


TAKING  
**COOPERATION**  
FORWARD

 Seminář o dynamickém veřejném osvětlení, Praha - Hotel Olympik, 5. března 2019

 **Standardy veřejného osvětlení  
a dynamické řízení veřejného osvětlení**

 Ing. Theodor Terrich | Porsenna o.p.s.

## Obsah prezentace

- Veřejné osvětlení
  - Účel a struktura
  - Činnosti a náklady
  - Koncepce veřejného osvětlení
- Chytré řízení veřejného osvětlení
  - Vymezení pojmů
  - Řízení chytrého VO
- Dynamické veřejné osvětlení
  - Koncepce
  - Možnosti technického řešení
  - Zpětná vazba VO



# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## A) Veřejné osvětlení



## A1. Účel a struktura veřejného osvětlení

### ÚČEL VO:

- vytvořit vhodné světelné podmínky pro zvýšení bezpečnosti v nočním městě nebo obci:
  - vyšší bezpečnost na pozemních komunikacích ve večerních hodinách (hladina osvětlenosti, rovnoměrnost osvětlení, omezení oslnění, osvětlení okolí)
    - komunikace s velkou intenzitou dopravy;
    - křižovatky;
    - komunikace procházející zastavěným územím obce;
  - nižší kriminalita: násilná kriminalita, krádeže, vloupání apod.



## A1. Účel a struktura veřejného osvětlení

### Další funkce a vlivy VO:

- psychologický - pocit bezpečí (mapa strachu)
- estetický - atmosféra a vzhled veřejných prostranství (městský mobiliář)
- rušivý - nepříznivý vliv na okolí (světelné znečištění, rušivé světlo)
- využití infrastruktury - reklama, informační a dopravní systém, smart city



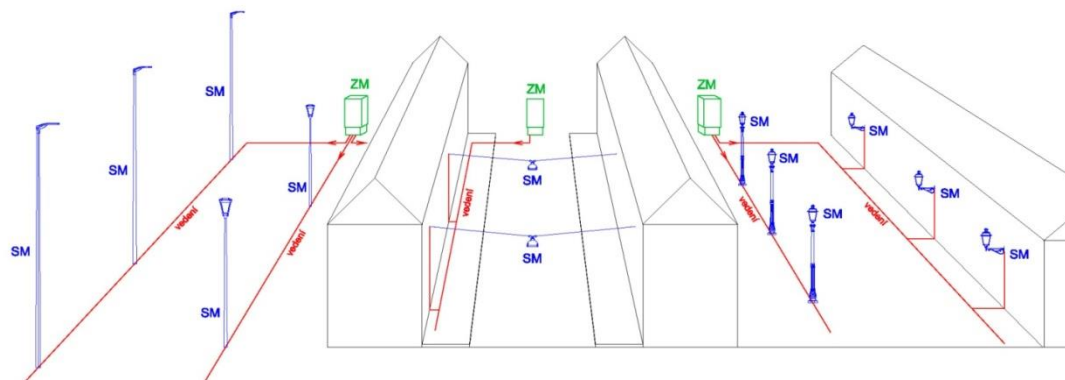


## A1. Účel a struktura veřejného osvětlení

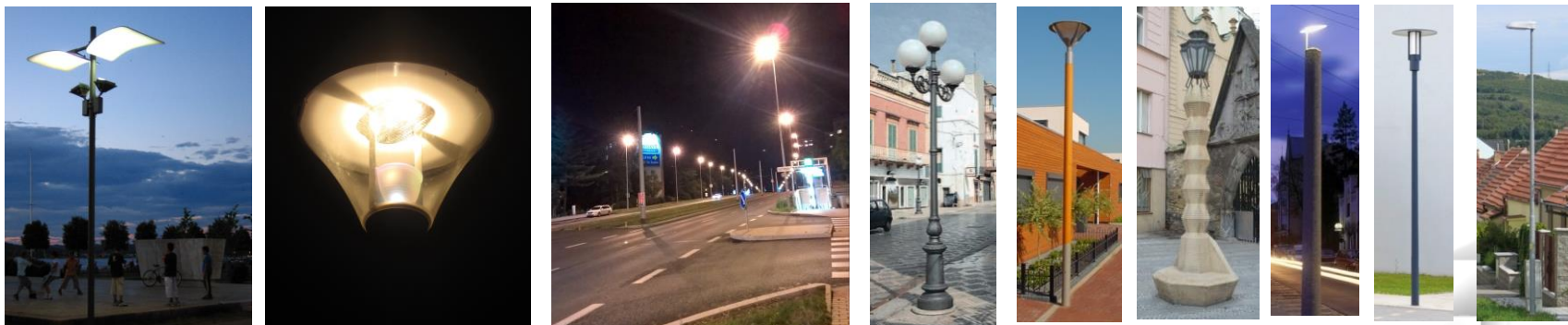
Co je veřejné osvětlení :

### A) Veřejná infrastruktura:

- 1) technická infrastruktura:  
zapínací místa ZM  
(rozsaděče) a kabely
- 2) dopravní infrastruktura:  
světelná místa SM  
(nosné konstrukce, svítidla)



