

Případové studie a příklady dobré praxe

WP4 – D4.3

Název projektu: **Energy Living Lab of the Olomouc Region**
LIFE23-CET-LIFE-LivingLab/101167482



Projekt je financován z prostředků
Olomouckého kraje a evropského fondu LIFE



Obsah

Obsah.....	2
Seznam zkratk.....	3
1 Úvod.....	4
2 Jednotlivé příklady dobré praxe	5
2.1 Geotermální teplárna Děčín.....	5
2.2 Zemědělské družstvo Haňovice	9
2.3 Obec Hostětín	12
2.4 Solární sušárna kalů	15
2.5 Škola LOŠBATES.....	18
2.6 ENERKOM Slovácko.....	20
2.7 Smart Prague.....	23
2.8 Využití obnovitelné energie v obci Střeň	27
2.9 ZEVO Malešice.....	30
2.10 Klučenice.....	33
3 Závěr	37
4 Seznam obrázků.....	38
5 Seznam tabulek.....	39
6 Další zdroje.....	39



Seznam zkratek

BPS	bioplynová stanice
CZT	centrální zásobování teplem
ČOV	čistírna odpadních vod
DPH	daň z přidané hodnoty
EPC	energetické služby se zárukou úspor
FVE	fotovoltaická elektrárna
CHKO	chráněná krajinná oblast
LTO	lehké topné oleje
OICT	Operátor ICT
ZD	zemědělské družstvo
ZEVO	zařízení pro energetické využití odpadu
ZŠ	základní škola
ZUŠ	základní umělecká škola



1 Úvod

V tomto dokumentu naleznete soubor konkrétních příkladů dobré praxe v oblasti energetiky, environmentálního managementu a udržitelného rozvoje na území České republiky. Cílem je ukázat, že přechod k nízkoemisní a efektivní energetice není pouze teoretickým konceptem, ale reálně uskutečnitelným procesem, který již dnes probíhá v různých typech sídel – od malých obcí přes zemědělské podniky až po velká města.

Vybrané příklady pokrývají široké spektrum přístupů – od využití geotermální energie, bioplynu a biomasy, přes fotovoltaické systémy a bateriová úložiště, až po komunitní energetiku, moderní školské budovy v pasivním standardu či komplexní smart city strategie. Společným jmenovatelem těchto projektů je důraz na efektivní využití lokálních zdrojů, snižování emisí skleníkových plynů, ekonomickou udržitelnost a zvyšování kvality života obyvatel.

Následující kapitola si neklade za cíl pouze popsat jednotlivé projekty, ale také poukázat na jejich širší kontext – legislativní, technický i společenský. Příklady ukazují, že úspěch často spočívá v kombinaci technologických inovací, aktivního přístupu místních samospráv či podniků a schopnosti dlouhodobě plánovat. Tyto zkušenosti mohou sloužit jako inspirace pro další obce, města i organizace, které hledají cestu k větší energetické soběstačnosti a udržitelnému rozvoji.



2 Jednotlivé příklady dobré praxe

2.1 Geotermální teplárna Děčín

Pojem geotermální energie je v České republice pro mnoho lidí neznámý pojem. Tomu odpovídá i to, že zde téměř neexistují větší elektrárny, nebo teplárny, které by tuto energii využívaly. Každé pravidlo má však svoji výjimku, v tomto případě se jedná o geotermální teplárnu ve městě Děčín, která vytápí téměř 136 domácností.



Obrázek 1: Areál geotermálního vrtu ¹

První zkušební vrt byl proveden v roce 1998, o čtyři roky později pak došlo k uvedení teplárny do plného provozu. Součástí jsou i kogenerační plynové motory a plynové horkovodní kotle. Provoz sklídl úspěch v anketě Teplárenského sdružení České republiky z roku 2012, v níž obsadila v kategorii Projekt desetiletí první místo na základě hlasování odborných novinářů a druhé místo v kategorii energetických odborníků.

¹ Zdroj: <https://mapy.com/>

Tajemství tohoto zařízení se skrývá v podzemním termálním jezeře, které se nachází pod samotným městem. Do něj byl zaveden vrt dlouhý 545 metrů, kterým přirozeným tlakem proudí voda o teplotě 30 °C. Tato voda je pak dále zpracována pomocí moderního systému tepelných čerpadel, které ji ohřejí až na 72 °C a poté je rozváděna až ke koncovým zákazníkům.

