

# „Od chytrých staveb starého Říma či české minulosti se můžeme učit klidně i nyní – při budování budoucích smart cities,“

Uvedl v rozhovoru pro časopis KONSTRUKCE Ing. arch. Michal Postránecký, zakladatel Centra města budoucnosti na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky Českého vysokého učení technického (CIIRC ČVUT). Institut spojuje excelentní výzkumné týmy, mladé talenty a unikátní know-how s cílem posouvat technologické hranice a navázat na to nejlepší z tradic českého technického vzdělávání. Těžiště výzkumné práce CIIRC ČVUT se zaměřuje na čtyři základní pilíře: průmysl, energetiku, chytrá města a zdravou společnost, a to jak v základním, tak aplikovaném výzkumu. Institut byl založen v roce 2013 profesorem Vladimírem Maříkem, který dnes působí na pozici vědeckého ředitele. CIIRC ČVUT sídlí v moderní budově v pražských Dejvicích, kde se nachází i průmyslový testbed a testbed města budoucnosti.



Michal Postránecký: Nejchytřejším městem na světě je momentálně Singapur

## ■ Jakou náplň má CIIRC v souvislosti s moderní výstavbou, chytrými městy, městy budoucnosti?

V rámci CIIRC ČVUT vzniklo i centrum transferu – Centrum města budoucnosti (Center of City of the Future – CCF CIIRC) za účelem přispět k formulaci vize, jak by měla vypadat budoucnost měst a společnosti v horizontu dvaceti až padesáti let. CCF s pomocí expertů z mnoha oborů a domén vědění napomáhá formulovat, jakou cestou k těmto vytčeným cílům postupně dospět. I díky takzvaných virtuálních dvojčat lze simulovat tuto budoucnost a s pomocí virtuální reality vybrané procesy řídit a vzdáleně spolupracovat na jejich zdokonalování.

## ■ Když se bavíme o pojmu „chytré město“, co si pod tím máme vlastně přesně představit? Pohodlnost?

V tom nejčistším pohledu na koncept chytrého města se slovem chytrý vyjadřuje implementace digitálních technologií a řešení (umožněných těmito technologiemi) do stávající struktury urbáních celků a společnosti, která je obývá. To platí i o prostoru, který je mezi těmito celky a infrastruktuře, která je propojuje. Výsledkem by mělo být i propojení jednotlivců v rámci lokální komunity

i celé společnosti, navýšení rovnocenného přístupu k informacím a možnosti aktivního spolurozhodování o věcech společných v rámci spravedlivého systému řízení společnosti.

*„Samozřejmě, že tyto technologie mohou pomoci i k opačnému efektu, například udržení byrokratického a diktátorského způsobu vlády v dané oblasti či zemi.“*

Chytrost je určitě i o pohodlnosti i úspornosti. Budeme-li schopni vykonávat určité procesy a úkony úsporněji z hlediska energie a zdrojů, a přitom nás to bude stát méně úsilí (opět méně energie, kterou musíme vydat), bude to určitě správně. S ohledem na životní styl založený na tzv. trvale udržitelném rozvoji celého prostředí, který zde na zemi spoluužíváme, včetně ochrany jeho přírodního ekosystému ve všech měřítkách, je nutné použít inteligentní technologie a inovace ku prospěchu nejen planety země, ale i lidstva, které ji obývá. Bohužel hodně našich snah může mít i opačný efekt.

■ **Předpokládám, že chytrá byla města již před staletími – určitě můžeme najít příklady „chytrosti“ i ve starém Římě či v Praze.**

Řím jste trefil. Klidně bychom ho mohli označit za jeden z prototypů chytrého města minulosti. Za jedny z nejchytřejších staveb na světě mohou být rozhodně označeny římské akvadukty. Tato stavební díla v podobě mostů (viaduktů), povrchových i podpovrchových staveb dodávala vodu do měst a mnohé z nich fungují dodnes!