### B) Majetek



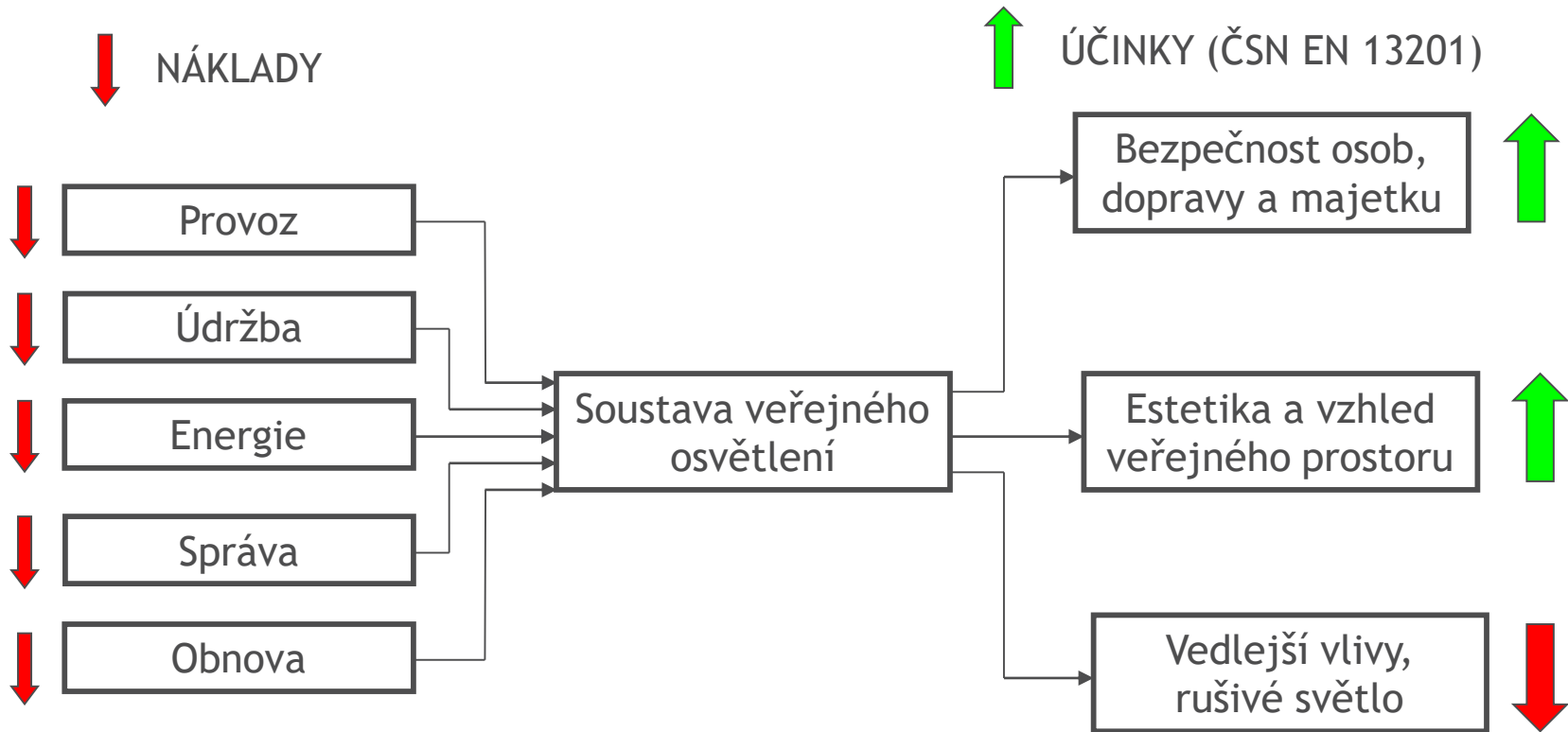
## A2. Činnosti a náklady ve VO

### ČINNOSTI ve VO:

<b>Správa</b>	veškeré činnosti související se správou majetku (evidence, pasport VO, kontrola, účetní a právní záležitosti, výběrová řízení, věcná břemena, technický rozvoj, stanoviska k projektové dokumentaci, příprava a realizace staveb)
<b>Nákup energie</b>	sdílené - burza, zadávací řízení na dodávky, elektronická aukce
<b>Provoz</b>	hlášení poruch, dispečink, zapínání a vypínání VO...
<b>Údržba</b>	preventivní, běžná, havarijní
<b>Obnova</b>	pravidelná výměna prvků VO po dosažení životnosti, rekonstrukce
<b>Modernizace</b>	výměna prvků VO - vyšší kvalita a / nebo nižší náklady

