

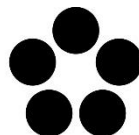


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta dopravní

16. Říjen 2019

Smart City v městech a regionech

Vyzvaná přednáška pro Jihočeskou univerzitu



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Ing. Patrik Horažďovský

Pracovní skupina

Ing. Patrik Horažďovský

- ČVUT v Praze Fakulta dopravní, Pražská integrovaná doprava
- Organizační složka města Písek - Smart Doprava

prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.

- ČVUT v Praze Fakulta dopravní, Pražská integrovaná doprava

Spoluautoři prezentace

- ❑ **PhDr. Miloš Prokýšek, Ph.D.**
- ❑ **Prof. Ing. Zdeněk Votruba,**
- ❑ **Ing. Jiří Tencar, Ph.D.**
- ❑ **Prof. Ing. Emil Pelikán, CSc.**



Spolupracující organizace

K620, Organizační složka města Písek, Pražská integrovaná doprava

SGS – Studentská grantová soutěž SGS19/080/OHK2/1T/16



Agenda

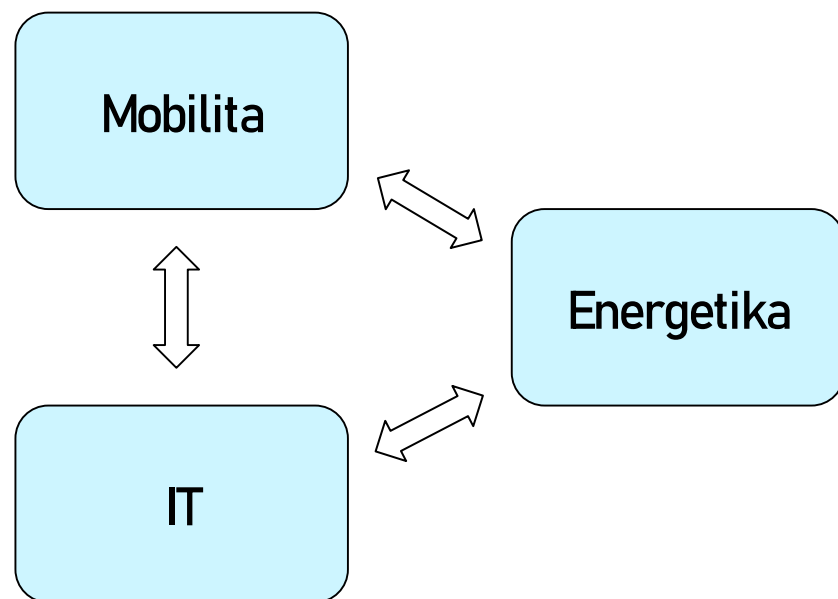
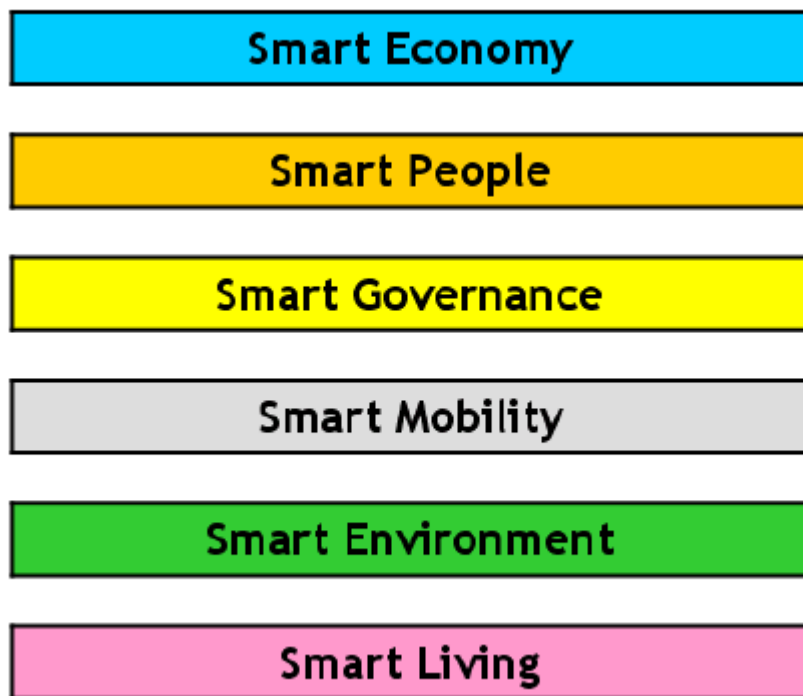
1. Smart City koncept
2. Pilíře Smart City
3. Smart City a Industry 4.0
4. Internet of Things
5. BIG DATA, Open data
6. #0 Širší dopravní vztahy
7. #1 Železniční doprava
8. #2 Individuální automobilová doprava
9. #3 Doprava v klidu
10. #4 Veřejná hromadná doprava
11. #5 Sdílená doprava
12. #6 Bezemisní doprava
13. Mobility as a service
14. Smart Buildings



