

**Broadband Competence Office,
Česká republika**

**Analýza některých
služeb s přidanou
hodnotou z hlediska
hospodaření obcí
Oblast energií**

Obsah

1. Úvod	3
1.1 Význam energetického hospodaření pro obec	3
1.2 Úloha digitalizace a vysokorychlostních sítí (VHCN)	3
1.3 Cíl analýzy	3
2. Výchozí stav v českých obcích	4
2.1 Současné praktiky v energetickém hospodaření	4
2.2 Rozšíření VHCN v obcích	5
2.3 Bariéry a omezení rozvoje	5
3. Možnosti a přínosy chytrého energetického managementu	6
3.1 Přehled digitálních řešení pro obec	6
3.2 Vazba na infrastrukturu VHCN	7
3.3 Hlavní benefity pro obecní rozpočet	7
3.4 Přímé a nepřímé úspory energie	8
3.5 Ekologické a provozní přínosy	8
4. Rizika a potenciální nevýhody implementace	9
4.1 Investiční náročnost	9
4.2 Provozní a technologická rizika	9
4.3 Závislost na dodavatelích/technologiích	10
5. SWOT analýza (energetický management s využitím VHCN v obci)	10
5.1 Silné stránky (Strengths)	10
5.2 Slabé stránky (Weaknesses)	11
5.3 Příležitosti (Opportunities)	11
5.4 Hrozby (Threats)	12
6. Možné finanční a rozpočtové modely pro obec	12
6.1 Varianty financování (dotace, vlastní rozpočet, partnerství)	12
6.2 Přímé a dlouhodobé rozpočtové dopady	13
6.3 Ukázkový model návratnosti investice	13
7. Případové studie a příklady	14
7.1 Česká města	14
7.1.1 Písek	14
7.1.2 Brno	Chyba! Záložka není definována.
7.1.3 Ostrava	15
7.2 Zahraniční příklady	15
7.2.1 Amsterdam (Nizozemsko)	15

7.2.2 Vídeň (Rakousko)	15
8. Doporučení pro efektivní zavádění chytrého energetického managementu a veřejného osvětlení v obci	16
8.1 Strategická a organizační doporučení	16
8.2 Technická a provozní doporučení	17
8.3 Ekonomická a rozvojová doporučení	17
8.4 Jak využít příklady dobré praxe (Písek, zahraničí)	18
9. Závěr a shrnutí	18
10. Odkazy a zdroje	20
Příloha - Propagační leták pro obce	21

1. Úvod

1.1 Význam energetického hospodaření pro obec

Správné řízení obecní energetiky je dnes klíčovým faktorem z hlediska finanční stability, provozní efektivity a environmentální odpovědnosti. Spotřeba elektrické energie tvoří významnou část provozních nákladů obcí, zejména v oblastech napájení veřejného osvětlení a provozu obecních budov. Chytré řízení spotřeby i výroby představuje cestu, jak:

- systematicky snižovat náklady (zejména díky efektivnější spotřebě a úspoře energie),
- aktivně přispívat ke klimatickým a emisním cílům,
- zvýšit komfort, bezpečnost a veřejnou kontrolu nad energetickým hospodařením.

Dvě základní oblasti, které mají pro obce největší potenciál úspor i rozvoje, jsou dnes **Smart Grid** (chytré energetické řízení) a **Smart Lighting** (chytré veřejné osvětlení).

1.2 Úloha digitalizace a vysokorychlostních sítí (VHCN)

Rozvoj digitálních technologií a zejména budování moderní digitální infrastruktury (optické sítě, vysokorychlostní bezdrátové technologie typu LoRaWAN, NB-IoT nebo 5G) je nezbytný předpoklad pro úspěšné zavádění chytrých řešení v energetice a veřejném osvětlení.

Klíčové přínosy digitalizace a VHCN v tomto kontextu:

- Možnost vzdáleného a automatizovaného měření spotřeby i výroby energie.
- Online řízení osvětlení bod po bodu, dynamická regulace podle pohybu a potřeb.
- Sběr, přenos a vyhodnocování dat v reálném čase pro rychlé reakce i predikce.
- Zpřístupnění otevřených dat, vyšší transparentnost, účinnější plánování obnov i investic.

Praktický příklad:

V této analýze budeme hodně pracovat v příkladem, kterým je Město **Písek**. Dlouhodobě využívá vlastní síť **LoRaWAN** pro přenos dat ze senzorů osvětlení i pro pilotní projekty smart gridu, čímž zajišťuje vysokou spolehlivost a efektivitu provozu. Pro plné využití pokročilejších funkcí bude pro města do budoucna zásadní i napojení na optické sítě a případná integrace 5G tam, kde je potřeba velké datové propustnosti.

1.3 Cíl analýzy

Cílem této analýzy je **poskytnout obcím přehledné, objektivní a praktické informace o možnostech využití chytrých technologií v oblasti energetického managementu a veřejného osvětlení** — tj. zejména:

- **naznačit aktuální možnosti** využití konceptů **Smart Grid** a **Smart Lighting** v českých obcích.
- **Ukázat přínosy modernizace** s využitím digitalizace a vysokorychlostních komunikačních sítí (VHCN).
- **Prakticky popsát**, jaké technologické prvky lze zavést přímo v podmínkách obce, a kde jsou dnes největší přínosy i bariéry.
- **Doplnit konkrétní příklady** realizace v ČR (zejména Písek) i v zahraničí – s vyznačením, co je v Písku již běžné praxí, a co je teprve v plánu, případně realizováno jinde.

- **Příspěv k lepším rozhodnutím** samospráv ve všech velikostech obcí, a to s ohledem na finanční efektivitu, legislativní rámec i technickou připravenost.

Tato analýza vznikla v rámci projektu BCO, jako ukázka jedné z možných Služeb s přidanou hodnotu (VAS), kterou lze nad vysokorychlostní (a vysokokapacitní) komunikační sítě vybudovat. Vlastní síť slouží jako prostředek a sama o sobě nemůže přinést užitek jako právě Služby s přidanou hodnotou, které jí využívají.