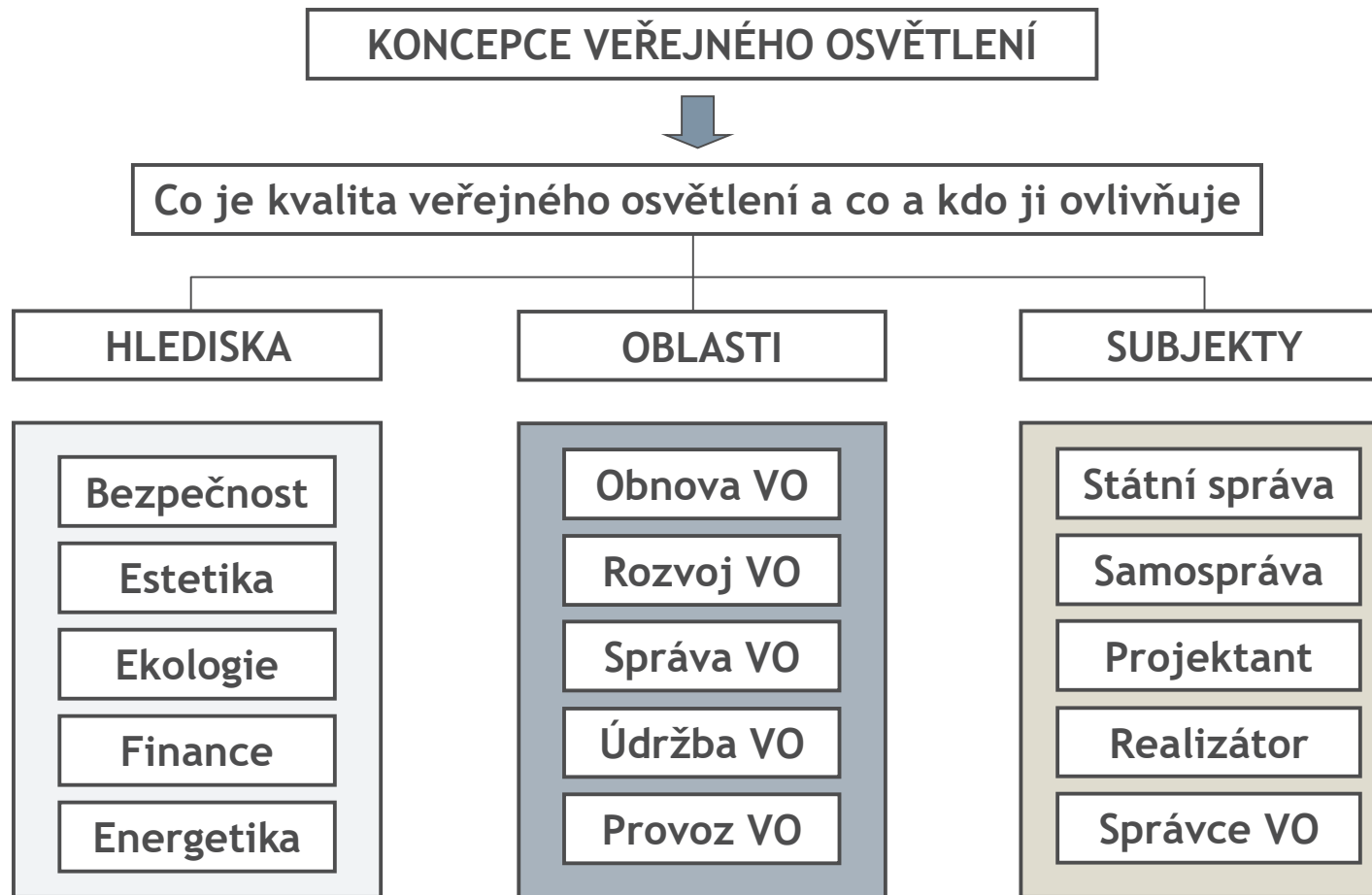


## A2. Činnosti a náklady ve VO





## A3. Koncepce veřejného osvětlení



## A3. Koncepce veřejného osvětlení



# DYNAMIC LIGHT

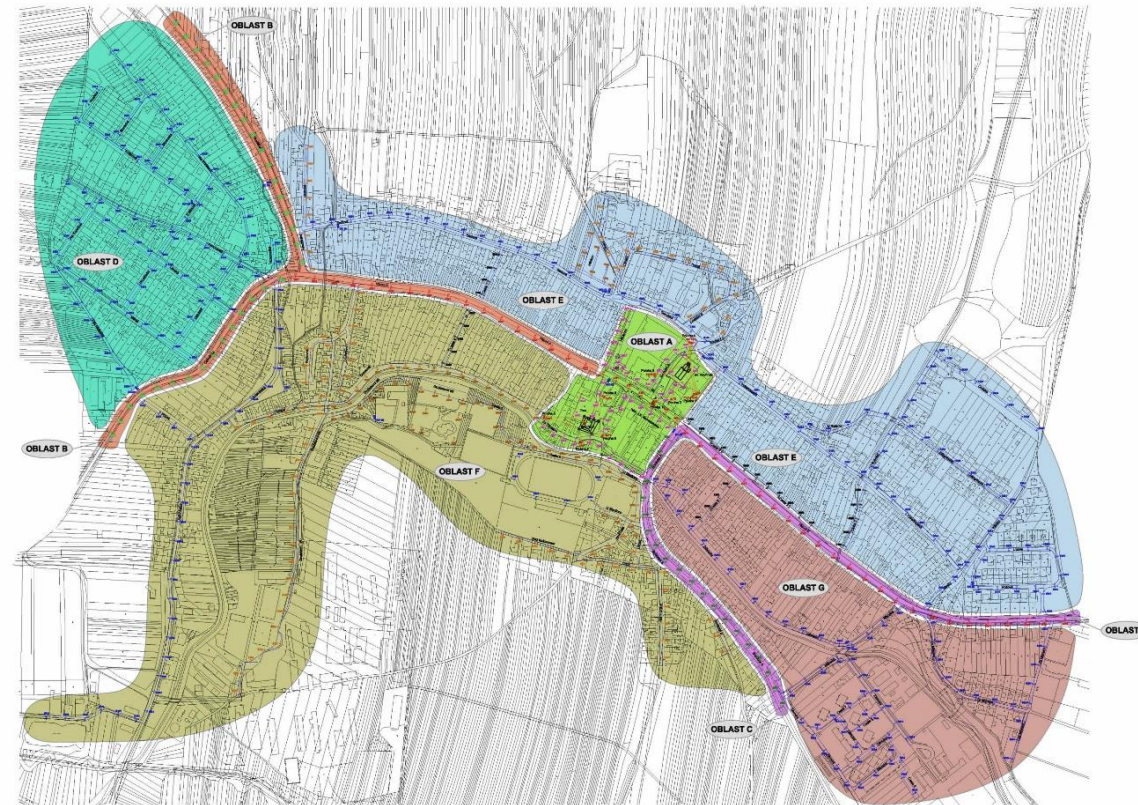
TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## A3. Koncepce veřejného osvětlení - plán obnovy

### KONCEPCE SOUSTAVY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ MĚSTA HLUK

#### ČÁST 2: PLÁN OBNOVY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

##### GRAFICKÁ ČÁST



**SVĚTELNA MĚSTA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ**

SVL	SVL2	SVL3	SVL4
SVL1: výška 12m, výkon 150W, světelný tok 15000lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W	SVL2: výška 10m, výkon 100W, světelný tok 10000lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W	SVL3: výška 8m, výkon 75W, světelný tok 7500lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W	SVL4: výška 6m, výkon 50W, světelný tok 5000lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W

SVL	SVL2	SVL3	SVL4
SVL5: výška 12m, výkon 150W, světelný tok 15000lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W	SVL6: výška 10m, výkon 100W, světelný tok 10000lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W	SVL7: výška 8m, výkon 75W, světelný tok 7500lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W	SVL8: výška 6m, výkon 50W, světelný tok 5000lm, světelný úhel 120°, světelná ztráta 10%, světelná účinnost 100lm/W

##### ADRESY OSVĚTLOVACÍ STĺPŮ

##### OSVĚTLENÍ

Průměr 150mm, výška 12m

Průměr 100mm, výška 10m

Průměr 75mm, výška 8m

Průměr 50mm, výška 6m

Průměr 30mm, výška 4m

Průměr 20mm, výška 3m

Průměr 15mm, výška 2m

Průměr 10mm, výška 1,5m

Průměr 8mm, výška 1,2m

Průměr 6mm, výška 0,9m

Průměr 4mm, výška 0,6m

Průměr 3mm, výška 0,4m

Průměr 2mm, výška 0,3m

Průměr 1,5mm, výška 0,2m

Průměr 1mm, výška 0,15m

Průměr 0,8mm, výška 0,12m

Průměr 0,6mm, výška 0,09m

Průměr 0,4mm, výška 0,06m

Průměr 0,3mm, výška 0,045m

Průměr 0,2mm, výška 0,03m

Průměr 0,15mm, výška 0,0225m

Průměr 0,1mm, výška 0,015m

Průměr 0,08mm, výška 0,012m

Průměr 0,06mm, výška 0,009m

Průměr 0,04mm, výška 0,006m

Průměr 0,03mm, výška 0,0045m

Průměr 0,02mm, výška 0,003m

Průměr 0,015mm, výška 0,00225m

Průměr 0,01mm, výška 0,0015m

Průměr 0,008mm, výška 0,0012m

Průměr 0,006mm, výška 0,0009m

Průměr 0,004mm, výška 0,0006m

Průměr 0,003mm, výška 0,00045m

Průměr 0,002mm, výška 0,0003m

Průměr 0,0015mm, výška 0,000225m

Průměr 0,001mm, výška 0,00015m

Průměr 0,0008mm, výška 0,00012m

Průměr 0,0006mm, výška 0,00009m

Průměr 0,0004mm, výška 0,00006m

Průměr 0,0003mm, výška 0,000045m

Průměr 0,0002mm, výška 0,00003m

Průměr 0,00015mm, výška 0,0000225m

Průměr 0,0001mm, výška 0,000015m

Průměr 0,00008mm, výška 0,000012m

Průměr 0,00006mm, výška 0,000009m

Průměr 0,00004mm, výška 0,000006m

Průměr 0,00003mm, výška 0,0000045m

**POČET OSVĚTLOVACÍCH STĺPŮ**

OSVĚTLENÍ	SVL1	SVL2	SVL3	SVL4	SVL5	SVL6	SVL7	SVL8
OSVĚTLENÍ A	1	1	1	1	1	1	1	1
OSVĚTLENÍ B	1	1	1	1	1	1	1	1
OSVĚTLENÍ C	1	1	1	1	1	1	1	1
OSVĚTLENÍ D	1	1	1	1	1	1	1	1
OSVĚTLENÍ E	1	1	1	1	1	1	1	1
OSVĚTLENÍ F	1	1	1	1	1	1	1	1
OSVĚTLENÍ G	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>OSVĚTLENÍ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**PRŮMĚRNÉ SVĚTELNÉ ÚČINNOSTI**