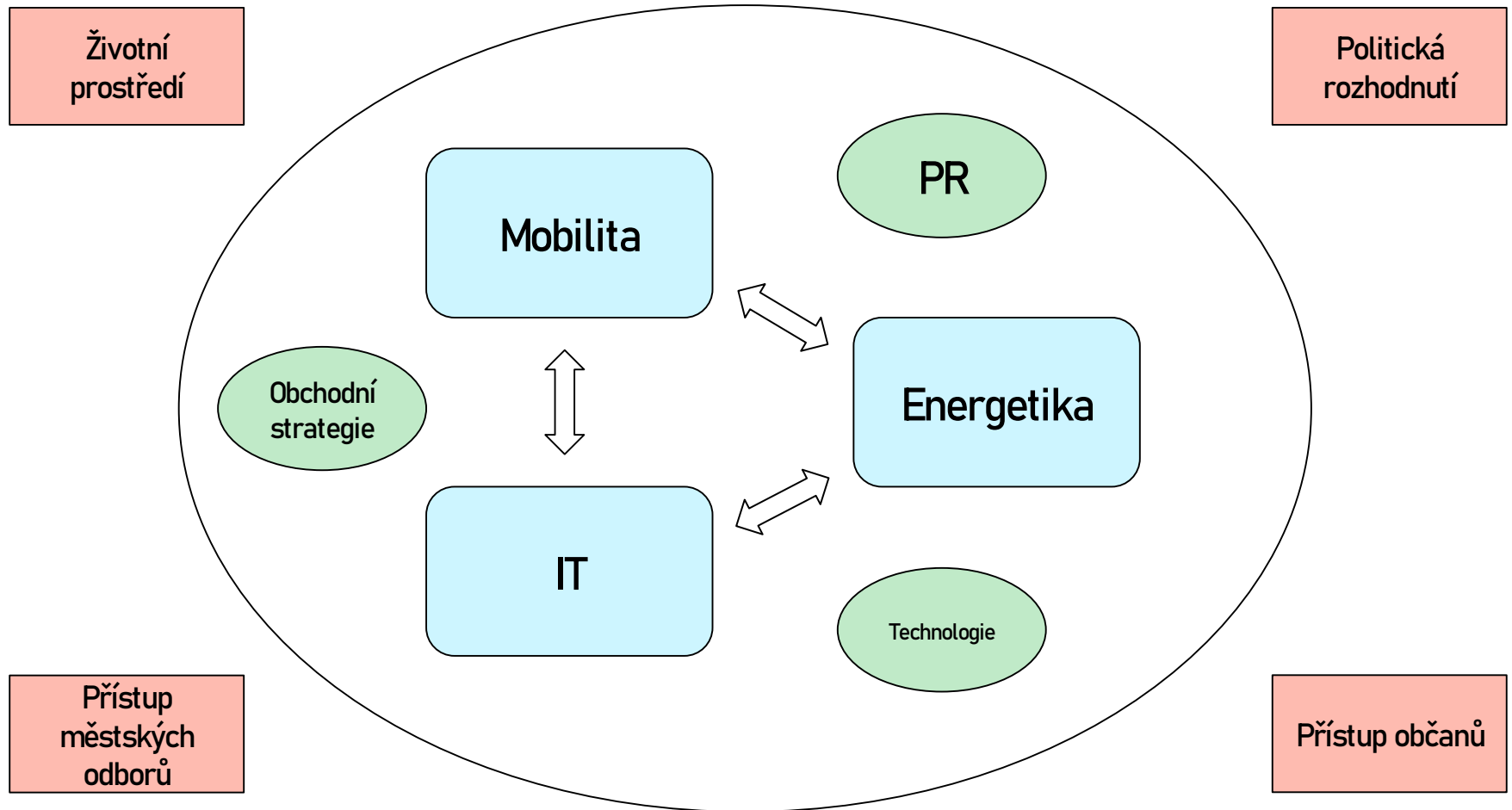
Smart City – definice pojmu



Smart City koncept



Pilíře Smart City



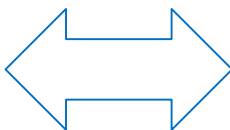
Smart City a Industry 4.0 v dopravě

Široký náhled a propojení souvislostí – komunikace mezi jednotlivými prvky dopravy a i mezi ostatními prvky systému