Energie a jejich cena tvoří nepochybně výraznou položku v hospodaření obcí. A protože je to je tak významná položka, tak se nepochybně vyplatí hledat taková řešení, která mohou přinést úspory. Nezapomeňme, že i v této oblasti se můžeme pohybovat po čáře, které začíná Skutečnou potřebou, vede přes komfort a může končit o plýtvání. A svojí pozici na této pomyslné čáře je možné ovlivnit.

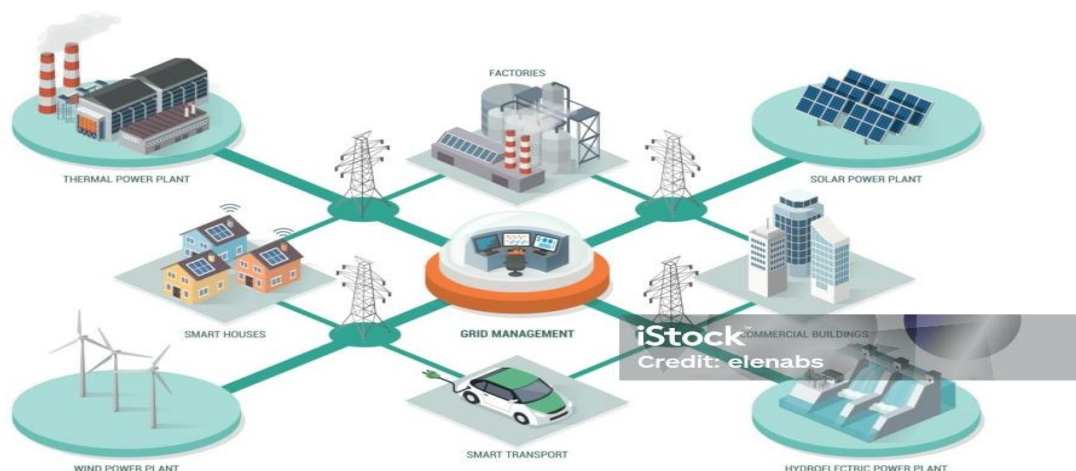
2. Výchozí stav v českých obcích

2.1 Současné praktiky v energetickém hospodaření

Většina českých obcí se v oblasti energetiky stále opírá o tradiční modely řízení – pravidelné manuální odečty spotřeby, běžné revize osvětlení či kotlen a klasický nákup energií. Základním cílem bývá **snížení nákladů na energie**, často pouze nahodilými úsporami (výměna žárovek za LED, zateplení). Centrálně koordinovaný nebo datově řízený **energetický management** je zatím doménou zejména větších měst a pokročilých municipalit.

Typické současné přístupy:

- Manuální odečty elektroměrů a plynoměrů.
- Ruční sledování a vyhodnocování spotřeby v městských budovách.
- Obnova veřejného osvětlení pouze na základě poruch, bez predikce.
- Energetický nákup podle veřejných zakázek, většinou jednou ročně.
- Veřejné osvětlení funguje typicky v režimu „vše zapnuto/vypnuto“ dle času, bez dynamického řízení.



Kde je změna:

Existují výjimky — řada měst už testuje nebo zavádí **prvky Smart Energetiky**:

- **Automatizovaný sběr dat** (měřidla s dálkovým odečtem, centrální systémy správy spotřeby)
- **Inteligentní řízení veřejného osvětlení** (dálkové ovládání, regulace intenzity dle pohybu nebo provozu, monitoring poruch)

Příklad Písek:

Písek je v rámci ČR lídrem v automatizaci sběru dat z veřejného osvětlení (systém LoRaWAN) a elektronickém řízení světelných bodů.

Naopak pokročilé prvky typu lokální akumulace elektřiny, řízení výroby z OZE s podporou datové infrastruktury nebo V2G (vehicle-to-grid) zde zatím nejsou implementovány. Tyto prvky mají spíše větší města nebo zahraničí (například Brno pilotuje chytrá úložiště, Amsterdam rozvíjí V2G implementace).

2.2 Rozšíření VHCN v obcích

Zavádění vysokorychlostních sítí (VHCN) je v ČR velmi nerovnoměrné.

Velká města (Praha, Brno, Ostrava) mají téměř kompletní pokrytí optickými sítěmi a jsou připravena pro rozvoj smart technologií. **Menší města a venkovské obce** se často musí spoléhat na bezdrátové síť nebo kombinované řešení, což omezuje škálu nasazení chytrých řešení.

Aktuální situace:

- Průměrně je v České republice dostupnost VHCN na nižší úrovni, pokud počítáme počet obcí a ne počet obyvatel, vyšší pokrytí mají výrazně města nad 10 000 obyvatel.
- Častým „přemostovacím“ řešením je nasazení **LoRaWAN**, NB-IoT a dalších nízkoenergetických bezdrátových sítí, které umožňují základní smart monitoring.
- Rozvoj rychlé optické infrastruktury probíhá ve vlnách, podporován je z evropských i státních dotací (programy Next Generation EU, Národní plán obnovy).

Příklad Písek:

Město vybuodovalo vlastní páteřní optickou síť a hybridní LoRaWAN infrastrukturu, umožňující široké nasazení senzorů v real-time režimu i bez velkých investic do kabeláže.

2.3 Bariéry a omezení rozvoje

Hlavní překážky pro rozvoj Smart Grid a Smart Lighting v českých obcích jsou následující:

- **Finanční náročnost počátečních investic** – návratnost je často delší, malá obec má omezený rozpočet a menší motivaci.
- **Nedostatek technické expertizy** – chybějí odborníci pro správu smart sítí, i při běžném provozu.
- **Zastaralá infrastruktura** – absence optických sítí nebo možností napojení na OZE prodražuje nebo znemožňuje pokročilá řešení.

- **Legislativní omezení a složité zadávací řízení** – především při výběru dodavatelů nebo správě citlivých dat.
- **Obava z technologické závislosti na jednom dodavateli** – „uzavřený“ systém může později brzdít rozvoj nebo zvyšovat ceny.

Poznámka k příkladu:

Písek se s některými překážkami (například vysoké vstupní investice nebo údržba vlastního LoRaWAN) vyrovnal díky aktivnímu zapojení do pilotních programů, využívání dotací a spolupráci s univerzitami. Složitější je nasazení těch řešení, kde potřebují součinnost s dalšími subjekty – například energetika OZE s přetoky do sítě, velkokapacitní bateriová úložiště apod.