OSVĚTLENÍ	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr	Průměr
OSVĚTLENÍ A	100	100	100	100	100	100	100
OSVĚTLENÍ B	100	100	100	100	100	100	100
OSVĚTLENÍ C	100	100	100	100	100	100	100
OSVĚTLENÍ D	100	100	100	100	100	100	100
OSVĚTLENÍ E	100	100	100	100	100	100	100
OSVĚTLENÍ F	100	100	100	100	100	100	100
OSVĚTLENÍ G	100	100	100	100	100	100	100
<b>OSVĚTLENÍ</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

##### LEGENDA

○ osvětlení svítící SVL1, 12m

○ osvětlení svítící SVL2, 10m

○ osvětlení svítící SVL3, 8m

○ osvětlení svítící SVL4, 6m

○ osvětlení svítící SVL5, 12m

○ osvětlení svítící SVL6, 10m

○ osvětlení svítící SVL7, 8m

○ osvětlení svítící SVL8, 6m

○ osvětlení svítící SVL9, 4m

○ osvětlení svítící SVL10, 3m

○ osvětlení svítící SVL11, 2m

○ osvětlení svítící SVL12, 1,5m

○ osvětlení svítící SVL13, 1,2m

○ osvětlení svítící SVL14, 0,9m

○ osvětlení svítící SVL15, 0,6m

○ osvětlení svítící SVL16, 0,45m

○ osvětlení svítící SVL17, 0,3m

○ osvětlení svítící SVL18, 0,225m

○ osvětlení svítící SVL19, 0,15m

○ osvětlení svítící SVL20, 0,1125m

○ osvětlení svítící SVL21, 0,075m

○ osvětlení svítící SVL22, 0,05625m

○ osvětlení svítící SVL23, 0,04m

○ osvětlení svítící SVL24, 0,03m

10 / 2014

ing. arch. Simona Švecová, ing. Petr Žák, Ph.D.,



# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## B) Chytré řízení veřejného osvětlení



## B1. Chytré veřejné osvětlení

pojem „chytré“ veřejné osvětlení

- koncepční řízení osvětlovací soustavy
- využívání světla v místě, čase a dle sociálních potřeb
- chytrost nesouvisí s vyspělostí techniky, ale s chytrostí s jakou je soustava ovládána a řízena
- propojenost s technickým mobiliářem města a začlenění do konceptu „Smart City“
- nadstavbou chytrého veřejného osvětlení je dynamicky řízená soustava VO



## B1. Chytré VO - propojenost systému

chytré VO umožňuje začlenění osvětlení do dalších systémů města

- zlepšení bezpečnosti
- cílené využívání světla, napojení IZS
- efektivní řízení a údržba soustavy VO
- monitoring a řízení v reálném čase
- propojení informačních systémů
- kamerový systém, parkování, dopravní informace...
- (podpora mobility
- dobíjecí stanice elektrokol, skútrů...)





## B1. Chytré veřejné osvětlení

<b>Koncepce</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ rozvoj VO řešen ve strategickém plánu obce</li><li>▪ řešení v rámci koncepce</li></ul>
<b>Plánování</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ investiční výhled ve VO na období 3 - 5 let</li><li>▪ rozvoj VO ve vazbě na další plány (např. obnovy a údržby komunikací, inženýrských sítí)</li></ul>
<b>Investice</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ příprava veřejné zakázky ve VO s uplatněním více hodnotících kritérií</li><li>▪ využití služeb odborníků, poradenství</li><li>▪ příprava projektové dokumentace ve více stupních s využitím projektového koordinátora</li></ul>
<b>Provoz</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ využití systému řízení a jeho funkcionalit při řízení osvětlovací soustavy VO</li><li>▪ optimalizace soustavy VO (počty typů zdrojů, svítidel a dalších a zařízení)</li></ul>



## B1. Chytré veřejné osvětlení

<b>Náklady</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ porovnávání měrných investičních a provozních nákladů s obdobnými projekty, například v jiných měst</li><li>▪ analýza přínosů ve vztahu k vícenákladům na řídicí systémy VO</li><li>▪ kontrola provozních nákladů v návaznosti na obnovu VO</li></ul>
<b>Flexibilita / integrace</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ cílevědomé propojení VO s dalšími systémy (např. řízení křižovatek, kamerový systém, monitoring, obsazenost parkovišť)</li><li>▪ zajištění konektivity v rámci celého města jednotným systémem / platformou</li></ul>
<b>Estetika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ při renovaci a výběru nové soustavy zohlednit vzhled a použité prvky ve vazbě na městský mobiliář - Standardy VO obce využíváte (městského) architekta</li></ul>
<b>Sociální oblast a živ. prostředí</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ příprava nových projektů se zapojením veřejnosti</li><li>▪ koncepční přístup k omezení rušivého světla a světelného znečištění</li></ul>



## B1. Omezující faktory rozvoje Chytrého VO

- (ne)existence chytrých tarifů
- stav infrastruktury
- nevyužívání možností instalovaných technologií
- náklady (pořizovací i provozní)
- (ne)koncepční přístup
- vývoj technických norem



## B2. Řízení chytrého VO

- I) Autonomní řízení jednotlivých světelných míst
  - a) systém řízení je přímo ve svítidle, součást driveru LED
  - b) svítidlo nepřijímá řídicí signál po zvláštním kabelovém rozvodu atp.
  - c) různé způsoby řízení hladiny a doby stmívání
    - fixně naprogramované ve svítidle
    - dynamický režim na základě integrovaného senzoru nebo bezdrátový příjem z nadřazeného systému



## B2. Řízení chytrého VO

- II) Skupinové řízení z nadřazeného systému
  - a) řízení z rozvaděče VO na základě snižování napájecího napětí
    - statický režim - časové schéma regulace
    - dynamický režim na základě údajů externích senzorů, bezdrátový přenos
    - komunikace mezi řízenými skupinami
  - b) možnost vzdáleného přístupu a řízení skupin SM
    - vývody ZM
    - RVO