Celkem jsou instalovány v areálu zdroje o výkonu 42,66 MWt a 2,74 MWe, a to v členění:

- 2 tepelná čerpadla - každé o výkonu 3,28 MWt,
- 2 kogenerační plynové motory - jeden o výkonu 0,8 MWe a 1,01 MWt, druhý o výkonu 1,94 MWe a 2,09 MWt,
- 2 plynové kotle, každý o výkonu 16,5 MWt.

Samotná teplárna o výkonu 6,5 MW po svém vzniku nahradila hned 7 kotelen na hnědé uhlí a těžké topné oleje. Takto je odhadována úspora asi 200 tisíc tun emisí CO₂. A hlavně zlepšila ovzduší v samotném městě.



Obrázek 2: Technické vybavení teplárny ²

Jak vůbec geotermální teplárna funguje? Geotermální teplárna je založena na využití tepelné energie horninového prostředí ve větších hloubkách pod povrchem země. Základ systému tvoří dvojice hlubinných vrtů

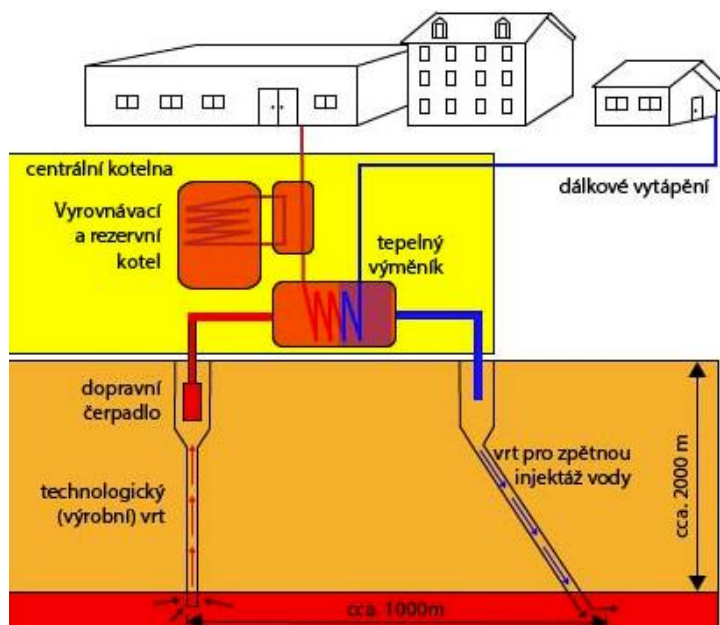
² Zdroj: <https://www.termodecin.cz/predstaveni-spolecnosti>

– technologický (výrobní) vrt a vrt pro zpětnou injektáž vody. Technologickým vrtem je na povrch čerpána geotermální voda ohřátá přirozeným teplem Země, obvykle z hloubek okolo 1 500 až 2 000 metrů.

Na povrchu je geotermální voda přivedena do centrální kotelny, kde předává své teplo prostřednictvím tepelného výměníku sekundárnímu okruhu dálkového vytápění. Výměník zajišťuje, že geotermální voda nepřichází do přímého kontaktu s topnou vodou v distribuční síti, čímž je chráněna technologie i kvalita rozvodů tepla. V případě potřeby je součástí systému také vyrovnávací a záložní kotel, který slouží k pokrytí špičkových odběrů nebo jako bezpečnostní záloha.

Po předání tepla je ochlazená geotermální voda vedena zpět do podzemí prostřednictvím reinjektážního vrtu. Voda je vracena do přibližně stejné geologické vrstvy, z níž byla odebrána, čímž je zachována rovnováha podzemního rezervoáru a systém funguje v uzavřeném cirkulačním režimu. Horizontální vzdálenost mezi vrty, která může činit přibližně 1 000 metrů, zajišťuje dostatečný časový odstup pro opětovné ohřátí vody v horninovém prostředí.

Vyrobené teplo je následně distribuováno prostřednictvím systému dálkového vytápění k jednotlivým objektům – bytovým domům, veřejným budovám nebo průmyslovým odběratelům. Výhodou tohoto řešení je stabilní a dlouhodobě dostupný zdroj tepla s minimálními emisemi a vysokou provozní spolehlivostí, nezávislou na klimatických podmínkách.



