Konference Inteligentní budovy a města

Jaroslav Hrstka

Dne 24. dubna uspořádalo Nakladatelství Sdělovací technika ve spolupráci Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava (VŠB-TUO) konferenci Inteligentní budovy a města, která byla zaměřena na integraci nových koncepcí energetického managementu a inovačních řešení pro vytvoření efektivního ekosystému pro udržitelný rozvoj inteligentních měst. Konference se konala pod záštitou Ing. Petra Vokřála, primátora statutárního města Brna, v rámci doprovodného programu Mezinárodního stavebního veletrhu IBF na Výstavišti Brno. Odborným garantem konference byl Ing. Peter J. Kalaš, viceprezident České podnikatelské rady pro udržitelný rozvoj (CBCSD).

Fungovaní inteligentní budovy, ať už klasických obytných budov nebo průmyslových či komerčních objektů zajišťuje mnoho různých systémů jako řízení vytápění a klimatizace, osvětlení, monitorování spotřeby a řízení energetické soustavy budovy, zabezpečení a přístupový systém, uzavřený televizní okruh apod. Inteligentní budovy představují objekty se sjednocenými systémy řízení poskytující maximální komfort, optimální spotřebu energií, a to při minimálních nákladech. Inteligentní města pak zahrnují nejen inteligentní budovy, ale také úsporné využívání energie, informační technologie, mobilitu, městské plánování, e-government, e-health, e-learning či e-komerce. Nedílnou součástí chytrých aglomerací jsou také obyvatelé, kteří se prostřednictvím internetových aplikací aktivně podílí na rozhodování o budoucnosti města.

Obr. 1 Program konference moderoval Ing. arch. Petr Štěpánek, Ph. D.

Smart City Brno

Program konference, kterou moderoval Ing. arch. Petr Štěpánek, Ph. D. (CBCSD) zahájil Mgr. Martin Ander, Ph.D. (náměstek primátora statutárního města Brna pro oblast rozvoje), který prezentoval koncepce energeticky úsporných budov ve městě Brně a cíle v oblasti inteligentních technologií a zvyšování kvality života. Tyto cíle se týkají zejména systematického snižování energetické náročnosti budov, snižování nákladů na provoz budov a zvyšování uživatelského komfortu, snižování emisí a znečištění ovzduší a posílení energetické soběstačnosti. Příklady konkrétních opatření zahrnují:

- Energeticky úsporná opatření v budovách (komplexní regenerace bytových domů, zateplení veřejných budov, energeticky úsporné novostavby domů pro bydlení apod.).
- Energetický management v majetku města.
- Výroba tepla ve spalovně KO (dodávky do sítě CZT), kogenerace.
- Využití CZT na nových rozvojových plochách.
- Rozvoj výroby tepla z OZE.
- Podpora systému veřejné dopravy, podpora městské cyklodopravy.

Jedním z realizovaných programů byla komplexní regenerace bytových domů na sídlišti Brno-Nový Lískovec (*obr. 2*) zahrnující 3 500 bytů (z toho 864 ve vlastnictví města), jejichž stáří bylo v průměru 20 až 30 let. Cílem projektu bylo zvýšit kvalitu bydlení bez enormního nárůstu nákladů na bydlení a snížení emisí. Vnější regenerace zahrnovala zateplení obvodového pláště včetně zateplení suterénu 0,6 m pod úroveň terénu, zateplení atik, izolace stropu suterénu; výměnu oken, včetně oken ve společných prostorách za nová dřevěná nebo plastová; zateplení a rekonstrukce střešního pláště a výměnu zavěšených balkonů nebo jejich náhradu za lodžie. Vnitřní regenerace modernizace větrání u všech objektů, řízené větrání s rekuperační jednotkou pouze u dvou objektů; výměnu vnitřních instalací a izolaci rozvodů tepla a teplé vody; doplnění regulačních prvků a vyregulování systému vytápění; výměnu bytových jader za nová zděná nebo sádrokartonová (koupelny, WC, kuchyňské linky); výměnu rozvodů elektřiny v bytech a společných prostorách; úpravu vstupních prostor (zvonky, schránky, madla u zábradlí) a modernizaci výtahů. Výsledkem byla celková úspora tepla o 40–60 % (v závislosti na objektu).

Další program se týkal energetických úspor v městských školních budovách a nemocnicích. V letech 2007–2014 město Brno energeticky renovovalo 27 budov základních škol a dvě budovy nemocnic. Program přinesl úsporu 23 mil. Kč provozních nákladů; 2 670 tun CO_2 ročně a 44 100 GJ ročně. Do těchto projektů město investovalo 360 milionů Kč z vlastních prostředků.