Smart mobility; Smart energie, budovy a služby; Smart informační a komunikační technologie; BIG DATA, Open Data

Propojení všech druhů dopravy – vytvoření synergického efektu

Použité technologie



Organizace a funkčnost



Smart City a Industry 4.0

Koncept Smart City ve smyslu Čtvrté průmyslové revoluce

- 1.) Rozvoj strojů na páru – mechanická výroba
- 2.) Výroba za použití elektrické energie
- 3.) Použití počítačů – výpočetní techniky
- **4. Průmyslová revoluce**
 - Propojování komponent výrobního procesu internetem



Smart City a Industry 4.0

Prostředí výroby podporované novou technologií

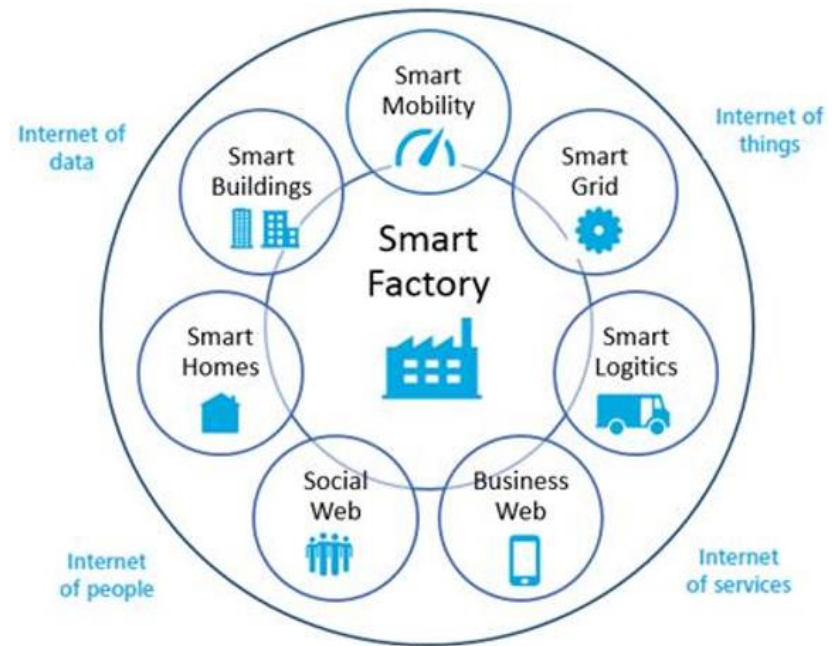
- Technologická stránka je jedna z hlavních částí Smart City
 - Autonomní technologie
 - Big data
 - Simulace a virtualizace
 - Cloudové služby
 - Aditivní výroba (3D tisk)
 - Augmented reality
 - Nízkoenergetické tech.
 - Ostatní technologie



Industry 4.0

Principy konceptu Čtvrté průmyslové revoluce

- Každá komponenta výrobního procesu má vlastní inteligenci a vyjednávací pravomoci
 - Součástka, materiál, zaměstnanec,...
- Kontinuální vyhodnocování požadavků na chytré služby
- Poskytnutí chytrých služeb v reálném čase
 - Ohled na minimalizaci zdrojů a maximalizaci využití infrastruktury



Industry 4.0

CPS (Cyber-Physical Systems)

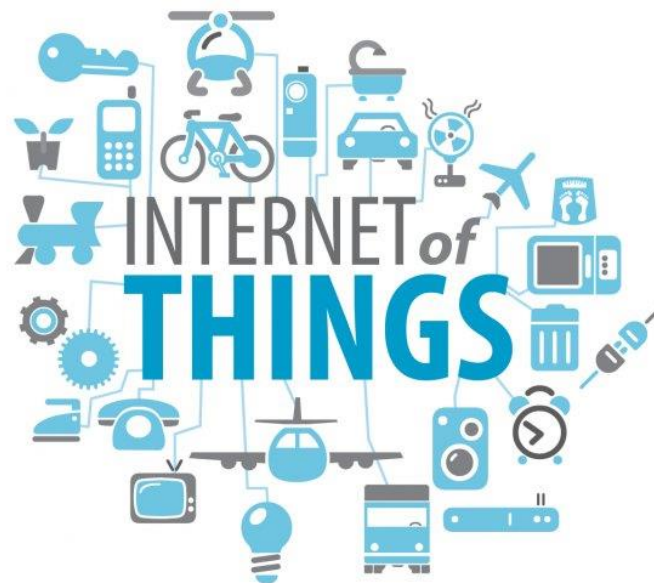
Kyberfyzikální systémy

- Základní stavební prvek chytrých továren
 - Systém složený z fyzických entit řízených počítačovými algoritmy
 - Autonomní výměna informací a rozhodování
 - Vzájemné kontroly – vyvolání akcí
 - Vzájemné propojení senzorů, strojů a IT systémů
 - Analýza dat a předpověď chyb a poruch