Příklad ze zahraničí:

V západní Evropě často překážky řeší dlouhodobé veřejné–soukromé partnerství, otevřené standardy a kombinace více sítí (optika, IoT, 5G).

Například **Amsterdam** využívá silnou otevřenou datovou infrastrukturu, v Německu města jako **Wetzlar** nasazují otevřené komunikační standardy i kvůli sdílené správě.

3. Možnosti a přínosy chytrého energetického managementu

3.1 Přehled digitálních řešení pro obec

V oblasti obecní energetiky a veřejného osvětlení existuje široká škála digitálních a automatizovaných řešení.

Hlavní typy technologií a opatření:

- **Smart Grid systémy:** Integrace měřidel (smart metering), řízení spotřeby, sledování výroby z OZE, prediktivní údržba a automatizované řízení sítě.
- **Energetický dispečink pro obec:** Centralizované monitorování a optimalizace spotřeby i výroby v reálném čase.
- **Chytré veřejné osvětlení (Smart Lighting):**
 - Dálkové řízení světelných bodů, regulace intenzity dle potřeby, monitoring poruch a spotřeby.
 - Senzory pro zjištění pohybu, znečištění, meteorologických podmínek aj.
 - Integrace s dalšími chytrými prvky (kamerové systémy, měření kvality ovzduší).

Poznámka: Chytré veřejné osvětlení je velice zajímavá oblast řízení energetiky. Není totiž jen o rozsvěcování a zhasínání v době, kdy osvětlení není potřeba (time driven), ale kdy je po něm „poptávka“ (event-driven). Tedy v noc, kdy osvětlená místa jsou „pustá“ může být osvětlení ztlumeno, ale v okamžiku, kdy je detekován pohyb (osoby, vozidla), může být jeho intenzita zvyšována, a to adresně. Tedy chodec je v bezpečnější situaci, protože vidí, případně je viděn. Z hlediska VAS, která je zaměřena na bezpečnost v obcích, je zde jistě možná výrazná synergie.



Příklad Písek:

- **Ano:** Chytré veřejné osvětlení, LoRaWAN síť, sběr dat ze světelných bodů, možnost dynamického řízení intenzity.
- **Ne:** Plnohodnotný Smart Grid s V2G, akumulací a prediktivní optimalizací – tyto prvky nejsou v Písku zatím implementovány (ale najdeme je např. v Brně, Amsterdamu, Vídni).

3.2 Vazba na infrastrukturu VHCN

Chytrá řešení v energetice i veřejném osvětlení jsou přímo závislá na kvalitní a spolehlivé digitální infrastruktuře – zejména **VHCN** (optické sítě, kvalitní bezdrát), případně IoT sítě (LoRaWAN, NB-IoT):

- **Rychlá a spolehlivá komunikace** umožňuje v reálném čase sbírat velké množství dat (např. stav sítě, poruchy, aktuální spotřebu/produkci energií).
- **Zaměnitelnost a rozšiřitelnost** jednotlivých systémů podle potřeby (napojení na energetický dispečink, integrace OZE, apod.).
- **Bezpečnost a správa dat** – vyšší standardy optických sítí a zabezpečených IoT umožňují chránit citlivé informace.

Příklad Písek:

Město využívá LoRaWAN a optickou síť pro přenos dat ze světelných bodů, což umožňuje detailní monitoring a dynamické řízení.

Jinde: Města s rozvinutou optickou sítí (Praha, Brno) nebo experimentující s 5G (Plzeň, Ostrava) mohou napojovat i náročnější Smart Grid aplikace (včetně real-time řízení akumulace a predikce).

3.3 Hlavní benefity pro obecní rozpočet

Implementace digitálních řešení přináší obcím konkrétní finanční výhody:

- **Snížení nákladů na elektřinu:**

- Úspory díky optimalizaci spotřeby (dynamické osvětlení, efektivní vytápění apod.),
- Lepší vyjednávací pozice při nákupu elektřiny (sledování skutečné spotřeby, predikce špiček).
- **Nižší náklady na údržbu:**
 - Monitoring a prediktivní hlášení poruch minimalizuje výjezdy a havárie.
 - Efektivní plánování obnovy osvětlení nebo infrastruktury.
- **Lepší alokace investic:**
 - Přesná data usnadňují rozhodování o prioritách.

Příklad Písek:

Úspory z chytrého veřejného osvětlení se pohybují v řádu **desítek procent** oproti původním hodnotám – díky LED technologiím a detailnímu řízení.

Jinde: Města s plně integrovaným Smart Grid (např. Eindhoven, Amsterdam) dokáží ročně snížit spotřebu i o **40 % na osvětlení** a dalších 10–15 % v budovách.

3.4 Přímé a nepřímé úspory energie

- **Přímé úspory:** Efektivnější řízení spotřeby (menší ztráty, regulace ve špičkách), nasazení LED v osvětlení, zkrácení doby svícení.
- **Nepřímé úspory:**
 - Lepší plánování údržby, prodloužení životnosti zařízení,
 - Snížení energetických ztrát v síti,
 - Lepší informovanost obyvatel a aktivní zapojení (měření a řízení spotřeby).

Příklad Písek:

Zavedením LED a chytrého řízení město snížilo roční spotřebu elektřiny na osvětlení o cca **35 %** (dle oficiálních prezentací).

Jinde:

V městech s pokročilou Smart Grid správou umožňuje prediktivní řízení úspor až o **15–20 %** na veřejných službách díky optimalizaci provozu.

3.5 Ekologické a provozní přínosy

- **Snížení emisí CO₂:**
 - Méně spotřebované energie znamená přímý dopad na uhlíkovou stopu obce.
- **Lepší veřejné prostředí:**
 - Osvětlení real-time reagující na provoz zlepšuje bezpečnost a komfort (např. ztmavení v noci, zvýšení intenzity při pohybu).
- **Lepší kvalita služeb:**
 - Rychlejší reakce na poruchy (automatická hlášení),
 - Možnost vyhodnocovat data pro plánování dalších městských služeb.