Obrázek 3: Schéma geotermální teplárny ³

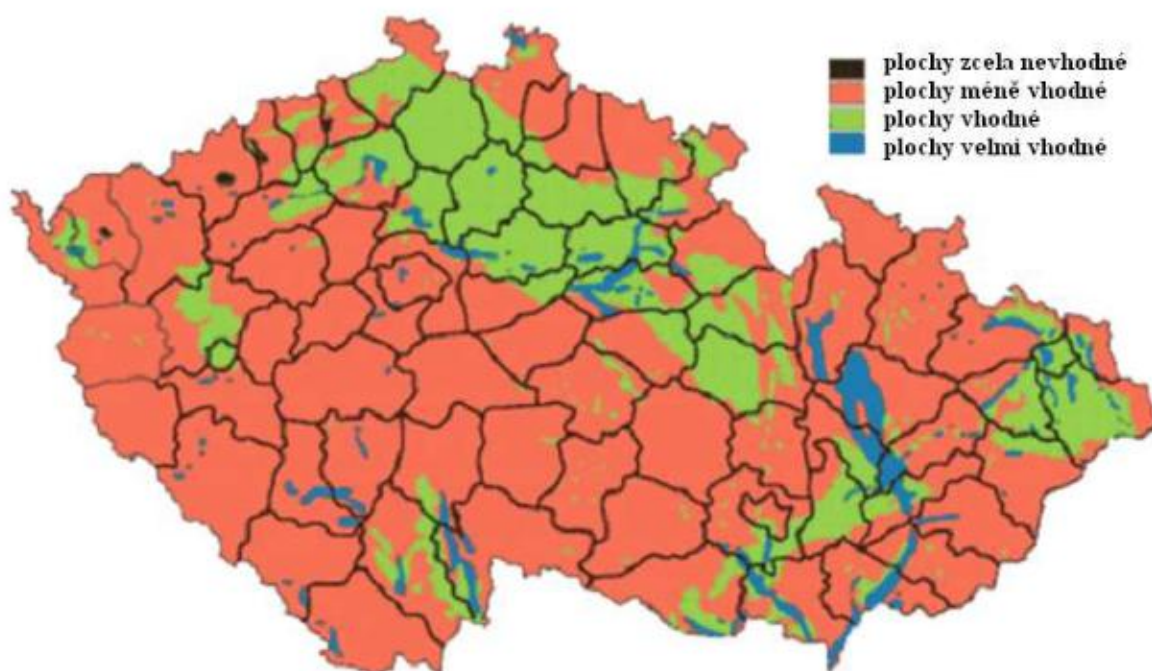
V České republice je využití geotermální energie teprve na začátku. Ze zařízení, které ji využívají, stojí za zmínku ještě výzkumné centrum RINGEN v Litoměřicích, obsahující zkušební vrt s hloubkou 2 km. K výzkumu toto

³ Zdroj: <https://publi.cz/books/93/03.html>

centrum využívá především přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, ale i jiné organizace jako např. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Centrum však spolupracuje s experty nejen Evropské unie, ale i ze zámorí.

Potenciál pro využití této energie je přitom na území České republiky značný, jak je možné najít i na uvedené mapě. Problémem je však fakt, že tyto lokality jsou typicky vhodné spíše pro hlubinné geotermální teplárenství, tedy vrty musí být poměrně hluboké (1 500 až 3 000 m).

Přestože je realizace geotermálních zdrojů v podmínkách České republiky spojena s vyššími počátečními investičními náklady, zejména na hlubinné vrty a geologický průzkum, představuje geotermální energie z dlouhodobého hlediska ekonomicky i strategicky smysluplné řešení. Její hlavní výhodou je stabilní a nepřerušovaný zdroj tepla, který není závislý na klimatických podmínkách ani na výkyvech cen paliv. Významným přínosem je rovněž pozitivní dopad na životní prostředí, především snížení emisí skleníkových plynů a lokálních znečišťujících látek, zejména v sektoru teplárenství. Díky dlouhé životnosti zařízení a možnosti provozu v základním zatížení soustav CZT může geotermální energie v budoucnu významně přispět k dekarbonizaci teplárenství a zvýšení energetické bezpečnosti České republiky.



Obrázek 4: Mapa potenciálu využití geotermální energie ⁴

⁴ Zdroj: <https://publi.cz/books/93/03.html>



2.2 Zemědělské družstvo Haňovice

Za jedním z nejznámějších příkladů dobré praxe v oblasti energetiky a životního prostředí v Olomouckém kraji stojí zemědělské družstvo v Haňovicích. V této malé obci ležící úrodné oblasti Hané, přibližně 15 km severozápadně od Olomouce, byla nejdříve vystavěna bioplynová stanice a poté i skleník holandského typu o výměře 3 ha.



