

Smart Cities | Chytrá doprava i Evropská třída

Je zřejmé, že Průmyslu 4.0 nepovede pouze ke změnám samotných výrobních procesů, ale zásadně ovlivní i prostředí obklopující jednotlivé výrobní podniky, jako jsou energetické, bezpečnostní, logistické či dopravní systémy či vodní a odpadové hospodářství. Žádná výrobní jednotka nemůže být z principu izolovaná. Je nutno sledovat pohyb vstupních komponent, distribuci výsledných produktů, odvoz odpadů, dopravu zaměstnanců atd.

V budoucnu lze předpokládat čím dál více vzájemně propojených distribuovaných výrobních jednotek oproti stávajícímu centralizovanému uspořádání. Jejich decentralizované řízení je technologicky řešitelné pomocí systémů s vysokou bezpečností, spolehlivostí a dostupností telekomunikačního, informačního, dopravního či energetického prostředí včetně využití 5G mobilních sítí, datových center, a to jak uvnitř, tak i vně vlastních výrobních jednotek. Každý prvek výrobního procesu, reprezentovaný svým softwarovým agentem, musí být schopen řešit v reálném čase a s vysokou garancí nejen úlohy spojené například se svojí manipulací, ale i služby závislé na komunikaci se svým okolním prostředím (město, region).

Urbanistické struktury můžeme v prvním přiblížení chápat jako pozadí pro Průmysl 4.0, které nabízí výrobním jednotkám své služby. Po hlubší analýze se však lze na výrobní jednotky dívat jako na konkrétní územní prvky se svými specifickými požadavky na řešení typu automatického řízení vstupu, energeticky efektivních průmyslových budov, řízení pohybu vozidel v rámci průmyslových areálů, dynamického přidělování parkovacích míst, efektivní logistiky až po pokročilou ostrahu objektů využívajících například drony.

Příkladem konkrétní realizace může být Smart city polygon v Plzni (www.smartcitypolygon.cz), který postupně vzniká ve výrobním

areálu firmy Omexon ve spolupráci s různými společnostmi, jež jsou většinou členy Czech Smart City Cluster (www.czechsmartcitycluster.com), jehož zakládajícím členem byla Fakulta dopravní ČVUT. Na fakultě byl například zpracován Smart city koncept města Mladá Boleslav, jehož zásadním úkolem byla integrace výrobního podniku Škoda-Auto, a.s., s městskými systémy zejména pro zlepšení dopravy a logistiky ve městě.

Odolnost urbánních celků

Pro zvýšení garance poskytovaných služeb pro výrobní podniky je třeba posílit odolnost územních celků proti nepředvídatelným mimořádným událostem, dopravním kongescím, sociálním nepokojům, ale i kybernetickým atakům či výpadkům elektrické energie. Urbánní odolnost (Urban Resilience) je měřitelná schopnost městských celků spolu se svými obyvateli udržovat jejich chod i přes hrozbu různých mimořádných situací (příkladem může být pandemie COVID-19) a zároveň tyto celky pozitivně přizpůsobovat a transformovat směrem k udržitelnému rozvoji, který zahrnuje řešení ekonomických, environmentálních i sociálních problémů.

Chytré energetické sítě musí být schopny pomocí pokročilého řízení optimalizovat spotřebu, ukládání či poskytování energie na úrovni jednotlivých uzlů s ohledem na všechny dostupné informace. Koncept Průmyslu 4.0 umožňuje díky detailní znalosti výrobního procesu dodávat informace pro chytré řízení energetických soustav vyšších celků a aktivně přispívat ke stabilitě celé energetické soustavy.

Jelikož jsou urbánní celky typické nejen svou vysokou hustotou obyvatel, ale také vzájemně se ovlivňujícími a fyzicky se překrývajícími infrastrukturálními prvky s různými funkcemi, nelze úlohu urbánní odolnosti studovat odděleně. Řešení musí zahrnovat všechny vazby a synergické efekty mezi dotčenými odvětvími včetně výrazné decentralizace lokálních zdrojů. Pro úspěšné zvládnutí tohoto problému je nutná kooperace mezi jednotlivými profesemi, která vyžaduje vzájemné pochopení různých úhlů pohledu na danou problematiku, jak se snažíme řešit v rámci Národní platformy pro chytrou odolnost měst a obcí (www.urbanresilience.cz).