Příklad Písek:

Úspory přinesly snížení emisí CO₂ o několik desítek tun za rok, lepší servis a flexibilitu v údržbě, čímž roste i spokojenost obyvatel.

Jinde:

Například v Amsterdamu kombinace Smart Lighting a Smart Grid znamenala vedle úspor ještě **zlepšení bezpečí v ulicích** a nižší světelné znečištění.

4. Rizika a potenciální nevýhody implementace

4.1 Investiční náročnost

Zavádění chytrých technologií znamená pro obec vstupní investici, která bývá oproti běžné rekonstrukci osvětlení nebo základní digitalizaci provozu několikanásobná.

Velká část nákladů je spojena s pořízením nové infrastruktury (senzory, řídicí jednotky, kvalitní připojení, software) a případně úpravou sítě na standard Smart Grid.

Rizika a nevýhody:

- Investiční náročnost je pocitově vyšší zejména u menších obcí; návratnost trvá zpravidla 5–10 let podle rozsahu modernizace.
- Financování záleží často na existenci dotačních titulů; bez nich je projekt pro mnoho obcí těžko dosažitelný.
- Celkové náklady ovlivňuje typ technologie (otevřený vs. proprietární systém), vyspělost stávající infrastruktury a vyjednávací síla obce.



Praktický příklad:

Písek snížil vlastní náklady využitím evropských dotací a kooperací s technologickými partnery (univerzity, pilotní granty).

Některé menší obce podobný rozvoj nezačaly právě kvůli nemožnosti zajistit předfinancování. V zahraničí se často využívá PPP model (např. ve městech v Rakousku nebo Německu).

4.2 Provozní a technologická rizika

Hlavní provozní hrozby:

- **Komplexita systémů:** Vyžaduje technicky vyškolený personál; provoz a údržba je složitější než u tradičních systémů.
- **Poruchy a závislost na digitální infrastruktuře:** Výpadek spojení nebo klíčového softwaru může omezit funkci větší části sítě.
- **Kybernetická bezpečnost:** Riziko napadení sítě nebo nežádoucí manipulace s provozem je u Smart řešení zásadní – obzvlášť v případech, kdy jsou na síť napojena i kritická zařízení (například veřejné osvětlení ve spojení s bezpečností města).
- **Riziko nesouladu s legislativou:** Požadavky na správu a uchovávání provozních dat, ošetření osobních údajů (GDPR).

Příklad Písek:

Město má dedikované IT pracovníky pro správu LoRaWAN sítě a smart systémů, ale především pro menší obce by tento požadavek znamenal potřebu spolupráce (např. sdílená IT podpora mezi více obcemi).

Ze zahraničí:

Některé případy v západní Evropě ukázaly, že nedostatečné testování bezpečnosti se může stát terčem hackerských útoků (viz incident s veřejným osvětlením v USA, 2021).

4.3 Závislost na dodavatelích/technologiích

Implementace chytrých sítí přináší riziko **vendor lock-in** (závislost na jednom dodavateli), zejména pokud obec zvolí proprietární řešení (uzavřený typ hardware i software):

- **Problém s kompatibilitou při modernizaci:** Uzavřený systém může v budoucnu zvyšovat náklady na rozšíření nebo integraci.
- **Riziko výpadku/neochoty dodavatele:** Pokud firma na trhu skončí nebo omezí podporu, obec je v nevýhodné pozici.
- **Omezení výběru při upgradech:** Nutnost zůstat pouze u jednoho dodavatele často zdražuje servis a omezuje rozvoj.

Příklad Písek:

Projekt v Písku klade důraz na **otevřenost řešení** (LoRaWAN = otevřený standard, možnost připojit více typů zařízení), což snižuje riziko do budoucna.

Jinde (ČR, zahraničí):

Některé města (např. Litoměřice nebo i projekty v Německu) při prvních investicích zvolila proprietární technologie – po čase musela část zařízení nahradit nebo paralelně provozovat více systémů.

5. SWOT analýza (energetický management s využitím VHCN v obci)

5.1 Silné stránky (Strengths)

- **Značné úspory energií a nákladů**

Efektivní řízení spotřeby, pokročilé sledování a optimalizace vedou k úsporám na elektřině i údržbě.

Písek dosáhl úspor na veřejném osvětlení cca 35 % díky chytrému řízení.

- **Zlepšení komfortu a bezpečnosti obyvatel**

Dynamické osvětlení, rychlé odhalování poruch, vyšší úroveň služeb.

- **Data pro rozhodování a transparentnost**

Sběr a vyhodnocování dat v reálném čase umožňuje lepší plánování investic, otevřená data posilují důvěru veřejnosti.

- **Snížení emisí a ekologických dopadů**

Chytré technologie přinášejí menší uhlíkovou stopu obce.

- **Flexibilita a rozšiřitelnost řešení**

Otevřené standardy (např. LoRaWAN v Písku) umožňují další rozvoj bez závislosti na jednom dodavateli.

5.2 Slabé stránky (Weaknesses)

- **Vysoké počáteční investiční náklady**

Obzvláště pro malé obce může být bariérou i přes dotační tituly.

- **Nároky na digitální infrastrukturu a technickou odbornost**

Provoz vyžaduje kvalifikované správce a spolehlivou síť; v menších obcích často chybí IT kapacita.

V Písku je provoz zajištěn specializovaným týmem, menší obce musí řešit podporu externě či sdíleně.

- **Komplexita správy a riziko selhání systému**

Chytré sítě mohou být při větším výpadku složitější na rychlou obnovu oproti tradičnímu řízení.

- **Časová prodleva návratnosti investice**

Návratnost je běžně 5–10 let, což nemusí být v souladu s volebními a rozpočtovými cykly obcí.

5.3 Příležitosti (Opportunities)

- **Dotační programy a evropské fondy**

Aktuálně velký zájem a široký výběr dotačních titulů na digitalizaci a energetickou modernizaci (Národní plán obnovy, Modernizační fond, OP TAK).

- **Rozvoj komunitní energetiky a OZE**

Možnost oblastní výroby a sdílení elektřiny, chytré řízení spotřeby a akumulace (pilotně v ČR, běžněji v zahraničí).

- **Integrace dalších městských služeb**

Jednou zavedená infrastruktura umožní postupné napojení vodoměrů, parkovacích senzorů, environmentálních stanic apod.