Obr. 2 Komplexní regenerace bytových domů na sídlišti Brno-Nový Lískovec

Další plány v oblasti snižování energetické náročnosti města zahrnují pokračování v energetických renovacích bytových domů i veřejných budov (především ZŠ a MŠ), aktuálně běží osm projektů, další se připravují; v případě novostaveb DPS apod. s cílem směřovat k nízkoenergetickým, resp. pasivním standardům; realizovat výzkumný projekt energeticky aktivního domu; restrukturalizovat městské Teplárny (nové služby, rozvoj CZT, diverzifikace zdrojů – zvyšování podílu OZE); zajistit snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení.

Smart Cities v ČR

Ing. Anna Pasková (vedoucí oddělení politiky a strategií životního prostředí MŽP ČR) představila koncept „Smart Cities" a jeho rozvoj v ČR. Rostoucí urbanizace je výzvou udržitelného rozvoje měst, podle OSN bude do roku 2050 žít ve městech 70 % obyvatel, které budou produkovat 80 % globálních emisí a spotřebují 75 % energií.

Hodnocené oblasti UR

1. Správa věcí veřejných a územní rozvoj
2. Kvalitní životní prostředí
3. Udržitelná spotřeba a výroba
4. Doprava a mobilita
5. Zdraví obyvatel
6. Místní ekonomika a podnikání
7. Vzdělávání a výchova
8. Kultura a místní tradice
9. Sociální prostředí v obci
10. Globální odpovědnost

Obr. 3 Hodnocené oblasti udržitelného rozvoje

Zaštiťujícím programem pro udržitelný rozvoj na místní úrovni je Místní Agenda 21 (MA21), která zavádí principy trvale udržitelného rozvoje do praxe při zohledňování místních problémů. Je tvořen za účasti a ve spolupráci s občany a organizacemi a cílem je zajištění dlouhodobě vysoké kvality života a životního prostředí na daném místě. *Obr. 3* ukazuje hodnocené oblasti udržitelného rozvoje. MA21 je časově náročný proces, který prostřednictvím zkvalitňování správy věcí veřejných, strategického plánování a řízení, zapojováním veřejnosti a využíváním všech dosažených poznatků o udržitelném rozvoji zvyšuje kvalitu života ve všech jeho směrech a vede k zodpovědnosti občanů za jejich životy i životy ostatních. Mnohé z aktivit a programů směřujících ke zlepšení kvality života a životního prostředí ve městech/obcích/regionech by se daly nazvat MA21. Jednotlivé činnosti musí být ovšem součástí dlouhodobé, jasně stanovené a veřejností přijaté strategie udržitelného rozvoje. MA21 může iniciovat kdokoliv (místní správa, neziskové organizace, škola, i jednotlivci). Iniciační skupina by měla zapojit co největší množství obyvatel ke tvorbě akčního plánu, který musí být následně zaštítěn politicky.

Vláda zajišťuje meziresortní spolupráci v rámci pracovní skupiny Rady vlády pro udržitelný rozvoj (RVUR) pro Místní agendu 21; zpracovaní metodiky Místní agendy 21, kritérií a systému hodnocení, indikátorů; fungující databází zapojených měst na stránkách ma21.cenia.cz a probíhající výměnu znalostí a zkušeností mezi městy a obcemi – 145 zapojených obcí.

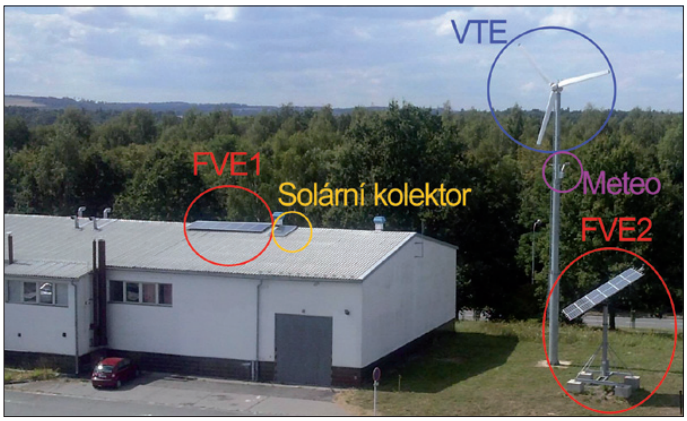
Rozvoj Smart Cities v ČR je stimulován zejména podmínkou quadruple win – energie + emise + ekonomika + životní prostředí; zapojením lokálních partnerů (průmyslu, veřejnosti); otevřeným participativním a plánováním (MA21); zlepšením řízení samospráv a zlepšením životního prostředí v sídlech. Koncepce inteligentních měst v podmínkách ČR má být vypracována Technologickou agenturou ČR v rámci programu BETA – výzkumný záměr podán MMR ve spolupráci s MŽP, MPO, MD. Následné výstupy pak mají zahrnovat integraci konceptu Smart Cities do plánovacích a rozhodovacích procesů veřejné správy (zejména do strategických dokumentů); návrh hodnocení veřejných strategií a návrhů spadajících do kategorie inteligentních měst ve smyslu SET-Plan; identifikace vhodné metropolitní oblasti a sídelní aglomerace v ČR pro implementaci konceptu a metodiky Smart Cities.

