controllers“ (kontrolní uzly, „elektronické včely“) samy o sobě příliš inteligentní, ale v bezdrátovém propojení a s jednoduchou vzájemnou komunikací docílí kolektivní „swarm like“ (včelímu roji podobnou) inteligenci. Zařízení, které je kontrolováno touto kolektivní inteligencí, operuje mnohem úspěšněji. To je obzvláště patrné v budovách, kde „swarm“ kontrolní systém umožňuje jednoduchou a levnou operaci HVAC (*Heat, Ventilation, Air conditioning, Cooling*), tj. systémy vytápění, ventilace, úpravy vzduchu a chlazení.

REGEN „*controllers*“ vzájemně komunikují přes internet a harmonizují zapínání a vypínání jednotlivých HVAC zařízení. Navíc vypínají nebo redukuje operace, pokud nejsou jednotlivé místnosti nebo části budov používány. REGEN HVAC systém tak pomocí propojených kontrolorů „inteligentně“ řídí spotřebu energie a udržuje fyzickou pohodu v interiéru. Úspory energie mohou přitom údajně dosáhnout až 66 procent. REGEN systém může proto být považován za embryonální formu Třetí průmyslové revoluce.

Autonomie

Základem Rifkinovy Třetí průmyslové revoluce je inteligentní energetická distribuční síť.

Pokročilá technologická společnost nemůže být, tak jako bez demokratizace informací, úspěšná bez demokratizace přístupu k energii. Je však třeba vzít na vědomí vážná rizika související se závislostí na této rozsáhlé, nadnárodní, vysoce komplikované distribuční síti.

Z hlediska dlouhodobého plánování je nutné zvážit koncepty „závislosti“ a „nezávislosti“, což úzce souvisí s naší „zranitelností“ a „nezranitelností“. Je proto možné se ptát, zda by nebylo moudřejší z hlediska dlouhodobého plánování více se soustředit na koncept méně zranitelné „autonomie“ než na budování snadno zranitelné distribuční sítě. Přednosti a rizika těchto dlouhodobých, diametrálně odlišných strategií je třeba podrobit podrobné analýze. Tak, jak se o to pokouší Rifkin, je třeba hledat kompromisní řešení.

Koncept nezávislosti v oblasti architektury, plánování a výstavby měst, není nedávným vynálezem. Vojenské posádky v dalekých provinciích, opevněná města a středověké kláštery jsou příklady „vyššího stupně nezávislosti“. Čas od času musely překonat delší období izolace. Bylo nutné mít dobře promyšlené plány a strategie pro přežití bez kontaktu nebo jen s velice omezenými kontakty s vnějším světem.

Permanentní nejistota

Žijeme v údobí lidské historie, kdy jsou přírodní katastrofy související s klimatickými změnami a politické nejistoty související s ekonomickými a finančními krizemi na denním pořádku. V tomto období se adaptují organizace, obchod a profesionální disciplíny se zpožděním na dnešní realitu, kterou je tzv. „permanentní nejistota“. V chronicky nestabilním prostředí je třeba být „proaktivní“. Organizace, regionální a městské vlády a profesionálové, obzvláště architekti a plánovači, ve svých plánech a agendách musejí brát v úvahu naši zranitelnost a soustředit se na vybudování „pružnosti“. Jinými slovy, je třeba vybudovat schopnost čelit různým systematickým otřesům, včetně těch, které souvisejí s výrobou a distribucí energie, těžbou a dopravou nerostů a surovin, se zásobováním potravinami, s elektronickými a telekomunikačními sítěmi, s klimatickými změnami a s celou řadou eventuálních „divokých karet“.

Slabou stránkou naší dnešní ekonomie je stále vzrůstající závislost na internetu a telekomunikacích. Jakýkoliv nárůst této závislosti podstatně zvýší naši zranitelnost. V úvahách o novém vývoji lidské společnosti je třeba zvýšit robustnost a snížit zranitelnost. Za zranitelnost můžeme považovat vzdálenost mezi domovem a zaměstnáním, závislost na vzdálených zdrojích materiálů a energií a závislost na technicky složitých rozvodných sítích, včetně sítí informačních a telekomunikačních.