„Chytrá Evropská“

Při řešení dílčího projektu Národního centra kybernetiky a umělé inteligence (NCK TA ČR) byl vytvořen interdisciplinární tým z odborníků na jednotlivé oblasti, konkrétně dopravní systémy, energetické sítě, územní plánování, chytré budovy a environmentální modelování. V rámci projektu vznikla myšlenka tzv. „Chytré Evropské“ (www.SmartEvropska.cz), tj. pražského „smart city polygonu“ provozovaného za běžného provozu, který začíná kruhovými objezdy v Dejvicích („Kulaťák“) a končí na Letišti Václava Havla. Připravovaný polygon zahrnuje prakticky všechny dopravní módy – leteckou dopravu díky letišti, železniční dopravu díky železniční stanici Praha-Veleslavín, veřejnou hromadnou dopravu s tramvajovými a autobusovými linkami, ale také významné stanice metra Dejvická, Bořislavka a Veleslavín. Polygon je „chytrou ulicí“ vybavenou postupně všemi dostupnými relevantními informačními a komunikačními technologiemi. Takto koncipovaný polygon je vysoce reprezentativním testovacím prostředím celého spektra služeb inteligentních dopravních systémů (ITS). Polygon zahrne i blízké okolí kolem Evropské, kde se plánuje celá řada



3D model Dejvic je umístěn ve společné laboratoři Fakulty dopravní ČVUT a UTEP s názvem CTU-UTEP Digital Twin Lab, která sídlí na Ústavu logistiky a managementu dopravy FD ČVUT

developerských projektů a kde lze i efektivně testovat aplikace Průmyslu 4.0 zejména ve stavebnictví.

Virtuální digitální dvojče „Chytré Evropské“ bude využívat celou řadu senzorů počínaje fyzickými detektory a konče zpracováním kosmických snímků (predikce počasí, teplotní a emisní mapy), aby mohly být poskytovány služby jak občanům, tak i průmyslovým partnerům.. Je třeba upozornit, že i vlastní vozidlo či mobilní telefon se v tomto konceptu stávají inteligentním senzorem generujícím důležitá data.

Na druhou stranu, chytré energetické sítě (SG, Smart Grids) musí být schopny pomocí pokročilého řízení optimalizovat spotřebu, ukládání či poskytování energie na úrovni jednotlivých uzlů s ohledem na všechny dostupné informace. Koncept Průmyslu 4.0 umožňuje díky detailní znalosti výrobního procesu dodávat informace pro chytré řízení energetických soustav vyšších celků a aktivně přispívat ke stabilitě celé energetické soustavy.

Projekt C-ROADS

Díky kooperativním inteligentním dopravním systémům (C-ITS)

bude možno sbírat velké množství dat ze vzájemné komunikace vozidlo–vozidlo, vozidlo–infrastruktura, ale také občan–infrastruktura. Právě tímto způsobem budou získávány individualizované požadavky na dopravu, obdobně jako je tomu u Průmyslu 4.0. Již od svého počátku jsou systémy C-ITS řešeny na Fakultě dopravní ČVUT, která byla i členem projektu C-ROADS (www.c-roads.cz).

Cílem těchto aktivit je vytvářet podmínky, aby bylo možno postupně zavádět jednotlivé generace autonomních systémů s možností efektivněji reagovat na aktuální poptávku. Postupně bude docházet k vyloučení limitovaného lidského činitele.

Některé klíčové kroky směřující k autonomnímu řízení dopravních systémů modeloval a testoval mezinárodní řešitelský tým v úspěšně ukončeném projektu Horizon 2020 s názvem MAVEN (www.maven-its.eu), jehož spoluřešitelem byla také Fakulta dopravní ČVUT.

Transatlantický výzkum

Dalším z konkrétních přínosů Fakulty dopravní ČVUT k oblasti chytrých a odolných měst a obcí

je vytvoření nového studijního „double degree“ programu, který je realizován ve spolupráci s University of Texas at El Paso (www.utep.edu) zařazenou do kategorie R1 výzkumných univerzit v USA.

Absolventi nového studijního programu získají jak český, tak i americký magisterský titul, čímž se jim otevrou možnosti širokého mezinárodního uplatnění v tomto zajímavém oboru.

V současné době již běží první transatlantické výzkumné aktivity zahrnující například chytrý univerzitní areál (Smart Campus) nebo chytrou hranici (Smart Border).

Z výše popsaných aplikací vyplývá, že „chytrost“ přístupů spočívá i v tom, že si uvědomíme, že společně toho dosáhneme více. Jsme přesvědčeni, že propojení Průmyslu 4.0 s konceptem chytrého města a regionu může být nosným tématem nejenom pro technické obory, ale i pro odborníky na humanitní vědy, např. na sociologii, psychologii atd., kteří k danému tématu mají rozhodně co říci.

autor: Miroslav Svítek



Cenu Osobnost Smart City udělenou ministryní pro místní rozvoj ČR v roce 2019 převzal prof. Miroslav Svítek (foto: archiv autora)