V následující přednášce Ing. arch. Petr Štěpánek, Ph.D. (CBCSD) hovořil o indikátorech ekonomické, environmentální a sociální udržitelnosti v konceptech Smart Cities. Tyto indikátory zahrnují paradigma, různé projekty a programy, hlavní stimulace a vize i různé příklady politik, tj. politická stabilita, projektová stabilita, politika udržitelnosti, vize a metody její tvorby, rozpočtová politika, klimatická politika, politika participace, vztahy s okolím a mezi částmi, komunitní a profesní sítě, kvalita a průběžné vzdělávání byrokracie, kontrolní a evaluační systémy, a příklady výstavby, tj. stavební regulace, politika udržitelnosti bydlení, prostupnost, energetická efektivita a udržitelnost.

Energetické soběstačné domy

Jindřich Stuchlý (VŠB TU Ostrava) seznámil posluchače s problematikou provozu energeticky soběstačných systémů a jejich vývojem za posledních deset let. První funkční ostrovní systém z roku 2005 využíval solární a větrné energie a sloužil k napájení veřejného osvětlení, konkrétně dvou LED svítidel. Výkony se pohybovaly v rozsahu stovek wattů a energetická soběstačnost byla asi tři dny. Pro měření účinnosti jednotlivých komponentů byla využita platforma cRIO od společnosti National Instruments. V roce 2010 byl na základě zkušeností s provozem ostrovního systému pro napájení veřejného osvětlení vybudován model ostrovního systému pro napájení rodinného domu (*obr. 4*). Pro napájení byla využita kombinace větrné a fotovoltaické elektrárny s energetickým rozpočtem asi 10 kW. Součástí projektu bylo také měření výkonových profilů rodinných domů (po spotřebičích). V současné době je, opět na základě zkušeností předchozího projektu, budován ostrovní systém pro napájení automatického dopravního centra s možností dobíjení elektromobilů. Pro napájení je využita fotovoltaická elektrárna s výkonem cca 100 kW.

Následně Ing. Václav Prajzner (Honeywell Technology Solution CZ) pohovořil o energeticky efektivních budovách jako základu Smart City, trendech a současném vývoji HVAV a IAQVEC (Indoor Air Quality, Ventilation and Energy Conservation in Buildings) a možnostech využití hydronických systémů. Stimulací přechodu na inteligentní budovy je snaha dosáhnout co nejefektivnější spotřeby a časového odběru energií. To zahrnuje např. spotřebu

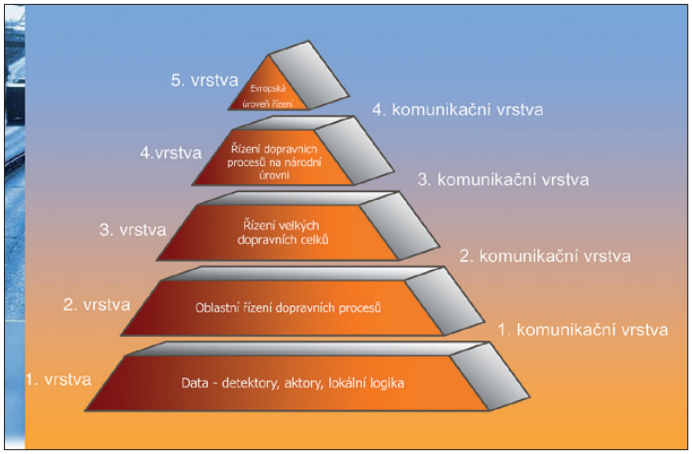


Obr. 4 Model ostrovního systému pro napájení rodinného domu

založenou na aktuální ceně, nižší odběr v době energetických špiček, řízení spotřeby všech zařízení v budově, možnosti mikrogrid a samonapájení (např. solární panely), snižování energetické náročnosti (např. zateplení) až energetické samostatnosti budovy. Na druhé straně inteligentní budova musí být schopna zajistit, aby se lidé cítili příjemně např. na základě monitorování okolního prostředí a řízení systémů HVAC a osvětlení pro zajištění naprogramovaných parametrů teploty, vlhkosti, úrovně osvětlení apod.