Z architektonického hlediska propojeného s funkcí je jednou z nedůležitějších staveb starého Říma Pantheon. Byl postaven v roce 125(8) našeho letopočtu. Je postaven z nevyztuženého betonu a jeho kopule má průměr 43,22 metru. V jejím středu je 9 metrů široký kruhový otvor, takzvaný oculus. Naprosto unikátní stavba dodnes nepřekonatelných parametrů. Můžeme ale mluvit o dalších chytrých stavbách a „systémech“ starého Říma, které dokazují chytrou myšlenku jejich tvůrců a vládců.

Ale příklady z minulosti můžeme najít i v Praze. Takovým chytrým technickým dílem jistě byla ojedinělá stavba své doby – stoka odvodňující areál strahovského kláštera premonstrátů. Při budování kláštera v polovině 12. století byla přivedena pitná voda z petřínských štol. Zároveň s tím byla vybudována odvodňovací štola zbavující stavební komplex odpadní vody.

Za chytrou stavbu můžeme určitě označit i Karlův most, který byl na svoji dobu zajímavý nejen ze stavebního hlediska, ale také dopřel dopravu mezi oběma břehy.

■ **Bez nějakých předsudků... Měla svou chytrou i města budovaná v době socialismu?**

Možná Vás budu šokovat, ale jednoznačně ano. Budu teď mluvit o Praze. Měl jsem možnost před rokem 1989 pracovat asi tři roky na Útvaru hl. Města Prahy v Ateliéru urbanisticko-architektonické syntézy. To, co jsme tam dělali, je přesně to, co se od dnešního konceptu, v jeho čisté formě, označovaného jako „smart city“ očekává. Připravili jsme například koncepci Prostorové analýzy Prahy do roku 2030. Předpokládali jsme zásadní rozvoj technologií a jeho vliv na způsob života a celé společnosti bez ohledu na stávající politické zřízení. Jediné co jsme neměli, jsou analytické nástroje a prostředky a tím pádem ani tolik úžasných dat, které máme k dispozici dnes a ani zobrazovací technologie, které byly tehdy na úrovni „pastelkování“. Náš návrh byl celý vybarven ručně na mapy v měřítku 1:10 000, což byl výkres o celkovém rozměru asi 4 × 4 metry.

Nicméně prostorové parametry a kritéria byla v té době perfektně zpracovaná a připravená do tabulek, ideálně pro počítače, které jsme ovšem neměli k dispozici. Stačilo je jenom převzít, nandat do databází a pracovat s nimi. Bohužel se sametovou revolucí bylo v tomto případě z vaničky společně s vodou vylito i toto chytré dítko a dodnes nemáme takto ucelený materiál, podle kterého je možné například spočítat již během návrhu, jaké investiční náklady si vyžádá případná realizace námi navrhovaného města nebo jeho části.

■ **V posledních dvou desetiletích let vznikaly v hojně míře satelitní městečka. Je toto podle Vás právě ta diskutovaná budoucnost? Co těm satelitům podle Vás chybí?**

Vy říkáte 20 let, ale myslím, že to je o deset let více. V devadesátých letech zaplavilo náš venkov a okolí měst tzv. podnikatelské baroko. Tato specifická situace, která vznikla po roce 1989 v naší zemi, je problém, který nás bude ještě delší dobu provázet. Stavby vznikly většinou takovou metodou záplat. Stavělo se nejdříve tam, kde to zrovna šlo. Většinou bez ohledu na vztahy s již existující infrastrukturou, která se zde vyvíjela většinou přirozenou cestou, když nebudeme počítat satelitní sídlištní zástavbu na okraji měst, která se ale dělá v rámci sídelního intravilánu. Nikdo neřešil u těchto satelitů vybavenost, která by na tuto výstavbu měla být navázána. Teď jsou z těchto satelitů mnohdy mininoclehárny, ze kterých je třeba každý den vyjíždět pro každou maličkost do nejbližšího města.