## B2. Řízení chytrého VO

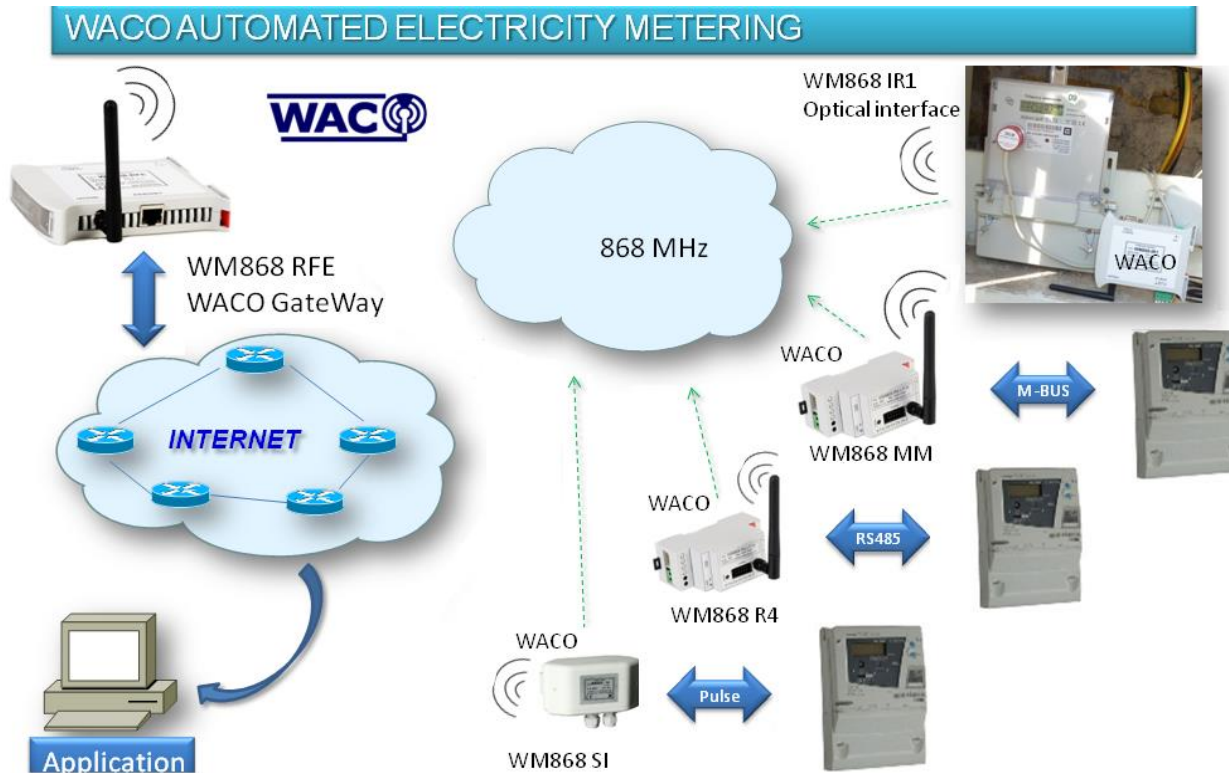
- III) Řízení jednotlivých světelných míst z jednoho nadřazeného systému
  - a) inteligentní řízení
    - příjem informací z centrálního řídicího systému, bezdrátový přenos nebo komunikace po silovém vedení (PLC - power line communication)
    - dynamický režim na základě údajů externích senzorů
  - b) možnost vzdáleného přístupu a řízení jednotlivých světelných míst





## B2. Bezdrátová komunikace ve volném pásmu

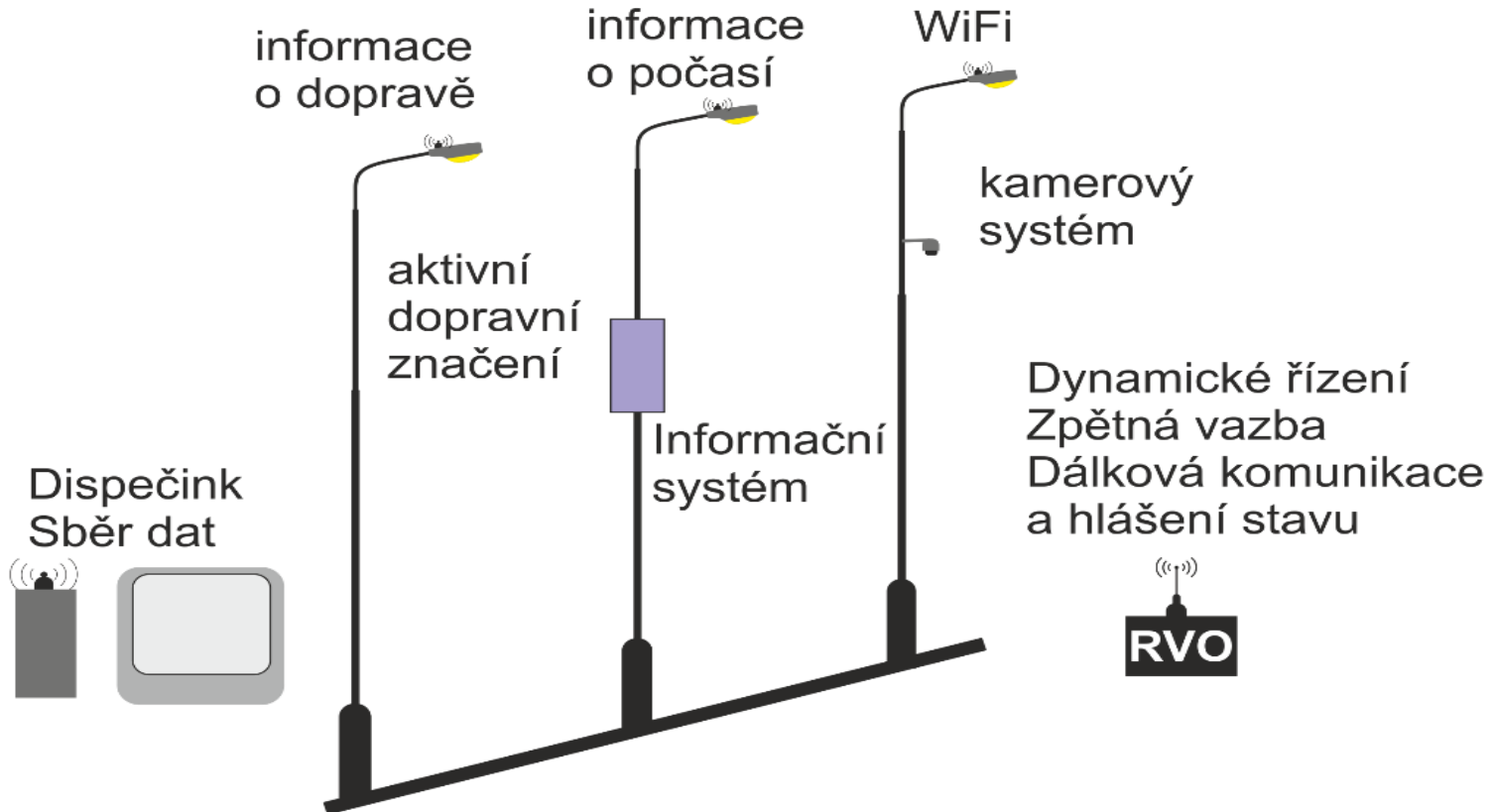
- 868 MHz nebo 169 MHz



# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## B2. Komunikace na bázi Wi-Fi