- **Zapojení do Smart City ekosystému**

Synergie s dalšími projekty (doprava, bezpečnost, participace veřejnosti).
Písek rozšiřuje smart infrastrukturu na další služby, v Brně/Vídni je tento přístup klíčový pro dlouhodobou udržitelnost.

- **Zvyšující se poptávka po energetické nezávislosti a bezpečnosti**

Chytré sítě mohou být základem energetické odolnosti města při cenových šocích i krizových situacích.

5.4 Hrozby (Threats)

- **Riziko technologické závislosti na dodavatelích (vendor lock-in)**
Uzavřené systémy mohou dlouhodobě zvýšit náklady a omezit rozvoj.
- **Kybernetické hrozby a slabá bezpečnost**
Chytrá síť je lákavý cíl pro útoky, hrozí znefunkčnění nebo ztráta dat. *ENISA i MPO doporučují věnovat kybernetické ochraně prioritní pozornost.*
- **Změny v legislativě a politice**
Nové regulace (např. ochrana osobních dat, požadavky na interoperabilitu) mohou přinést nutnost nečekaných investic či změn.
- **Nezvládnutá integrace s existující infrastrukturou**
Když nové prvky nejsou kompatibilní s původním systémem, hrozí vyšší provozní rizika a neefektivita.
- **Odmítání nového přístupu ze strany personálu nebo části veřejnosti**
Nedostatečná komunikace může zpomalit či zablokovat implementaci.

6. Možné finanční a rozpočtové modely pro obec

6.1 Varianty financování (dotace, vlastní rozpočet, partnerství)

Obce mají k dispozici několik základních způsobů, jak financovat chytrá řešení:

- **Dotace z veřejných zdrojů**
Nejčastější cestou jsou investiční dotace z evropských či státních programů.
Typické programy:
 - **Modernizační fond, Národní plán obnovy, Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK),**
 - České státní dotační programy (např. MPO – program EFEKT, MMR).**Výhoda:** Snižují riziko a zkracují návratnost.
Nevýhoda: Vyžadují administrativní kapacitu a předfinancování nákladů.
- **Vlastní rozpočet obce**
Financování přímo z úspor, prodeje majetku nebo přesunem z jiných kapitol. Běžné u menších projektů (prvotní piloty, výměna části veřejného osvětlení).
- **Kombinovaný model (dotační + vlastní prostředky)**
Časté v případech, kdy dotace nekryje 100 % nákladů – obec dofinancuje rozdíl nebo si vezme úvěr.
- **Veřejně-soukromé partnerství (PPP, ESCO modely)**
Partner (typicky energetická firma nebo dodavatel technologií) investici zrealizuje a obec splácí z budoucích úspor nebo poplatků (energetické služby se zaručenou úsporou).
Výhoda: Minimum vlastních peněz na začátku, záruka úspory.
Nevýhoda: Závazky na řadu let, závislost na jednom partnerovi.

Příklad Písek:

Projekt Smart Lighting financoval zejména z **evropských a státních dotací** (OP Životní prostředí, program EFEKT), část ze svého rozpočtu. Model ESCO použilo např. město Brno (pilotní energetické služby v městských objektech).

6.2 Přímé a dlouhodobé rozpočtové dopady

a) Investiční (krátkodobé, CAPEX):

- Pořízení nové infrastruktury (svítidla, řídicí jednotky, připojení, software), náklady na instalaci a přechod.
- Administrativní zátěž spojená s žádostmi o dotace a kontrolou projektů.

b) Provozní a dlouhodobé (OPEX):

- Snížení výdajů na energie díky úsporám (nižší faktury za elektřinu).
- Snížení běžných nákladů na opravy a servis (rychlá detekce poruch, prediktivní údržba).
- Prodloužení životnosti zařízení (díky šetrnějšímu provozu).
- Možnost reinvestovat úspory do dalších fází smart řešení (např. rozšíření na nové ulice, napojení škol, nemocnic, apod.).

Nepřímé dopady:

- Zlepšení bezpečnosti a image města (přitažlivost pro investory a obyvatele).
- Ulehčení administrativy díky digitalizaci (úspora času a nižší chybovost).
- Snížení emisí, soulad s evropskými požadavky na energetiku a udržitelnost.

Příklad Písek:

- Po úvodní investici do smart veřejného osvětlení zaznamenalo roční úsporu cca 35 % oproti původním nákladům na elektřinu.
- Snížily se i výjezdy na poruchy a havárie (úspora času, delší životnost svítidel).
- Vyhodnocení za 3 roky ukazuje návratnost investice cca 8 let (při zahrnutí všech vedlejších efektů může být reálně ještě lepší).

6.3 Ukázkový model návratnosti investice

Níže je jednoduché schéma výpočtu návratnosti pro obec velikosti Písku (zjednodušený vzor – orientační čísla):

Tabulka

Položka	Před chytrým řešením	Po smart osvětlení	Roční úspora (Kč)	Typický % úspory
Energie	4 200 000	2 730 000	1 470 000	~35 %
Běžná údržba/servis	1 080 000	570 000	510 000	~47 %
Havárie/poruchy	480 000	240 000	240 000	~50 %
Administrativa	240 000	180 000	60 000	~25 %
Celkem	6 000 000	3 720 000	2 280 000	~38 %

1. Energie

- LED svítidla spotřebují cca o 50–70 % méně elektřiny.
- Dálkové řízení (stmívání, režimy podle pohybu/dopravy, adaptivní svícení) umožňuje další úspory.
- Úspora energie dosahuje 30–40 % vůči starému stavu (v praxi i víc).

2. Běžná údržba a servis

- LED mají výrazně delší životnost (10–15 let vs. 1–2 roky).
- Systém upozorní dopředu na riziko poruchy, lze plánovat výměny efektivněji.
- Úspora servisních zásahů a náhradních dílů často 30–50 %.

3. Havárie a výjezdy

- Dálková diagnostika znamená rychlou lokalizaci a řešení pouze skutečných problémů.

- Méně nenadálých, drahých výjezdů (nouzové zásahy, pohotovost).
- Úspora zde typicky až 50 % oproti minulosti.