Obrázek 5: Zemědělské družstvo Haňovice ⁵

První záměry na postavení bioplynové stanice s kogenerační jednotkou vznikali v roce 2009, do provozu však byla uvedena až v roce 2012. Při realizaci projektu bylo mimo jiné nutné zaměřit se na osvětu obyvatel Haňovic, kteří se k projektu zpočátku nestavěli pozitivně.

Po spuštění kogenerační jednotky se však ukázalo, že značná část tepelného výkonu zůstala nevyužitá. Což vedlo k myšlence na rozšíření družstva. K tomuto rozšíření došlo v roce 2016, kdy byl vedle areálu družstva postaven skleník holandského typu, sloužící k pěstování rajčat. Po tomto rozšíření je možné využít až 90 % tepla, které zařízení vyrobí.

ZD Haňovice se zabývá jak živočišnou, tak rostlinnou výrobou. Z živočišné produkce se jedná o chov skotu a prasat. Z rostlinné produkce se družstvo proslavilo pěstováním cherry rajčat v již zmíněném skleníku, věnuje se však také pěstování potravinářské pšenice, sladovnického ječmene, ovesa, řepy cukrovky a krmných rostlin pro

⁵ Zdroj: mapy.com

zvířata jako kukuřice, vaječná nebo jetelotrav.



Obrázek 6: Bioplynová stanice ZD Haňovice ⁶

Samotná bioplynová stanice je umístěna v areálu družstva. Součástí je kogenerační jednotka o výkonu 1 000 kW_e a 928 kW_t. Přestože prvotní technické řešení vyžadovalo přidání LTO pro provoz, po modernizaci již funguje pouze na bioplyn. Na výrobě bioplynu má největší podíl kukuřičná siláž, následovaná vepřovou a hovězí kejdou, v omezené míře se pak používá senáž a řepné řízky.

Takto produkovaná energie se využívá především v již zmíněném skleníku, slouží však i pro vytápění budov družstva a obecního úřadu. Ovšem v době, kdy se ve skleníku svítí, je zde využita v podstatě celá výroba kogenerační jednotky, přesto je takto pokryto přibližně pouze 40 % spotřeby tepla ve skleníku.

Produkce bioplynové stanice			
Vyrobená elektřina (MWh)	Nakoupená elektřina (MWh)	Prodaná elektřina (MWh)	Vyrobené teplo (GJ)
8 606	1,5	7 099	17 624

Tabulka 1: Produkce bioplynové stanice ⁷

⁶ Zdroj: <https://www.rajcatahanovice.cz/zemedelske-druzstvo-hanovice#prettyPhoto>

⁷ Zdroj: <https://www.ec-ok.cz/hanovice>



Co to vůbec bioplynová stanice je? Bioplynová stanice je technologické zařízení, které zpracovává biomasu (materiály a suroviny organického původu) ve fermentačních nádržích prostřednictvím řízeného procesu anaerobní digesce (proces, při kterém mikroorganismy rozkládají organický materiál bez přístupu vzduchu). Synonymem pro anaerobní digesci je běžnější pojem fermentace (kvašení). Produktem procesu fermentace je především bioplyn a digestát (zbytek po fermentaci). Vyrobený bioplyn je upraven a spalován v zařízení, kde dochází ke kombinované výrobě tepla a elektřiny v tzv. kogenerační jednotce. Zatímco elektřina je dodávána do sítě, vzniklým teplem lze vytápět budovy, popř. ohřívat užitkovou vodu. Digestát je následně využit jako kvalitní hnojivo na polích.

Na to, jak může BPS vypadat a fungovat se lze podívat např. na webových stránkách virtuální prohlídky ČEZ dostupné [zde](#).



Obrázek 7: Skleník ZD Haňovice ⁸

I samotný skleník stojí za zmínku. Zde vypěstovaná cherry rajčata bývají srovnávána s bioprodukty a získala nejedno ocenění, například: Značka kvality Klasa, Regionální potravina Olomouckého kraje, 1. místo v soutěži o nejlepší výpěstek ve skupině plodová zelenina (výstaviště Flora Olomouc), Certifikace GLOBAL GAP, Certifikace BEZ PESTICIDŮ, nebo Ocenění "Ceny Ď" za významný přínos pro českou potravinu.