Internet of Things

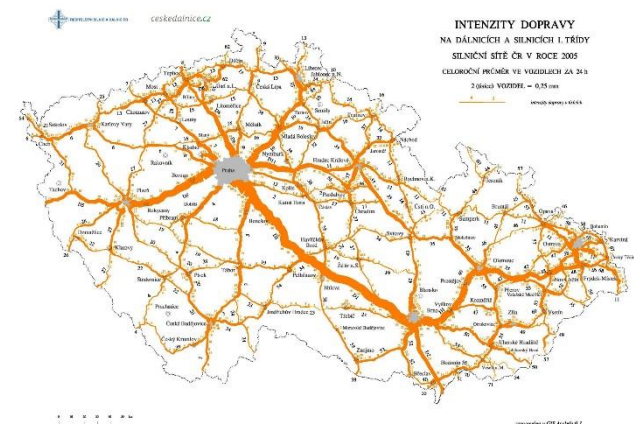
Síť fyzických zařízení propojenou síťovou konektivitou

- Propojení jednotlivých zařízení vybavených elektronikou
 - Senzory, software,...
- Umožnění propojení a výměny dat
- Řízení jednotlivých zařízení na dálku
- Jednotlivá zařízení ovlivňují jiná zařízení



BIG DATA

- Extrémně velké množství neuspořádaných dat, těžce definovaných
 - Nutná filtrace a úpravy pro konkrétní potřeby
 - Záznamy z detekčních sítí
- Floating Car Data
- Křižovatkové detektory
- Informace o poloze, obsazenosti veřejných hromadných prostředků
- Data ze systému elektronického mýta
- GSM data operátorů
- ...



Smart City a organizační část

- Použití dat pro plánování a organizaci dopravy
 - BIG DATA, Open Data
- Senzorická síť
- Vlastnictví dat
- Vytvoření možnosti Open Dat
- Propojení druhů doprav
- Koncepční závazné dokumenty
(Dopravní generel, cyklogenerel,...)



#0 Širší dopravní vztahy

□ Silniční infrastruktura

- napojení na páteřní infrastrukturu, tahy (dálniční síť, obchvat,...)
- rozvoj infrastruktury s přesahem ve městě
(napojení komunikací vyšších tříd na místní komunikace)
- Zajištění dálkového spojení VHD

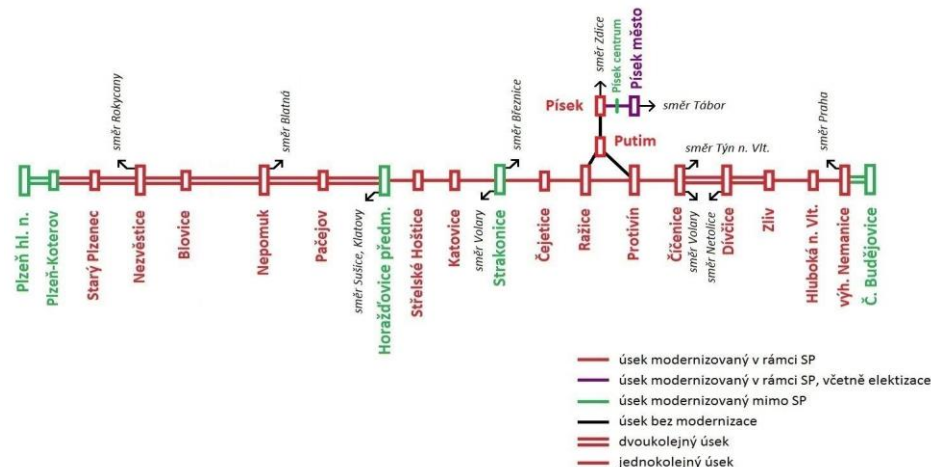
□ Železnice

- napojení na páteřní infrastrukturu
- zajištění přímého kapacitního spojení
- zázemí stanic a zastávek
- Integrovaný dop. systém



#1 Železniční doprava

- Opatření 1.1 – Vybudování železniční infrastruktury
 - Elektrizace traťových úseků
 - Výstavba nových železničních zastávek
 - Vytvoření lepší dostupnosti stávajících zastávek (stanic)
- Opatření 1.2 – Objednávka spojení pro obsluhu městských částí a průmyslové zóny
 - Využití potenciálu železnice pro obsluhu průmyslové zóny
- Opatření 1.3 – Integrovaný tarif s MHD, tarif JIKORD



#2 Individuální automobilová doprava

□ Opatření 2.1:

- **Sběr dopravních dat** – koordinace dopravních proudů, navádění pomocí dopravního značení a dynamického řízení křižovatek pomocí SSZ, Modal-Split, kooperativní systémy
- Nabízení alternativních kapacitních doprav (MHD, sdílená vozidla, využití vozidel svých známých nebo sousedů,...)
- Kapacitní záchytná parkoviště, ovlivnění využívání komunikací (zakazování, odměňování)

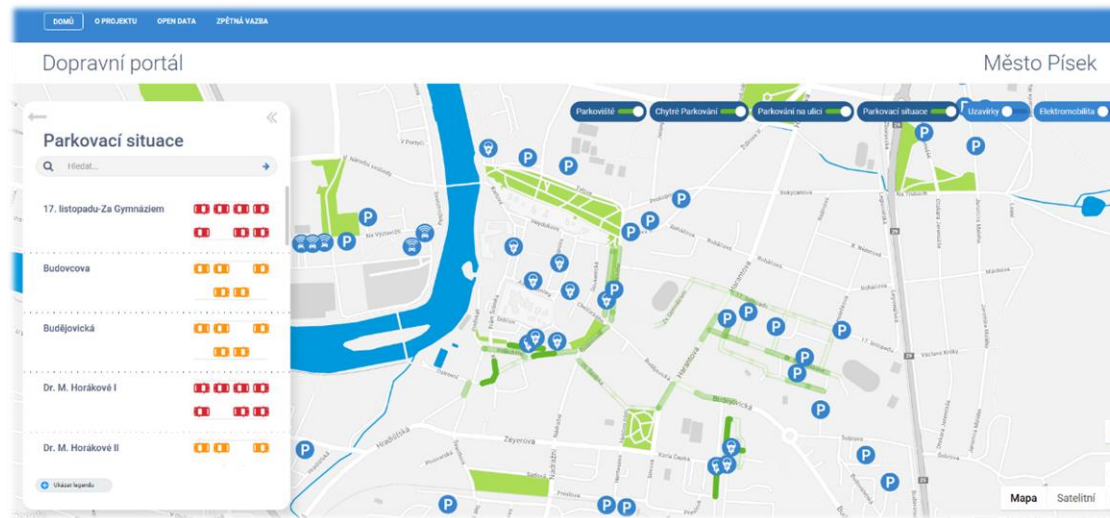
□ Opatření 2.2

- Osvěta obyvatelstva
- Diskuze a studie pro zvolení způsobu a strategie ovlivňování dopravního proudu
- Dopravní stavby – P+R parkoviště, obchvaty a objízdné trasy,...



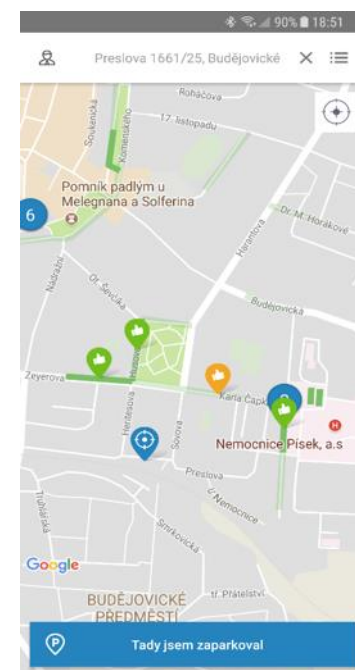
#3 Doprava v klidu

- Dělení potřeby parkování
 - Rezidenti – odstavná a parkovací stání v blízkosti bydliště
 - Přijíždějící – záchytná parkoviště (P+R), veřejná parkoviště
- Kapacity parkovišť a odstavných stání + vybavení
- Lokalita parkovacích ploch – dostupnost



#3 Doprava v klidu

- Opatření 3.1 – Umístění a dostupnost parkovacích ploch
 - Zóny parkování, parkování v centru města, parkování v sídlištích
- Opatření 3.2 - Informace o parkovacích plochách
 - Statické **navádění** – informační PIT tabule
 - Dynamické **navádění** – mobilní aplikace eParkomat
- Opatření 3.3 - Data o dopravě v klidu
 - Zpřístupnění a analyzování dat
 - (Open data, Big data)
- Opatření 3.4 - Strategické dopravní stavby a navázání na ostatní dopravu
 - Parkovací domy, P+R
 - Navázání na VHD



<https://parkovani.pisek.eu/>
Mobilní aplikace - eParkomat

#3 Doprava v klidu

- Opatření 3.4 – Platba za parkování
 - Platba pomocí webového nebo aplikačního rozhraní
 - Prodlužování parkovného online
 - Informace o zaparkovaném vozidle
 - Dynamická změna ceny za parkování