4. Administrativa

- Automatizované výkazy, hlášení a plánování zásahů přes software.
- Výrazná úspora času úředníků (mohou se věnovat dalším projektům).
- Menší, ale významná úspora na straně lidské práce.

Poznámka:

Model vychází z konzervativního odhadu, nezačleňuje např. možné růsty cen energií, přímé benefity z dotační podpory (opětovné investice do rozvoje) ani vliv snížení emisních poplatků.

Klíčové faktory ovlivňující ROI:

- Výše dotace, úrokové náklady (úvěr/PPP/ESCO).
- Skutečné dosažené úspory energie a nákladů.
- Cena el. energie na trhu v daném období.
- Výdaje na údržbu, provoz systémů a případné licenční poplatky.
- Životnost a možnosti rozšiřování systému.

7. Případové studie a příklady

7.1 Česká města

7.1.1 Písek

Popis projektu:

Město Písek patří v ČR mezi lídry v oblasti zavádění smart technologií na úrovni samosprávy. Klíčovou roli zde hraje chytré veřejné osvětlení (Smart Lighting) a správa energií. Již v roce 2015 začal Písek budovat vlastní IoT síť LoRaWAN, na kterou postupně napojil více než tisíc světelných bodů.

Technická řešení:

- Instalace LED svítidel na cca 95 % osvětlení.
- Dálkové digitální řízení (stmívání, energetická optimalizace dle denní doby i pohybu).
- Sběr dat o poruchách, spotřebě a provozu v reálném čase.
- Možnost budoucí integrace OZE a zapojení prvků Smart Grid.

Výsledky:

- Snížení spotřeby elektřiny na veřejné osvětlení o cca 35 %.
- Podstatně rychlejší identifikace poruch a efektivnější údržba.
- Roční úspora městského rozpočtu v řádu milionů korun.
- Otevřenost systému (LoRaWAN) umožňuje snadné rozšiřování na další smart prvky (měření parkování, senzorika kvality ovzduší).

Poučení:

- Kritickým faktorem byla kombinace více zdrojů dotací.
- Vlastní technický tým i spolupráce s dalšími partnery (výzkum, univerzity).
- Otevřená platforma snižuje technologickou závislost.

7.1.2 Ostrava

Popis projektu:

Ostrava se zaměřila na modernizaci veřejného osvětlení a komplexní správu městských sítí pomocí digitálních platform. V roce 2022 zde proběhly pilotní instalace s využitím 5G sítí pro řízení veřejného osvětlení, dopravy i environmentální senzoriky.

Technická řešení:

- Dynamické LED osvětlení s možností vzdálené správy.
- Platforma města pro monitorování provozu a energetickou optimalizaci.
- Pilotní využití 5G sítí pro datově náročné smart aplikace.

Výsledky:

- Úspora energie i lepší bezpečnost plynoucí z flexibilního nastavení světel.
- Možnost okamžité reakce v případě poruch nebo nehod.

Poučení:

- Nutná těsná spolupráce (město–dodavatelé–operátoři).
- Zapojení kritické infrastruktury do smart řízení vyžaduje důkladné řešení kyberbezpečnosti.

7.2 Zahraniční příklady

7.2.1 Amsterdam (Nizozemsko)

Popis projektu:

Amsterdam dlouhodobě sází na otevřená data, smart grid management a smart lighting. Propojuje měření spotřeby, obnovitelné zdroje a veřejné služby do integrované platformy.

Technická řešení:

- Smart metering domácností i veřejných budov.
- V2G piloty – elektromobily jako bateriová úložiště.
- Řízené dynamické pouliční osvětlení s adaptivními scénáři.

Výsledky:

- Úspory energií na veřejném osvětlení až 40 %.
- Snížení emisí CO₂ – roční pokles o více než 2000 tun.
- Otevřená platforma (open data) umožňuje zapojení různých partnerů.

Poučení:

- Klíčová je spolupráce municipality s byznysem a občany.
- Rozvoj infrastruktury musí jít ruku v ruce s digitalizací služeb.

7.2.2 Vídeň (Rakousko)

Popis projektu:

Vídeň klade důraz na zapojení obyvatel do plánování a provozu smart služeb. Smart Lighting zde funguje v režimu adaptivního osvětlení podle intenzity dopravy a pohybu chodců.

Technická řešení:

- Inteligentní regulace osvětlení v reálném čase, LED technologie.
- Participativní aplikace pro hlášení poruch a optimalizaci služeb.
- Rozsáhlé využití optických sítí a IoT platform.

Výsledky:

- Úspory na energiích až 35 %.
- Zlepšení bezpečnosti a spokojenosti obyvatel města.
- Výrazně kratší doba odstranění poruch díky digitalizovaným hlášením.

Poučení:

- Úspěšná digitalizace vyžaduje propojení technologie, lidí a dat.
- Otevřenost k inovacím a aktivní komunikace s veřejností.

Shrnutí a společná poučení

- **Výrazné finanční úspory** jsou dosažitelné ve všech podmínkách, pokud je investováno do kvalitní infrastruktury a provoz je dynamicky řízen.
- **Otevřenost technologií** (otevřené standardy, LoRaWAN, open data) významně snižuje riziko vendor lock-in a podporuje další rozvoj.
- **Participace** veřejnosti a spolupráce s odbornými partnery (firmy, VŠ) je kriticky důležitá pro úspěch i dlouhodobou udržitelnost.
- V každém městě je třeba **řešit kyberbezpečnost a komplexní správu dat**, především tam, kde do sítě vstupují kritické služby.

8. Doporučení pro efektivní zavádění chytrého energetického managementu a veřejného osvětlení v obci

8.1 Strategická a organizační doporučení

- **Zpracovat komplexní koncepci smart řešení na úrovni celého města či obce**
Zahrnout nejen energetiku, ale i návazné oblasti (voda, parkování, bezpečnost). Nastavit jasné priority a harmonogram, připravit rámcový rozpočet a možnosti financování (dotace, PPP).
- **Postavit řešení na otevřených standardech a technologiích (například LoRaWAN, MQTT, IP protokoly)**
Tím minimalizujete riziko vendor lock-in, zvýšíte rozšiřitelnost a otevřete možnost budoucí integrace s dalšími systémy.
- **Včas zapojit klíčové partnery i veřejnost**
 - Oslovit vybrané technologické partnery – nejen dodavatele, ale i univerzity a výzkumně-inovační organizace (příklad Písek, Brno).
 - Průběžně komunikovat s občany – edukace a participace usnadní přijetí změn.
- **Před zahájením investic detailně analyzovat stávající infrastrukturu a procesy**
Proveďte energetický audit, audit ICT a vyhodnoťte konkrétní potřeby a limity. Předejdete tím neefektivním výdajům.