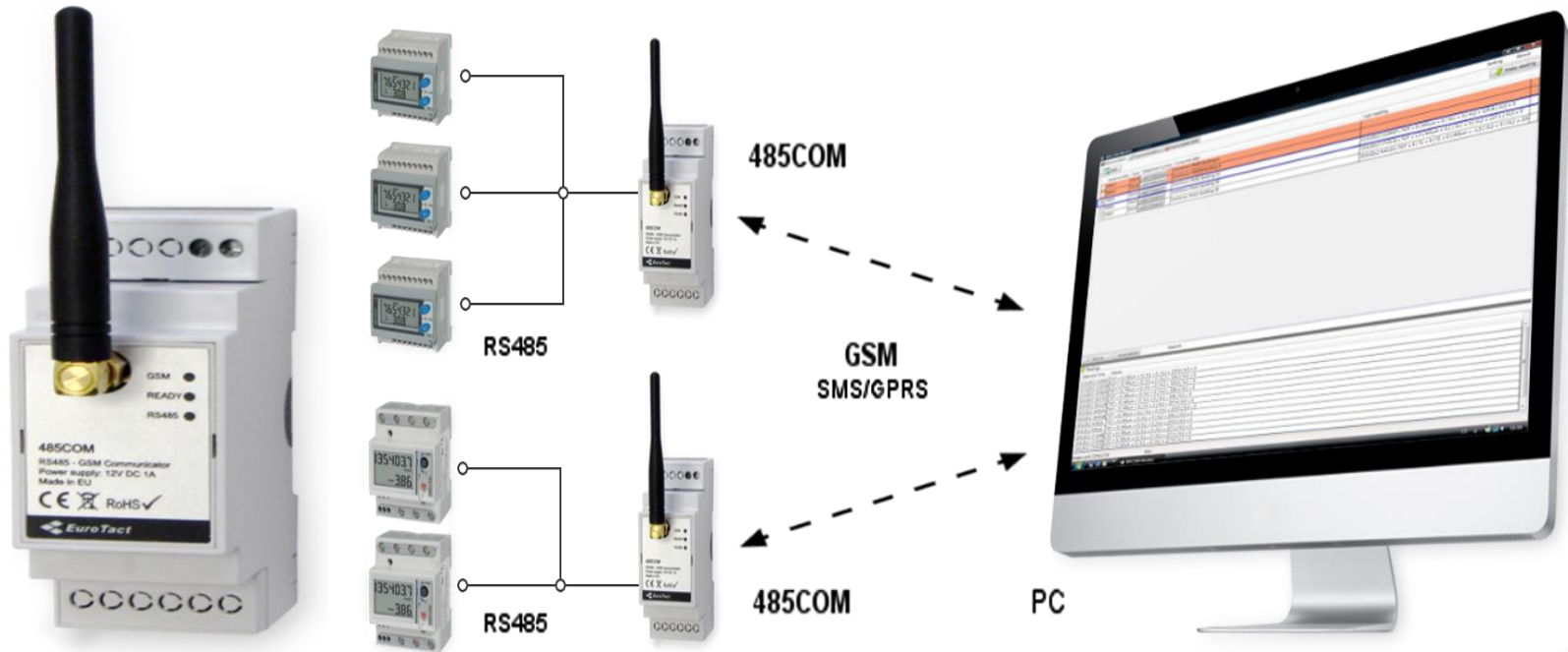


# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## B2. Komunikace na bázi GSM

- využití datových tarifů operátorů mobilních sítí

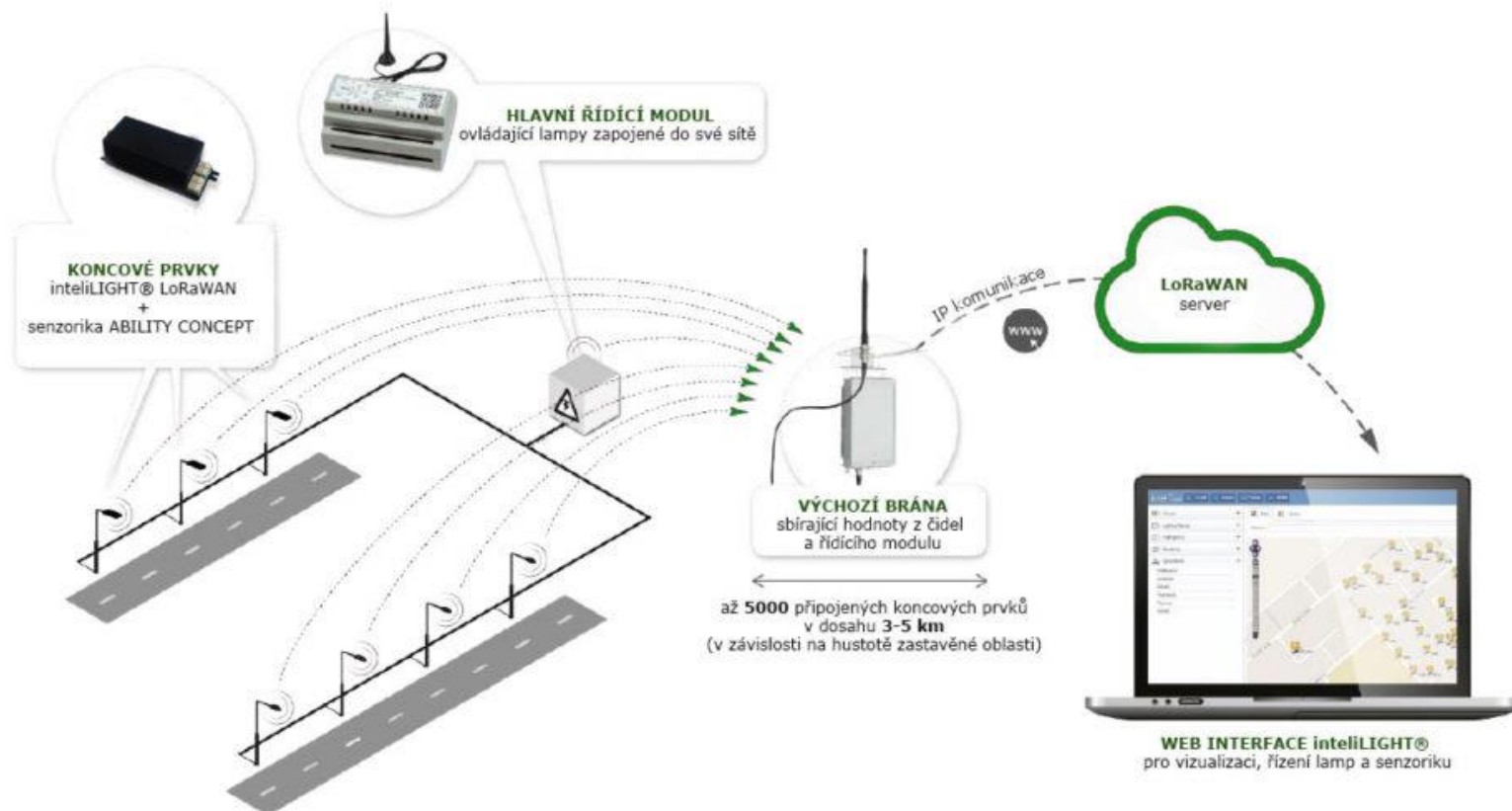


# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## B2. Komunikace na bázi IoT

- IoT - internet věcí



# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## C) Dynamické veřejné osvětlení



## C1. Chytré (dynamické) VO - koncepce

- ✓ Vzdálený přístup k rozvaděčům VO / SM
- ✓ Předávání informací o aktuálním stavu
  - aktuální hodnoty proudu v jednotlivých napájecí větvích
  - čas zapnutí / doba provozu
  - velikost odebíraného činného a jalového výkonu
- ✓ hlášení poruch
  - výkyv odebíraného proudu v rámci definovaných mezí
  - výpadek větve / světelného místa
  - otevření dveří skříně rozvaděče
  - ...