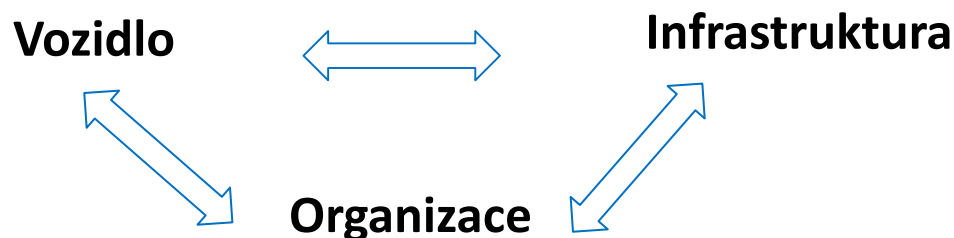
- Nalezení informací o chování uživatelů
 - Nalezení **Modal-split** – odkud kam a kdy lidé jezdí – ovlivnění kapacit a dopravních proudů



#4 Veřejná hromadná doprava

- Musí být alternativou pro individuální automobilovou dopravu

Zajištění atraktivnosti, přehlednosti, pohodlí i rychlosti



- Jednotné označení vozidel
- Informování ve vozidle
- Nízkopodlažní vozidla
- Dostatečná kapacita
- Způsob odbavení
- ...

- Jasný, přehledný tarif, smluvní podmínky
- Přehledné jízdní řády
- Zajištění dostatečné obsluhy
- Linkové vedení, koncepčnost systému

- Zázemí pro cestujícího
- Informování o spojení na zastávce
- Nástupní hrana
- Docházková vzdálenost
- Energeticky soběstačná nádraží
- ...

#4 Veřejná hromadná doprava

□ Opatření 4

- Sběr dat o MHD – informace o poloze vozidel, informace o zpoždění
- Předání dat cestujícím – elektronicky, papírově
- Vytvoření linkového vedení – koncepční řešení
- <https://smart.pisek.eu/pilire-a-projekty/mhd.html>
- Vytvoření systému odbavení - integrovaný tarif
- Odbavení pomocí sdílených systémů registrace (knihovna, MHD, ISIC, karta na obědy, ...),
- Vytvoření alternativních způsobů přepravy MHD
- Sdílená doprava
- Úprava legislativy – doprava na zavolání, dynamická doprava



#4 Veřejná hromadná doprava

□ Opatření 4.1

- Aktualizovaný standard kvality a jeho vynucování – Vozidlo MHD
- Aktualizovaný standard kvality a jeho vynucování – Vybavení zastávek MHD
- Aktualizovaný standard kvality a jeho vynucování – Jízdní řády MHD

□ Opatření 4.2 – Sběr dat o MHD

- Poloha, obsazenost, průzkumy obsazenosti, poptávka v oblasti

□ Opatření 4.5 – Přehlednost a koncepce systému MHD

- Linkové vedení, počty linek, pravidelnost, dopravní portál, integrovaný systém, preferenční opatření, pohon vozidel

□ Opatření 4.6 – Cenová politika MHD

□ Opatření 4.7 – Komunikace s občany



#5 Sdílená doprava

- Opatření 5.1 - Cyklistická doprava
 - Vytvoření koncepčního závazného dokumentu – Cyklogenerel
- Opatření 5.2 - Vytvoření infrastruktury pro cyklistickou dopravu
 - Odstavná místa pro kola, zabezpečení, možnost dobití, hustění duše
 - Vytvoření sdílené platformy pro jízdní kola a sdílená vozidla
- Opatření 5.0 – Organizace všech druhů doprav pro vytvoření sdílené dopravy
- Projekty:
 - REKOLA – sdílená jízdní kola – pilotní provoz
 - Carsharing AVIS
 - sdílení elektro vozidel
 - ČEZ – rozvoj infrastruktury pro kola
 - HoppyGo



#6 Bezemisní doprava

□ Opatření 6.0 - Elektromobilita

■ Postupné vytváření infrastruktury pro elektromobilitu + zatraktivnění a tím i snížení pořizovacích náklady elektromobilů