- **Investovat prioritně do kvalitní digitální infrastruktury (VHCN, případně LoRaWAN/IoT sítě)**
Tento základ je zásadní pro centralizovanou správu a další rozvoj – bez stabilních sítí nelze provozovat spolehlivý smart management.
- **Zvolit modulární řešení charakteru „pilot–škálování“**
Začněte pilotním projektem na omezené části sítě (například několik ulic nebo vybraný městský areál), vyhodnoťte výsledky, úspory, reakce veřejnosti a teprve poté přistupujte k rychlejší implementaci na celé území.
- **Dbát na kybernetickou bezpečnost od začátku**
Implementujte bezpečnostní standardy (hesla, šifrování, segmentace sítí, pravidelné aktualizace).
Počítejte se školením personálu. Zvažte i povinnou zálohu a disaster recovery plán.
- **Monitorovat a vyhodnocovat provoz na základě reálných dat**
Automatizovaný sběr a analýza dat vám umožní optimalizovat nastavení služeb i plánovat investice – například měřit reálné úspory, potřeby údržby, možnosti dalšího rozvoje.
- **Zajistit školení personálu a průběžnou podporu**
Bezpečný a efektivní provoz vyžaduje technicky zdatné správce i základní vyškolení obslužného personálu (možný model sdílené IT podpory u menších obcí).

- **Maximalizovat využití dotačních titulů a rozdělit investice do více fází**
Včasné zajištění dotací významně snižuje vlastní finanční zátěž. Rozložení investic usnadňuje cash-flow a zároveň umožní průběžné učení/provozní optimalizace.
- **Uvažovat energetická řešení v širším ekosystému města/obce, včetně zapojení obnovitelných zdrojů a komunitní energetiky**
Využít existující sítě pro následné projekty (například smart měření vody/plynu, parkování nebo logistika odpadu), čímž se synergicky zvyšuje návratnost prvotní investice.
- **Otevřít data tam, kde je to možné a smysluplné**

Zveřejnění agregovaných a anonymizovaných dat podporuje transparentnost a zapojuje občany či třetí strany do inovací (příklad Amsterdam nebo Brno zapojením startupů).

8.4 Jak využít příklady z praxe (Písek, zahraničí)

- **Inspirovat se koncepčně:**
 - Písek – důraz na otevřenou infrastrukturu a kombinování pilotních/dotačních projektů.
 - Brno/Vídeň – propojování energetiky s dalšími městskými službami, participace obyvatel.
- **Poučit se z chyb:**
 - Vyvarovat se uzavřených nebo proprietárních systémů – zkušenosti některých měst ukazují, že cena za snadné „vše v jednom“ řešení znamená vyšší náklady při rozšiřování.
 - Nepodcenit správu a bezpečnost (personál, školení, provozní nástroje).
- **Pravidelně hodnotit a sdílet výsledky**
To umožňuje přizpůsobovat strategii v průběhu let, najít nové partnery a čerpat další dotační impulzy.

9. Závěr a shrnutí

Chytrý energetický management a moderní veřejné osvětlení představují pro české obce a města jasnou cestu ke **snížování provozních nákladů, zvýšení bezpečnosti, lepšímu životnímu prostředí a kvalitě služeb pro obyvatele.**

Studie ukázala, že úspěch v těchto oblastech není pouze otázkou technologií, **ale především strategického plánování, otevřenosti, spolupráce a dlouhodobé práce s daty.**

Klíčové poznatky a společná poučení

- **Digitalizace a VHCN** jsou základem pro moderní správu energií a veřejných služeb. Je nezbytné stavět na kvalitní, bezpečné a otevřené infrastruktuře.
- **Chytrý energetický management přináší reálné úspory** (obvykle 25–40 % u veřejného osvětlení, 10–25 % v dalších službách) a výrazné ekologické přínosy.
- **Otevřené standardy a interoperabilita** musí být prioritou; výrazně snižují riziko technologické závislosti a usnadňují další rozvoj.
- Hlavní **bariéry** jsou zejména počáteční financování, personální zajištění, otázky kyberbezpečnosti a někde také odpor ke změně.
- Úspěšné projekty (Písek, Brno, Amsterdam, Vídeň) vsadily na **postupné zavádění, aktivní zapojení občanů, propojení různých oblastí (energetika, doprava, životní prostředí, bezpečnost) a dlouhodobou práci s daty.**

Poznámka: Pokud se vrátíme k dalším VAS, které pro ilustraci BCO ve svých analýzách uvádí, pak jednoznačně by nás mělo napadnout slovo **SYNERGIE**. Podobně komponenty a rozličné Služby s přidanou hodnotou mohou jednak přinést další výhody (úspory).

Bez rychlých a vysokokapacitních sítí to ovšem nejde.

Perspektiva do budoucna

Trend digitalizace ve veřejných službách bude v ČR i Evropě nadále sílit. Chytrý energetický management a Smart Lighting jsou vstupní branou k další digitalizaci měst a obcí – internet věcí, komunitní energetika, zapojení OZE, chytré plánování dopravy i environmentálních opatření.

Obce mají možnost využít zkušenosti lídrů, růst postupně a bezpečně i s ohledem na vlastní podmínky. Investice do otevřených standardů a lidského kapitálu se jednoznačně vyplatí nejen energeticky, ale i společensky.