„Nejsem si jistý, že strukturou těchto satelitů a svou kvalitou dokáží dostatečně uspokojit většinu svých obyvatel.“

Možná, že další generace jejich majitelů se z nich budou snažit odstěhovat.“

■ **Vraťme se ještě k otázce: „Co si máme představit pod pojmem „chytrá města budoucnosti“?“**

Z pohledu architekta – urbanisty, tedy odborníka, který je z podstaty své profese zodpovědný za rozvoj urbánních systémů včetně společnosti, která je obývá a užívá, raději než o chytrých městech mluví o vizi města budoucnosti. Urbanista by měl být schopen vést a koordinovat široký tým expertů v širokém vějíři vědních oborů a jejich znalost vtisknout do jedinečného mixu, jakým například každý region, město, či vesnice jsou. Výsledkem této práce je formulace vize i návod k realizaci této vize v čase. Tento výsledek by měl být maximálně dynamický, bez ohledu na to, jak rigidní tyto systémy ze své podstaty jsou. Významným hlediskem je i resilience a schopnost regenerace a neustálého vývoje směrem k vlastní komplexnosti.

Koncept tzv. chytrého města je propagován v podstatě posledních patnáct let. Postupně je snaha jeho význam rozšiřovat do všech oborů a argumentuje se holistickým přístupem při jeho řešení. To je však podstatou již výše zmíněného obsahu práce urbanisty při tvorbě vize města. Proto tvrdím, že koncept chytrého města by měl zůstat v hranicích implementace inovativních digitálních technologií a řešení do stávajících a plánovaných urbánních struktur a do řízení a údržby těchto systémů. Měl by pomoci k analýze jejich stávajícího stavu a systémovému přístupu při hledání optimálních řešení a schopnosti generování variantního pohledu do budoucnosti. Stejně tak k autonomnímu řízení jednotlivých procesů v rámci urbánních subsystémů a jejich částí. A někdy i nás samotných.

Města a jejich infrastruktura jsou obývaná a užívána lidmi. V relativně blízké budoucnosti i značným množstvím robotických bytostí různého stupně inteligence a v mnoha roztočivých podobách. Někdy i v neviditelné formě, v rámci virtuálního prostoru, začínáme vstupovat do nového období evolučního vývoje celé civilizace. A koncept chytrých měst je součástí této evoluce.

■ **Kde v zahraničí bychom měli chodit pro příklady?**

Každý rok se vyhláší několik žebříčků s vítězi pomyslné soutěže o nejchytřejší město na světě. Výsledek je většinou založen na vyhodnocení KPI (Key Performance Indicators). V různých kategoriích se mohou výsledky značně lišit. Tak například celkově nejchytřejším městem na světě je momentálně Singapur, za ním jsou Soul, Londýn, Barcelona a Helsinky. Z hlediska vize je naopak nejlépe hodnocené město Bandung (jedno z největších měst Indonésie – 2,4 milionu obyvatel – metropolitní oblast pak obývá až 7 milionů lidí, pozn. redakce) a za ním následují Tokio, Columbus v Ohio, Vídeň či New York City. Nejvyšší ohodnocení z hlediska správy města získala města Dublin, Hamilton, Amsterdam a Berlín. Osobně mě nejvíce zaujalo hodnocení inovačního ekosystému neboli pohledu na to, jak jsou tato města otevřená pro inovace a jejich adaptaci. Zvítězilo Sydney a za ním se umístil Tallinn, Barcelona, Singapur či Busan (Pusan) s Berlínem. Najdete i jiné žebříčky, ale v podstatě na nich na nejvyšších příčkách budou figurovat stejná města. Možná jen ve trochu jiném pořadí.

■ **Můžeme i na úrovni Česka hovořit o pilotních městech nebo čtvrtích, které tyto definice naplňují?**

V Česku rovněž existuje několik žebříčků, které zatím hodnotí chytrá řešení v rámci měst a regionů. Osobně neumím vyhodnotit žádné město, které by reálně dosáhlo na označení „smart city“. Nicméně mnoho z nich o tomto označení již dlouho hovoří a mají to i ve svých strategických plánech a postupně realizují různá chytrá řešení. Pokud se česká města dnes označují jako „smart city“, je to podle mě více píár, než realita.