Veškeré rozvodné sítě jsou v podstatě instrumenty závislosti na vzdálenosti, což je přesným opakem konceptu autonomie. Vysokonapěťové přenosy elektrické energie, ropovody, zásobování vodou, plynem a kanalizace jsou lehce zranitelné, jak se téměř denně dovídáme z různých zpravodajských médií. V současné době jsou pro nás tyto rozvodné sítě životně důležité, a proto při navrhování těchto sítí je třeba brát v úvahu nejen „pružnost“, ale též schopnost „sebeléčení“. Tyto sebeobranné schopnosti se musejí nutně stát integrální součástí našeho plánování soudobých utilitárních rozvodných sítí, budoucích Fullerových mezinárodních energetických sítí nebo inteligentních sítí Rifkinových.

„Permanentní nejistota“ vyžaduje, aby městské a regionální vlády byly připraveny na možnost náhlé destruktivní katastrofy a měly v záloze promyšlený, systematický plán „restabilizace“. V tomto století permanentní nejistoty se musí „pružnost“ stát vůdčím principem jakéhokoliv plánování.

Gordon Price (Simon Fraser University) je autorem konceptu „resilientního města“. Price v diskusi o oteplování a klimatických změnách na naší planetě položil následující otázku: „Vzhledem k tomu, že všichni souhlasíme, že tyto geofyzikální procesy a změny nemůžeme zastavit nebo neutralizovat, jak mají města čelit této nevyhnutelné situaci?“ Profesor Price zkoumal metody resilience a adaptace měst plánováním různých scénářů a došel k závěru, že „resilientní město musí být kompaktní, se zhuštěnou zástavbou, s novou a dobře udržovanou infrastrukturou, tedy s rozvodnými sítěmi energie, vody, kanalizace a zásobování, se schopností čelit různým katastrofickým událostem, jakými mohou být například požár, zemětřesení, rozvodnění řek, stoupání mořské hladiny a mnoho dalších lokálně specifických destrukcí“.

Tato definice „resilientního města“ je praktickou instrukcí pro architekty a plánovače. Vyjadřuje potřeby soudobého města. Pro budoucí inteligentní města a regiony bude třeba vypracovat mnohem promyšlenější definici. Řešení těchto problémů však nemůžeme příliš dlouho odkládat. Plánování pro eventuelní a ne zcela přesně určené (definované) situace v budoucnosti vyžaduje čas a energii. To v dnešním uspěchaném světě může být vážnou překážkou.

Shrnutí a závěry

Výchozím bodem našich úvah je skutečnost, že současný vztah přírody a člověka je neudržitelný. Není to jenom problém etický nebo estetický. Je to problém pokračování nebo zániku lidského života. Žijeme na samém pokraji únosnosti naší planety. Nezbyvá nám než formulovat novou „úmluvu“ s přírodním prostředím. Veškeré pokusy začlenit člověka a jeho aktivity harmonicky do přírodních systémů se staly karikaturou původního úmyslu. Technologie vytvořila separátní umělé

ekologie, které jsou neslučitelné s ekologiemi přírodními. S touto skutečností je třeba se smířit, protože emoce nebo nostalgie nejsou spolehlivým vodítkem pro strategii, taktiku, směr našeho úsilí a snah nebo pro konkrétní akce. Nemůžeme se vrátit do minulosti a obnovit „ztracenou harmonii s přírodou“ – obzvláště proto, že nikdy neexistovala.

Nedávný vývoj technologie nám však dává naději, že naše soužití s přírodou bude možné podstatně změnit. Pokročilá technologie je naší jedinou nadějí. Tuto pokročilou technologii samozřejmě nesmíme zaměňovat za brutální technologii devatenáctého století. Pokročilá technologie je inteligentní a převážně neviditelná.