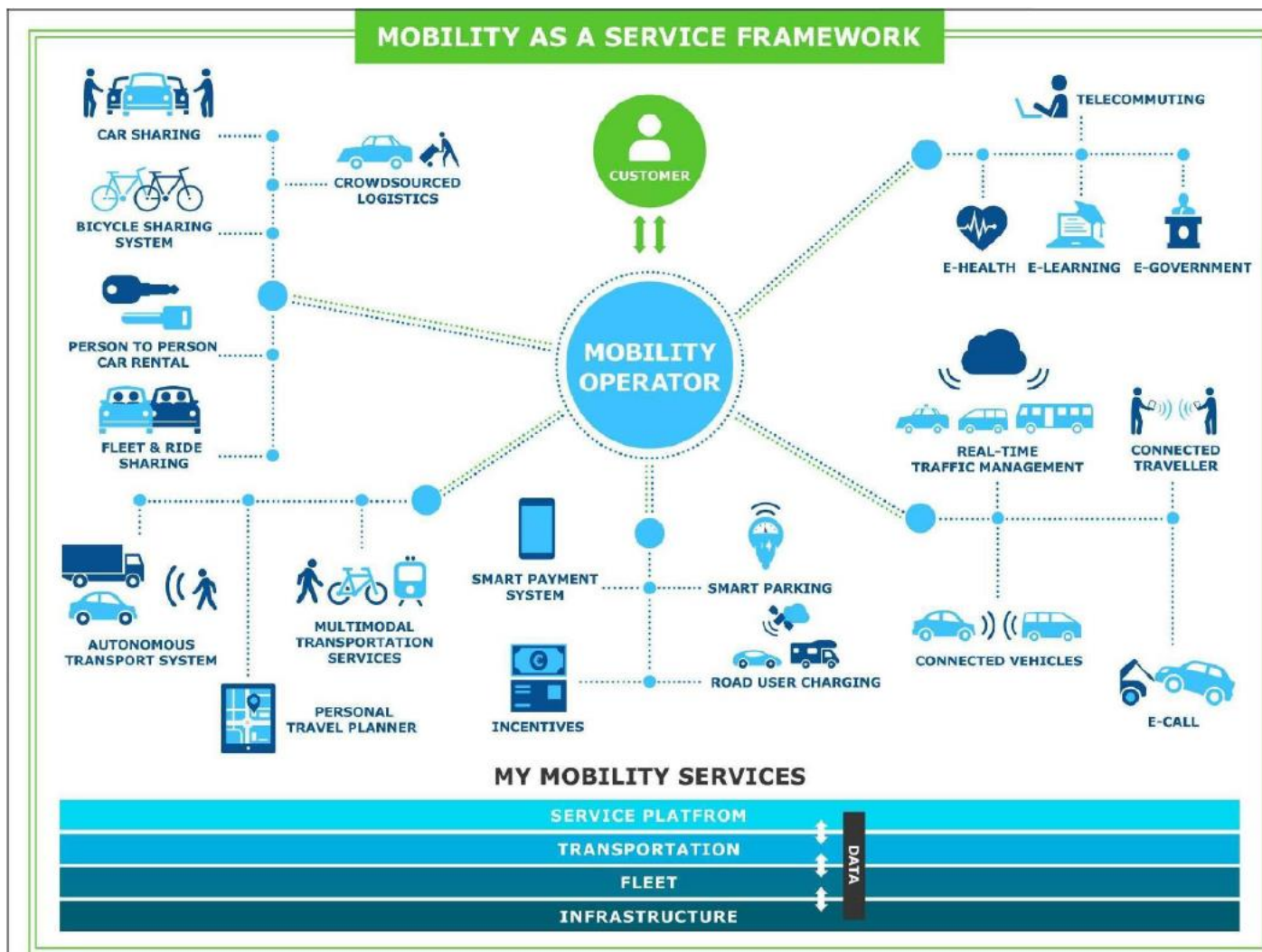
- Infrastruktura – záchytná parkoviště + páteřní komunikace
- Infrastruktura – nabíjení „doma“, nabíjení na ulici – přes noc
- Infrastruktura – využití energie vozidel pro průmyslové a veřejné potřeby

■ Projekty

- Nabíjecí stanice – E.ON
- Zajištění nabíjení
 - bodově v sídlištních celcích nebo využití **veřejného osvětlení**
- Nabíjení a vybíjení na parkovištích a odstavných plochách