■ **Existuje vztah mezi rozvojem uplatnění BIM ve stavebnictví a „chytrými městy“?**

BIM je nástroj, který se používá ve fázi projektování, organizaci přípravy a realizaci stavby a následně pro property a facility management. Pomocí BIM je možné stavět přesněji, levněji a rychleji a následně hodně ušetřit při správě nemovitosti a provozu. Tento nástroj lze označit za chytrý, jelikož nám umožňuje dynamicky reagovat na současnou situaci a pomoci jej a různých jeho příslušenství lze v podstatě predikovat budoucí chování objektu i jeho uživatelů a adaptovat všechny související systémy na nastalou situaci, která by pro celý systém mohla být kritická. BIM nástroje se dnes již běžně používají projektanti i při realizaci staveb. V obou těchto etapách dochází ke sběru ohromné spousty informací a dat, která jsou následně využita správci komplexů budov nebo celých funkčních infrastrukturních celků, jako jsou dálnice, systém rozvodů vody a odpadu a dalších distribučních sítí a podobně.

■ **Každé vylepšení, zjednodušení (zpoždění) života člověka s sebou nese velké nároky na energii. Kde je města získají, když se pomalu loučíme s velkými stabilními zdroji, budoucnost jádra je nejasná, obnovitelné zdroje zatím nestabilní...?**

Toto je velmi složitá otázka, jelikož hlavní rozhodnutí o budoucím řešení je bohužel v rukách politiků a ne odborníků. Tito experti sice nabízejí různé varianty, ale bohužel tak úplně nezáleží na nich, jaký bude konečný výsledek. Je to problém extrémně komplexní s dlouhými termíny realizace a spojený s ohromnou finanční zátěží. Realizace chytré distribuční sítě, takzvaného smart energetického gridu, nemá jedno řešení, na kterém je možné se shodnout.

---

*„Je potřeba v oblasti energetiky minimalizovat populistická řešení, či řešení přijatá na základě nátlaku aktivistických skupin a vlivných lobbistů. Pokud k tomuto nedojde, může se tedy stát, že se dostaneme do situace, že energie bude dost, ale budeme ji nakupovat za podstatně zvýšenou cenu.“*

---

■ **Existují již někde na světě větší „ostrovní sídliště či ostrovní čtvrti“, které jsou zcela nezávislé na dodávkách elektřiny, tepla, vody...? Kde?**

Pokud je Vaše otázka směřovaná na tzv. off-the-grid komunity, tak těch je ve světě dost. Jedna z neznámějších je v současnosti asi Regen Villages (<https://www.regenvillages.com>). O podobném kompletním off-the-grid řešení v rámci intravilánu městského systému, které by bylo dlouhodobě naprosto nezávislé na zbytku příslušné městské infrastruktury, nevím. Bavíme-li se tedy o části města, tak asi taková neexistuje, jelikož to ani nedává smysl.

Budovat komplexní infrastrukturu kolem těchto samostatných ostrůvků v rámci městského systému, aniž by byly části celého systému, by vše velmi komplikovalo. Rovněž by například nemohly využívat služby virtuální baterie, které poskytuje distributor a jiných výhod napojení na grid. Tyto ostrovní systémy musí být vytvářeny na jiném principu. Jako například součástí již výše zmiňovaného energy gridu.

■ **S množstvím dat bude růst potřeba datových center. Kde se pro taková datová centra vezme silný zdroj elektrické energie? Stejně tak i rozvoj elektromobility bude potřebovat masivní rozvoj sítí. Víme přitom, jak časově náročná je výstavba distribučních soustav.**

Toto jsou dost obecně položené otázky. U datových center žádný problém nevidím, pokud budou integrované do okolního systému měst, kde jsou lokalizované. Teď neberu v úvahu datové centrum někde na dně oceánu, kde je tento problém specifický a musí tak být i řešen. Jsou-li součástí měst, je možné využít přebytečného tepla pro optimalizaci energetické spotřeby v jejich okolí, kde energii zase ušetříme. Rovněž si vypomůžeme jinými alternativními

zdroji energie a jejím uložením do nějakého typu energetického skladu, chcete-li baterky.