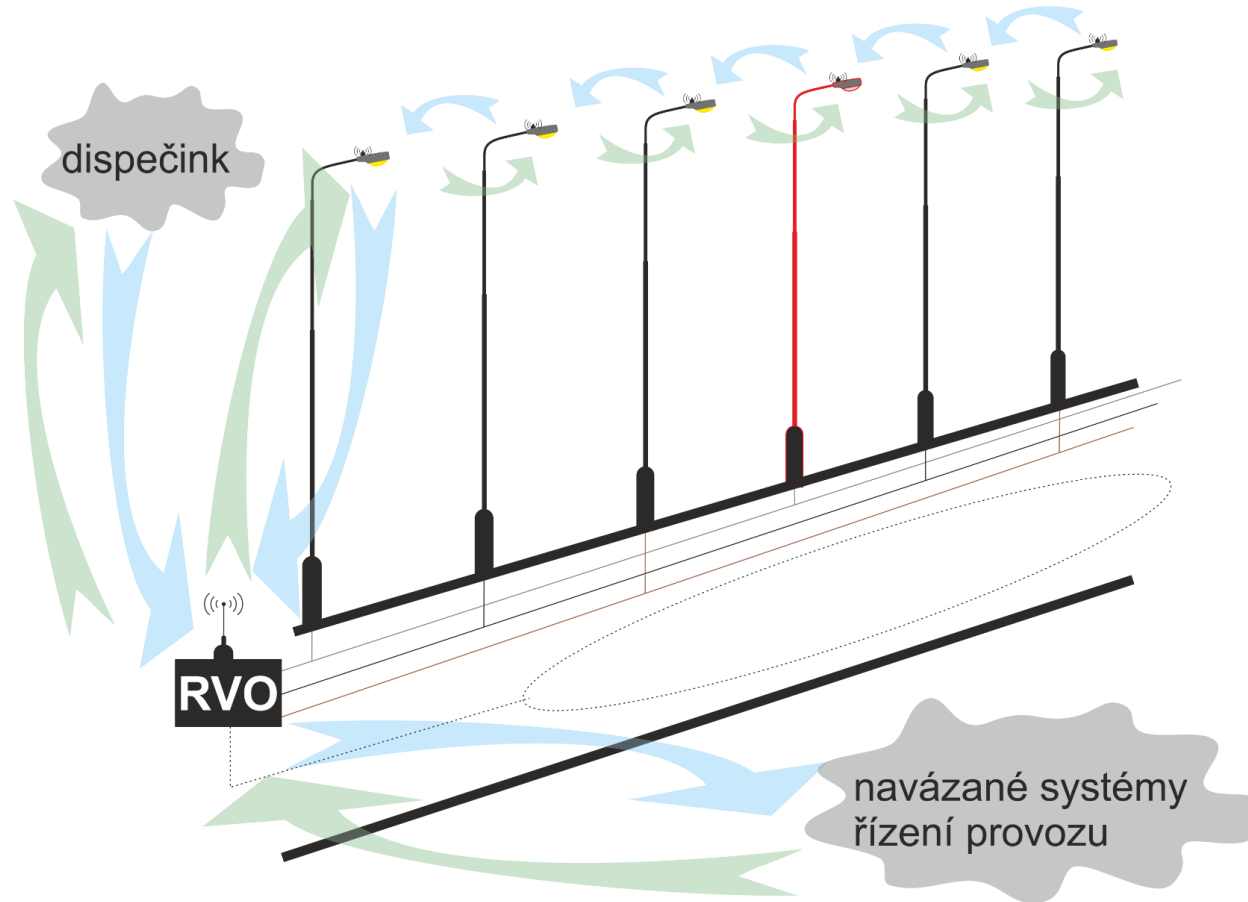




# DYNAMIC LIGHT

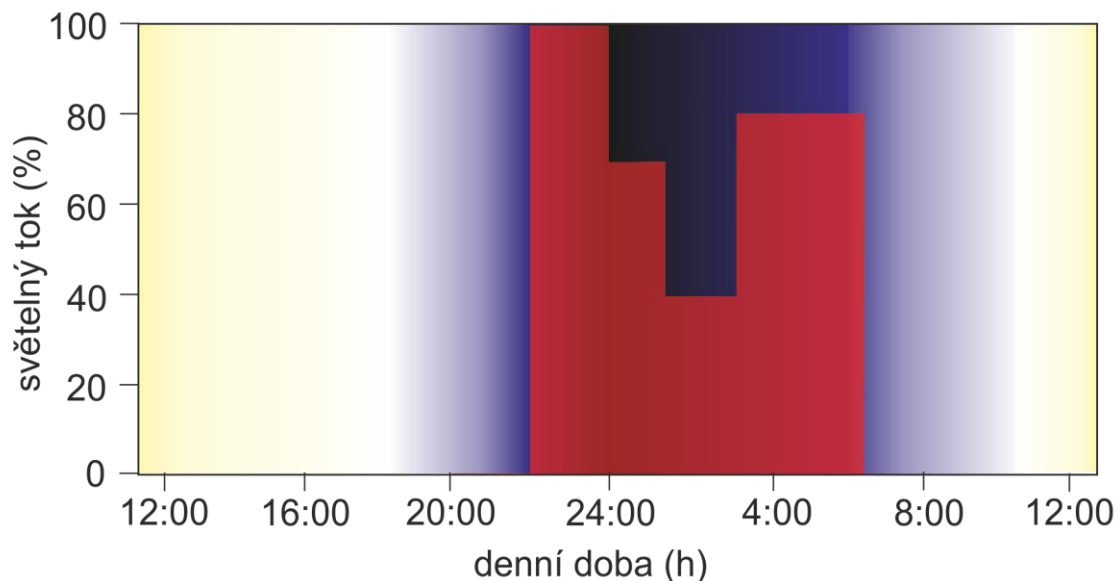
TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## C1. Chytré VO - koncepce