Mobility as a service



Smart Buildings

□ Smart Buildings – 4 pilíře udržitelnosti



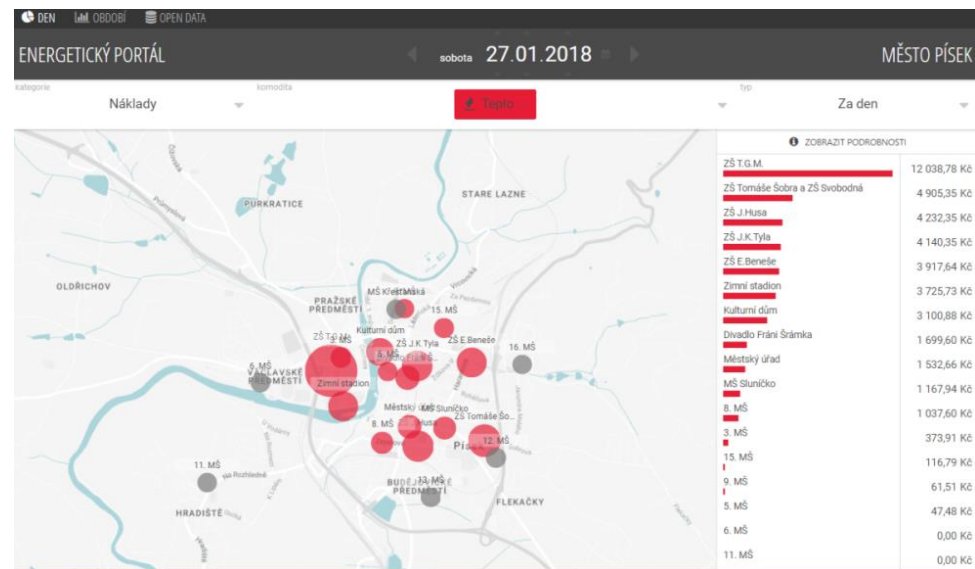
Smart Energy - Smart Grid

- Monitorování sítě
 - Senzory
 - Autodetekce problémů
- Integrace zákazníků
 - Inteligentní elektroměry
- Různé způsoby výroby elektřiny
 - Solární elektrárny,...



Projekty Energie

- Energetický portál <http://portal-pisek.enesa.cz/day>
 - Open Data spotřeby energií a medií v budovách města, zapojení škol
 - Teplo, plyn, elektřina, voda a meteo stanice
- Veřejné osvětlení
 - Předpoklad eMobility
 - Snížení spotřeby
- Motivační strategie
 - Litoměřice

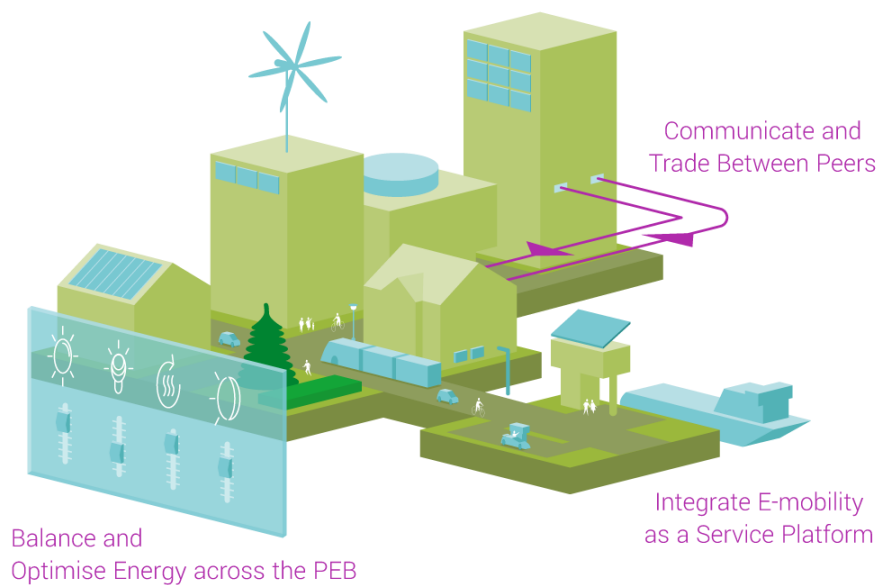
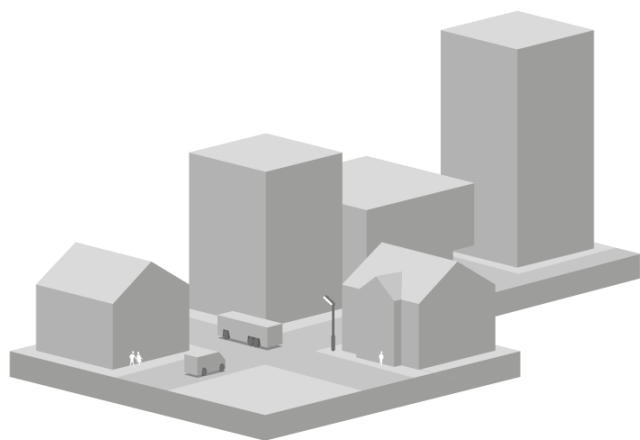


Projekt +City Exchange

Existing Building Stock

Improve the Infrastructure

Positive Energy Block/District (PEB)





České vysoké učení technické v Praze
Fakulta dopravní

Děkuji za vaši pozornost

Ing. Patrik Horažďovský
horazpat@fd.cvut.cz