Veškeré úvahy o úloze pokročilé technologie a budoucnosti lidstva musejí vycházet ze znalosti přírody a jejích mechanismů. Mechanismy přírody nemůžeme doslovně kopírovat, musejí nám sloužit pouze jako inspirace nebo jako vodítko. Tento přístup k řešení technických problémů je zpravidla nazýván „biomimikry“. „Biomimikry“ jsou definovány jako napodobování nebo imitování systémů, procesů a mechanismů, jež příroda uskutečnila evolucí během milionů let. Dnešní špičkové technologie jsou inspirovány mechanismy přírodních systémů.

Často uváděná „*biome*“ je příkladem obdivuhodného soužití – symbiózy rozličných organismů. Je však prakticky nemožné do takového přírodního komplexu zamontovat člověka a jeho aktivity. Člověk se nemůže stát harmonickou součástí „*biome*“. „*Biome*“ však může být ideální inspirací pro navrhování umělých ekologických systémů, například měst a regionů.

Předpokladem tohoto nového přístupu k plánování je „umělá inteligence“ (AI). Technologie, a v poslední době i telekomunikace, se tiše a nenápadně vtřely do našeho denního života. Naše obydlí se pomalu stává „strojem“. Technologie, AI a telekomunikace radikálně přetvářejí nejen naše obydlí, ale i celé naše hmotné prostředí. Nákupní střediska jsou prakticky už dnes „stroji na nákup“. Městské budovy následují příkladu a stávají se „stroji“ na uspokojení našich nejrůznějších potřeb.

Technologie, která umožnila tyto zbrusu nové „stroje“, zároveň podstatně změnila naši formu závislosti. Za po-

sledních sto let byla závislost na parní lokomobile a transmisích vystřídána závislostí na centrální elektrárně a elektrické distribuční síti. Centrální elektrárny jsou závislé na vzdálených zdrojích ropy a spotřebitelé jsou závislí na elektrické distribuční síti. „Ecotecture“ ve své původní, ideální formě vyžadovala pouze závislost na výměně informací, dnes bychom řekli na telekomunikační síti. Fullery a Rifkinovy sítě vyměnily závislost na centrálním zdroji energie za závislost na univerzální energetické síti, ve které si dodavatel a spotřebitel navzájem vyměňují role.

Veškeré sítě – „primitivní distribuční“ nebo „univerzální inteligentní“ jsou snadno zranitelné. Obzvláště ty inteligentní, které mohou dokonce onemocnět. Elektronický virus je vzorovým příkladem biomimikry.

Dnes jsme závislí nejen na tradičních sítích distribučních energií, ale postupně se také stáváme závislí na sítích informačních a telekomunikačních. Nepochybně to umožňuje pohodlnější život, ale zároveň to mnohonásobně zvyšuje naši závislost. Stáváme se nebezpečně závislími na systémech, které nemůžeme dost dobře kontrolovat. V běžném životě si zřídka kdy plně uvědomujeme rozsah našich závislostí na rozvodu vody, plynu, kanalizaci nebo sběru odpadních látek. Zásobování potravinami je závislé na zemědělských produktech ze vzdálených regionů a většina našeho spotřebního zboží je vyráběna ve vzdálených světadílech. Naše životní úroveň je sice mnohem vyšší než kdykoli v minulosti, ale zároveň je mnohem vyšší také naše zranitelnost. Stáváme se nebezpečně zranitelní.

Strategie, jak čelit zranitelnosti velkých a komplikovaných systémů, je autonomizace jednotlivých součástí a subsystémů. Charakteristické rysy autonomie jsou následující: Nezávislost na vnějším prostředí, sebeopravování, sebeobrana a sebeudržování. Inteligentní autonomie navíc umožňuje sebekontrolu, schopnost se poučit a vylepšit a ve své nejvyšší vývojové fázi schopnost reprodukce.