Telematická infrastruktura Smart City

Prof. Ing. Zdeněk Votruba, CSc. (Fakulta dopravní ČVUT) prezentoval koncept telematické infrastruktury pro Smart City. Telematická infrastruktura musí být propojena s informační strukturou Smart City tak, že je její organickou součástí. Minimálním požadavkem je interoperabilita, nicméně podrobnější rozbor s vyhodnocením



Obr. 5 Základní charakteristiky telematické infrastruktury – záměr

účinnosti procesů ukazuje, že často je nutná i regularita rozhraní. Záměr koncepce telematické infrastruktury byl vypracován na přelomu 20. a 21. století byl pojat kompetentně, odpovědně a systémově, přičemž byly využity i čerstvé zkušenosti s nástupem mobilních a počítačových sítí. Základní charakteristiky telematické infrastruktury ukazuje *obr. 5.* V Evropě byly v jednotlivých zemích (ČR byla jednou z prvních) zpracovány rámcové telematické architektury, které většinou vycházely z pokročilé francouzské architektury ACTIF či rámcové evropské architektury FRAME, ty byly dále rozpracovány i zobecněny. Nezbytný základ pro interoperabilitu a efektivitu vytvořila evropská normalizace (CEN TC 278), nicméně aplikace standardů není povinná.

Realita praktických realizací je však poněkud jiná, mnohdy se dává přednost „proprietárním řešením", jejichž rozhraní plní požadavky norem sporným způsobem, a tedy i jejich další integrace je problematická, což často souvisí s minimalizací ceny při výběrových řízeních. Správci existujících systémů odmítají z různých důvodů a záminek sdílení procesů, tedy synergická řešení. Koncept „Connected vehicle" byl na přelomu 20. a 21. století formulován jen rámcově (V2V, V2I) a totéž platí pro pokročilé asistenční systémy, vozidla bez řidičů a vazbu elektromobility na Smart Grids. Navíc, i když architektury telematiky nejsou většinově hierarchické, ukazuje se zejména u služeb v reálném čase, nebo všude tam, kde existují lokální úložiště dat, která mají nelokální použití, že zavedené architektury nejsou zcela vhodné. Z toho všeho vyplývá, že využití stávajících telematických infrastruktur (nikoliv jednotlivých služeb) v rámci Smart City je problematické.

Jaké se tedy nabízí další alternativy? Jako první se nabízí převzetí infrastruktury Smart Grids, ale i zde je stupeň propracování nízký a vhodné řešení se hledá. Pokrok v oblasti informatiky pak nabízí další dvě možnosti, první je sémantický web a druhá Internet věcí (IoT). Sémantický web je pokročilý přístup, ovšem stále má mnoho konceptuálních neřešených problémů. Kromě dílčích aplikací je stále ve fázi základního výzkumu. Rozhraní na stávající Internet je interoperabilní, ale bude to vyžadovat kompletní přechod na IPv6. IoT poskytuje prakticky univerzální propojitelnost, tj. téměř libovolná architektura, včetně vyhrazených oblastí (dostupných přes jedinou adresu), big data včetně virtuálních úložišť, distribuované zpracování a téměř libovolné aplikace (energetika, doprava, správa, inteligentní budovy, Smart City, senzorové sítě, apod.). Hlavní problémy související s IoT zahrnují bezpečnost, spolehlivost a dostupnost, emergence, tvorba aplikací a zajištění soukromí.

Hodnotíme-li dosavadní vývoj telematických infrastruktur ve vztahu k Smart City, docházíme i přes jejich pokročilost k závěru, že pro integraci dopravy jako jedné z komponent Smart City jim chybějí některé předpoklady. Totéž platí i pro jednotlivé komponenty Smart City. Určitým východiskem může být je zavedení IoT jako universálního a flexibilního informatického prostředí, schopného akceptovat prakticky libovolné architektury dílčích aplikací a umožňovat jejich integraci bez ohledu na počet vrstev, topologii, parciální uzavřenost, rozsah i (do jisté míry) dynamiku. Problém se tím však přesouvá do oblasti tvorby nástrojů, jimiž se aplikace navrhují a verifikují, resp. do oblasti teorie složitých systémů a umělé inteligence. Základní podmínkou pro využití IoT je vyřešit otázky spojené s bezpečností, spolehlivostí a sociálními aspekty. Dle současného vývoje informatiky lze očekávat, že základní problémy mohou být vyřešeny do roku 2020.

Konference se zúčastnilo téměř 60 účastníků z řad laické i odborné veřejnosti, včetně zahraniční účasti ze Slovenska. Mediálními partnery byly Česká Fotovoltaická Asociace, internetový portál proelektrotechniky.cz a časopisy Inteligentní budovy a | idb | journal |. ■

??

??