10. Literatura, odkazy a zdroje

1.1 Význam energetického hospodaření pro obec

- **Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR: Energetický management pro města a obce**
Přehled povinností a doporučení k systematickému řízení energetiky ve veřejné správě.
<https://www.mpo-efekt.cz/cz/energeticky-management/>

1.2 Úloha digitalizace a VHCN

- **Evropská komise: Směrem ke Smart Cities – digitální infrastruktura (VHCN, IoT, open data)**
Shrnutí role digitálních sítí pro rozvoj Smart Cities.
<https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/>

1.3 Praktické příklady

- Písek – Smart Písek: <https://smart.pisek.eu/index.html> 1
- Písek – ASB Portal: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/technicka-zarizeni-budov/energie/pisek-je-smart-city> 2
- Písek – CBCSD: <https://www.cbcsd.cz/wp-content/uploads/2017/10/Smart-cities.pdf> 5
- Ostrava – Ostravské komunikace: <https://www.okas.cz/o-spolecnosti/archiv-novinek/ostrava-rychle-pokracuje-ve-vymene-verejneho-osvetleni-aby-setrila.html> 4
- Ostrava – MMR (5G): <https://mmr.gov.cz/Evropska-unie/Narodni-plan-obnovy/VYZVY-archiv/3-vyzva-Demonstrativni-aplikace-ekosystemu-siti-5G> 7
- Amsterdam – Amsterdam Smart City: <https://amsterdamsmartcity.com/channel/energy/project> 8
- Amsterdam – Fleet Europe (V2G): <https://www.fleeteurope.com/fr/maas-smart-mobility-technology-and-innovation/netherlands/news/amsterdam-pilots-v2g-charging> 11
- Amsterdam – Sustainable Cities Collective: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/amsterdam%E2%80%99s-smart-city-program/8726/> 13
- Vídeň – Smart City Wien: <https://smartcity.wien.gv.at/> 1
- Vídeň – Energy Cities: <https://energy-cities.eu/best-practice/smart-citizen-participation-in-vienna/> 10
- Vídeň – GDS Lighting (adaptivní osvětlení): <https://www.gdslighting.com/en/adaptive-lighting-how-it-works-and-why-choose-it/> 9

1.4 Mezinárodní kontext a příklady

- **IEA – Chytré sítě a digitalizace (Smart Grids and Digitalisation, EN)**
Analytický souhrn významu digitalizace v energetice pro města a municipality.
<https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy>
- **Open & Agile Smart Cities (Síť měst implementujících Smart Lighting/Smart Grid v EU)**
Přehled případových studií a typických implementací v evropských městech.
<https://oascities.org/>

1.5 Základní a metodická literatura

- **NCEU: Příručka k energetickým opatřením pro starosty**
Praktický návod pro starosty a obce, jak systematicky zavádět úsporná opatření a řídit energetiku.
<https://www.smocr.cz/Shared/Clanky/7376/nceu-prirucka-k-energetickym-opatrenim-pro-starosty.pdf6>
- **Energetický management pro každého**
Praktická příručka pro zavádění energetického managementu v obcích, včetně popisu procesů a příkladů z praxe.
https://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/prakticka_prirucka_energetickeho_managementu.pdf7

1.6 Chytré veřejné osvětlení a EPC projekty

- **Chytré veřejné osvětlení – Signify**
Moderní trendy, úspory a přínosy chytrého řízení veřejného osvětlení včetně globálních statistik.
<https://www.signify.com/cs-cz/our-company/blog/showcase/20250509-signifys-smart-public-lighting-inconspicuous-change-that-changes-cities3>
- **Publikace MPO Efekt: Osvětlení – metodika EPC projektů**
Metodický návod pro začlenění úsporných opatření ve veřejném osvětlení do projektů se zaručenou úsporou (EPC).
<https://efekt.gov.cz/cz/energeticka-ucinnost-v-praxi/publikace?tema=41b281ae44ee181453a7c2487640aaa25>

1.7 Komunitní energetika a digitalizace

- **Komunitní energetika v Česku na rozcestí**
Přehled aktuálního vývoje a legislativy komunitní energetiky v ČR, včetně příkladů sdílení elektřiny a role datových center.
<https://www.businessinfo.cz/clanky/komunitni-energetika-v-cesku-na-rozcesti-podari-se-nastartovat-sdileni-elektriny/4>
- **IEA – Digitalisation and Energy**
Mezinárodní analytický souhrn o digitalizaci v energetice a jejím významu pro města a obce.
<https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy1>

1.8 Akademické a odborné práce

- **Energetická udržitelnost a obce – případová studie (diplomová práce, MU Brno)**
Obsahuje rešerši literatury, analýzu OZE a energetické soběstačnosti obcí v ČR.
<https://is.muni.cz/th/wvln1/>

Příloha - Propagační leták pro obce

Moderní služby s přidanou hodnotou (VAS) v oblasti energetiky

představují zásadní posun pro obce a města. Umožňují efektivněji hospodařit s energiemi, šetřit výdaje, zvyšovat bezpečnost a zlepšit kvalitu života obyvatel. Tyto chytré služby ale dnes nefungují bez spolehlivé páteřní infrastruktury – **velkokapacitní komunikační sítě (VHCN)**.

VHCN je nutná podmínka

Právě vysokorychlostní datové sítě umožňují zavádět pokročilé nástroje jako je chytrý energetický management sítě (Smart Grid) nebo inteligentní veřejné osvětlení.

Bez této infrastruktury nelze data sbírat, analyzovat a v reálném čase reagovat na potřeby města.

Tato stránka stručně ukazuje, jaké přínosy mohou mít VAS služby v energetice právě tam, kde je kvalitní VHCN, a přibližuje hlavní oblasti jejich využití – **chytrou správu distribuční sítě (Grid)** a **modernizované veřejné osvětlení**.

Co může znamenat chytrá modernizace obcí?

- **Okamžité úspory provozních nákladů**
 - 25–40 % méně za elektřinu na veřejné osvětlení
 - 25–50 % méně na údržbu a havarijní zásahy
- **Rychlou návratnost investice**
 - Typicky 4–8 let (s dotací blíže 4 letům)
- **Vyšší bezpečnost a komfort**
 - Lepší osvětlení ulic, vyšší pocit bezpečí
- **Lepší ekologická stopa**
 - Snížení emisí CO₂, méně světelného smogu
- **Moderní infrastruktura pro další rozvoj**
 - Základ pro smart řešení (kamerové dohledy, chytré parkování, energetika obce)
- **Dotace a financování dostupné z EU/MPO**
 - Většina projektů získává podporu 50–80 %