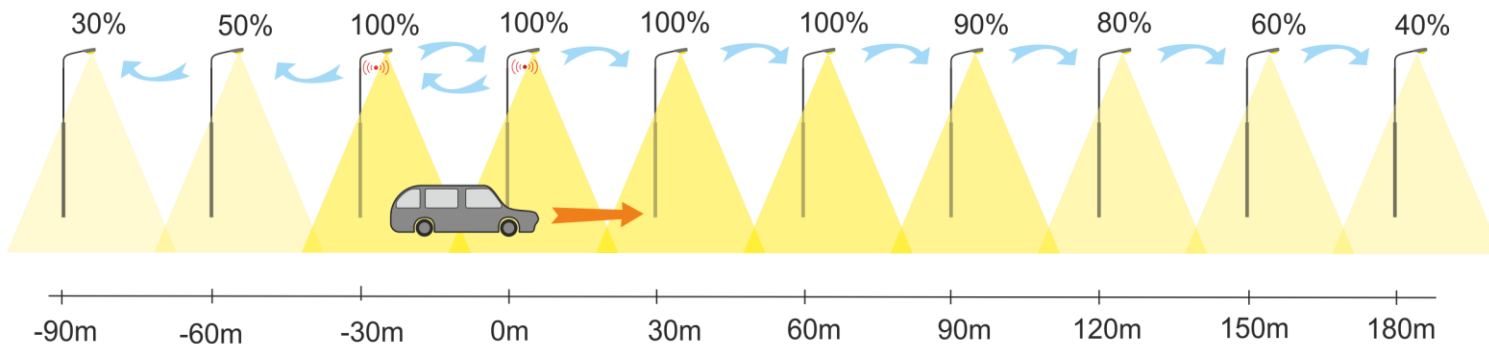
## C1. Řízení soustavy VO

- ✓ Řízení hladiny jasu (stmívání) dle časového harmonogramu
- ✓ Statické řízení
  - nerespektuje aktuální potřeby účastníků provozu
  - nereflektuje vytíženost komunikace



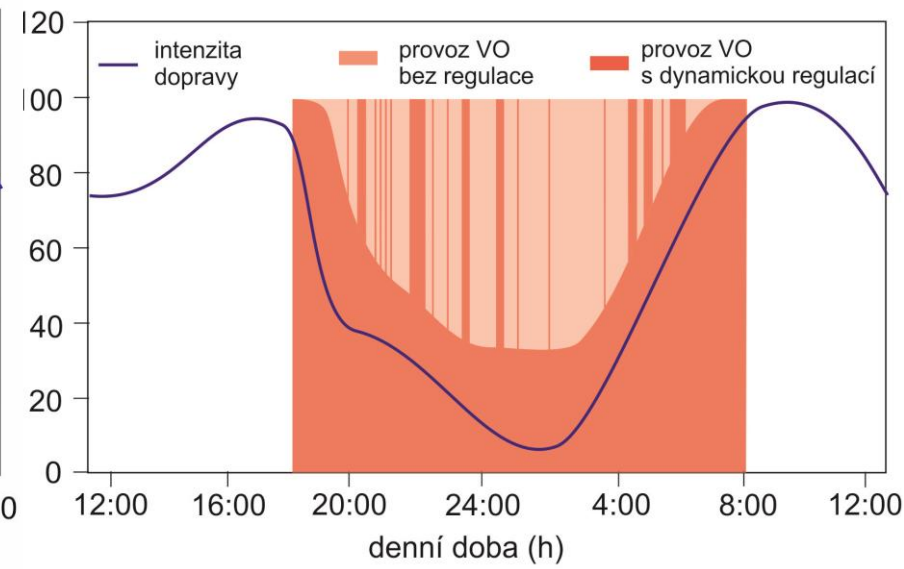
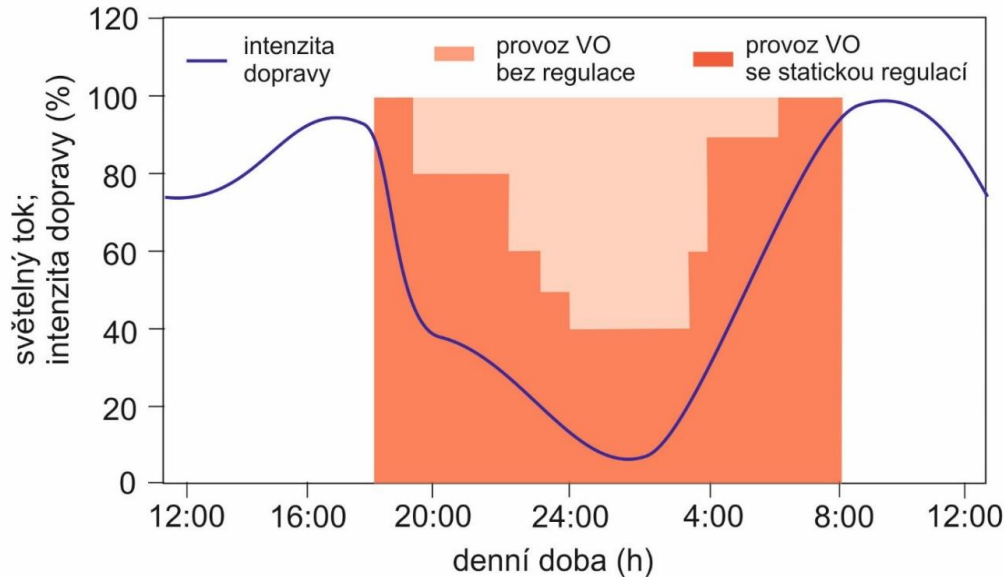
## C2. Dynamické VO - koncepce

- ✓ Vzdálený přístup k rozvaděčům nebo svítidlům
- ✓ Předávání informací o aktuálním stavu
- ✓ Řízení soustavy v reálném čase
  - vyhodnocení vstupů ze přídavných senzorů a systémů
  - řízení na základě intenzity dopravy, pohybu chodců a cyklistů
  - komunikace s dopravní signalizací



## C2. Řízení soustavy VO

- ✓ řízení hladiny jasu / osvětlenosti
  - předem definovaný časový harmonogram
  - dynamické řízení na základě intenzity dopravy, pohybu chodců



## C3. Primární úlohy dohledu chytrého VO

- Sledování celé soustavy chytrého VO
  - a) Stav rozvaděčů
    - Dálkový odečet měření
    - Informace o vývodech
      - Proud v jednotlivých fázích
      - Výkon ve větvi (činný, jalový)
    - Poloha jističů
    - Hlídání otevřených dveří rozvaděče
    - Poslední zásah do rozvaděče
    - Poslední provedená revize
    - Historie prováděných servisních úkonů



## C3. Primární úlohy dohledu chytrého VO

- b) Stav zapínacího bodu
  - Aktuální hladina osvětlenosti okolí
  - Časový plán zapínání
- Sledování jednotlivých světelných míst
  - a) Provoz, bezporuchový stav
  - b) Informace o aktuální hladině světelného toku (stmívání)
  - c) Informace o aktuálním příkonu svítidla
  - d) Teplota okolí / LED modulu
  - e) Celkový počet odsvícených hodin
  - f) Počet nefunkčních LED čipů
  - g) Datum poslední údržby





# DYNAMIC LIGHT

TOWARDS DYNAMIC, INTELLIGENT AND ENERGY EFFICIENT URBAN LIGHTING

## Děkuji za pozornost

**T: 241 730 336 | M: 603 286 336 | E: ops@porsenna.cz**  
**www.porsennaops.cz**