Jiné je to však u elektromobility. Myslím si, že i když je dnes nejhlásitěji podporovaná, tak jsou zde ještě jiné zdroje, které jí budou konkurovat. Je celkem možné, že ten problém, kterého se obávám, nebude tak veliký. Pokud by ovšem nastal, je nutné hledat, jak ušetřit tento zdroj energie jinde, tedy například v oblasti průmyslu a stavebnictví. Nic jiného by nám prostě nezbylo. Já osobně věřím, že nás může v nedaleké době příjemně překvapit řešení, jak tento problém zvládnout.

■ **Aby bylo město chytrým, musí existovat i logická dopravní infrastruktura. Nemyslíte si, že některé současné stavební projekty městských částí postrádají právě tuto infrastrukturní část, pak třeba dochází k tomu, že doprava v dané lokalitě kolabuje.**

Pokud se chceme obecně bavit o chytrém městě či vesnici, jde hlavně o komplexitu technické infrastruktury. Pro posouzení současných projektů bychom se museli bavit o každém z nich zvlášť a velmi konkrétně. V případě, že město má dobře zpracovaný strategický plán rozvoje a rovněž územní plán je aktualizován tak, aby s ním byl v jednotě, tak by se toto mělo stávat jen výjimečně. To však neznamená, že pro určité časové období může výstavba dopravní infrastruktury skutečně následovat až po realizaci jednotlivých developerských projektů. Jak můžete vidět třeba v Praze, máme již mnoho desítek let vyprojektovaný dopravní okruh, jehož část byla realizovaná a perfektně slouží svému účelu, ale jeho dokončení je z mnoha důvodů, včetně těch politických, skoro nemožné. Kromě nově budované dopravní infrastruktury je třeba modernizace té stávající a to může být (ve vztahu ke svému okolí) například historickému jádru, veliký problém.

■ **Existují i „chytré vesnice“? Je to taky budoucnost nebo se prostě všichni lidé časem přestěhují do obrovských měst a vesnice zaniknou?**

Začnu od konce. Samozřejmě z veliké většiny nezaniknou. Některé určitě ztratí svojí původní sociologickou strukturu, ale pokud si zachovají dostatečný potenciál založený na místní specifice a budou ochotny spolupracovat v rámci přirozených vztahů se svým okolím, tak se naopak můžeme dočkat jejich revitalizace. Lidé se běžně stěhují směrem k přirozeným gravitačním centrům v jejich regionech a někdy až do těch největších měst. Mnohdy ale najdou po letech cestu zpět. Nebo „Pražáci“ zajistí alespoň víkendovou populaci, která v místě chybí. Zde je jenom potřeba, aby se adekvátním způsobem daňově podíleli na rozvoji místa, kde tráví své víkendy, což je třeba zajistit změnami v zákonech.

---

*„Stát se musí zásadně podílet na financování výstavby potřebné infrastruktury, která podpoří rozvoj těchto menších měst a obcí. Hlavně výstavbou moderních distribučních sítí a digitalizací stávajících. Tím i podpořit vznik tzv. chytrých vesnic.“*

---

■ **Otázka na závěr... Jací lidé, s jakými vlastnostmi, by měli žít v chytrých městech? A jací by tam žít neměli nebo nemohli?**

Moje odpověď bude velmi subjektivní. Podle toho, jací lidé budou ve městech žít, tak bude rozvinuté a otevřené svému rozvoji na základě inovativního způsobu myšlení jejich obyvatel a vedení města, včetně způsobu finančního a byznysového rozvoje daného místa. Ty ostatní, které nic z tohoto nezajímá, určitě nikdo vyháňet nebude. Pokud však z nějakého důvodu tato skupina získá převahu, může to pro budoucnost daného města být veliký problém. Pokud jejich cílem nebude z něho vytvořit skanzen.

*Ing. Stanislav Cieslar  
šéfredaktor časopisu KONSTRUKCE*