Přes veškerou snahu o maximální autonomii našich „umělých“ ekologií se nemůžeme, tak jako všechny živé organismy, vyhnout určitému stupni závislosti. Živé organismy jsou vitálně zá-

vislé na spolehlivých zdrojích energie a na zdrojích určitých klíčových materiálů. Umělé, syntetické ekologie jsou de facto živé organismy, proto musí být určitý stupeň závislosti vždy součástí našich plánů. Veškeré energetické a surovinové zdroje, rozvodné distribuční a informační sítě a vše, na čem jsme nuceni být závislí, musí být robustní, spolehlivé, těžko zranitelné a musí být snadno a rychle opravitelné nebo nahraditelné. Stanovit spolehlivě fungující poměr autonomie a závislosti je jednou z obtížných úloh při navrhování inteligentních budov, měst a regionů.

Jakékoliv závěry z našich úvah musejí být měřeny svou „užitečností“, tedy tím, jak ovlivní nebo napomohou denní rutinní práci architekta-plánovače nebo člena rozsáhlé skupiny vědních oborů a specializovaných disciplín podílejících se na výstavbě hmotného prostředí. Plánovací směrnice i stavební zákony jsou zpravidla více brzdou nežli převodní pákou změn. Byrokratické systémy reagují na nové poznatky vědy a techniky a na trendy společenského vývoje až příliš pomalu.

Architekti a plánovači se musejí chopit iniciativy a stát se učiteli širší veřejnosti. Výstavy, přednášky, konference s účastí veřejnosti, soutěže a demonstrační projekty, byly tradičně osvědčenými metodami pro seznamování veřejnosti s novými směry v architektuře a plánování měst. Dnes máme navíc k dispozici velice účinné informační a telekomunikační elektronické sítě. Další možností je formulovat nový hodnotící systém inspirovaný v Severní Americe populárním LEED systémem nebo britským BREEM systémem.

V tomto novém hodnotícím systému by nejvyšší cenu obdržely projekty demonstující maximální autonomii, minimální zranitelnost s podrobným plánem obnovení a stabilizace v případě nepředvídané katastrofy.

O detailech, metodách realizování, postupech a prioritách se budeme ještě po dlouhou dobu dohadovat a budeme o ně bolestivě zápolit. Na závěry ze současných debat a na realizaci vítězného scénáře si budeme muset nějaký čas počkat, nicméně vše nasvědčuje tomu, že vývoj lidské společnosti nezadržitelně spěje k inteligentní, autonomní, syntetické ekologii modelované na principech „*biome*“. Soustava

inteligentních autonomních jednotek vytvoří inteligentní autonomní města a regiony a v dalším vývojovém stadiu se celá lidská civilizace nevyhnutelně

stane inteligentním autonomním systémem s minimálním negativním dopadem na přírodní prostředí.

*Ing. arch. Vladimír Matuš
Toronto, Ontario, Kanada*

ENGLISH ABSTRACT

Intelligent cities, buildings and regions, by Vladimír Matuš

Our point of departure is the fact that the current relation of nature and mankind is unsustainable. It is not only an ethical or esthetical problem. It is a problem of the continuation or extinction of human life. We live on the very limits of what our planet can bear and we have no other option than to lay down a new covenant with the environment. All attempts to incorporate man and his activities into natural systems harmoniously have become a caricature of the original intention. Technology has created separate artificial ecologies that are incompatible with natural ecologies and we have to accept this. But recent technological developments give us hope that our living together with nature can be substantially changed. Advanced technology is our only hope but at the same time, all thinking about its role and about the future of mankind must proceed from knowledge of nature and its mechanisms. The concepts of “biomimicry” and “biome” are inspiring. Advanced distribution and communication networks bring us high living standards, but they do so at the price of higher vulnerability. Therefore we need to develop strategies that address this vulnerability and focus on autonomization of individual components and subsystems – all of which are parts of the concept of “resilient cities”. In the end we need to remember that any conclusions from our debates must be measured by their “utility”, that is, how they influence or help everyday routine activities.