Pro zálivku rostlin je používána srážková voda získávána ze střechy jak skleníku, tak budov družstva. Takto získaná voda je shromažďována v laguně a pokrývá 70 % až 90 % celkové spotřeby skleníku. Zajímavostí je i využití bioagentů namísto pesticidů. Pro boj proti škůdcům bylo v minulém období aplikováno mimo jiné 75 000

⁸ Zdroj: <https://www.rajcathanovice.cz/zemedelske-druzstvo-hanovice#prettyPhoto>



dravých ploštic a 7 100 000 parazitických vosiček. Za účelem opílování pak bylo vysazeno 79 500 čmeláků. Celý projekt tedy kombinuje jak ekonomickou využitelnost, tak i zlepšení ekologické situace v okolí. Došlo i ke zlepšení životních podmínek občanů obce, díky novému způsobu zpracování kejdy došlo k výraznému snížení zápachu, který se z areálu družstva v minulosti šířil.

2.3 Obec Hostětín

Hostětín je malá obec v jihovýchodní části Zlínského kraje, v okrese Uherské Hradiště, přímo v oblasti Bílých Karpat. Leží v kopcovité krajině u hranice se Slovenskem a patří mezi typické karpatské obce s rozptýlenou zástavbou a výrazným podílem lesů a luk v okolí.



Obrázek 8: Obec Hostětín⁹

Kvůli poloze obce nedošlo k napojení obce na plynovod, dokonce ani distribuční síť elektřiny není zaokružovaná, což vede k menší spolehlivosti dodávek elektřiny. Možná i tyto okolnosti vedou obec k realizaci velkého množství ekologických a zároveň energetických projektů.

Tyto projekty přinesly obci mnoho ocenění, především v oblasti přínosu k životnímu prostředí, například: Energy Globe 2007 a 2020, Českou sluneční cenu 2009, Climate Star 2012. Obec dokonce v roce 2010 navštívil tehdejší princ, nyní již král, Charles III.

Prvním projektem je Centrum Veronica. Po jeho dokončení v roce 2006 se jednalo o první českou veřejnou budovu splňující pasivní standard. Budova v pasivním standartu má velmi nízkou spotřebu energie na vytápění.

⁹ Zdroj: <https://mapy.com>

Díky kvalitnímu zateplení, těsným oknům a promyšlenému návrhu si udržuje teplo hlavně „pasivně“ – tedy bez nutnosti klasického topení. Teplo získává ze slunce, spotřebičů a z pobytu lidí v domě a jen minimálně ho ztrácí. Kromě tradičních technologií, jako je vzduchotechnika s rekuperací tepla nebo kvalitní výplně otvorů, byly použity i ty méně tradiční, například zelené střechy nebo použití balíků slámy o tloušťce až 40 cm pro zateplení budovy. Součástí jsou i systémy na solární ohřev vody a využití dešťové vody.

Centrum slouží jako vzdělávací středisko, kde jsou pravidelně pořádány osvětové semináře nejen pro školy, ale i jiné obce a podniky. Je odhadováno, že ročně sem takto dorazí více než 3 000 dětí. Je zde poskytováno ekologické poradenství a je možné se v něm i ubytovat.



Obrázek 9: Centrum Veronica ¹⁰

V případě, že je nutné v centru přece jen zatopit, používá se centrální vytápění z obecní výtopny o výkonu 732 kW. Ta je v provozu už od roku 2000 a spaluje dřevní štěpku, tedy v podstatě odpad z okolních pil. Na tento zdroj tepla je napojeno asi 80 % domácností, kterým dodá za sezonu asi 3 500 GJ tepla.

Výtopna nejenom posiluje lokální ekonomiku, protože jsou používány lokální zdroje paliva, ale navíc šetří životní prostředí - odhaduje se, že šetří 1 500 tun CO₂ ročně.

Pro výrobu teplé vody jsou pak na 9 budovách obce instalovány fototermické panely. Fotovoltaické panely jsou pak k vidění nejen na střechách, ale jednu o výkonu 56 kWp je možné najít i na svahu nad kotelnou.

Obec se navíc zaměřila i na zateplení budov nebo modernizaci veřejného osvětlení.

¹⁰ Zdroj: <https://www.pasivnidomy.cz/domy/centrum-veronica-11>



Obrázek 10: Čistička odpadních vod ¹¹

Zajímavé projekty proběhly i v oblasti ekologie, kdy v roce 1996 vznikla v obci kořenová čistírna odpadních vod, první svého druhu na východní Moravě. Pro její fungování byl vytvořen umělý mokřad s běžnými rostlinami jako je rákos obecný či chrastice rákosovitá, na kořenech těchto rostlin pak žijí bakterie, které jsou odpovědné za čištění organického znečištění. Najdeme zde také tzv. kompostovací toalety, ty pro zpracování moči a trusu využívají proces kompostování. Tyto toalety jsou levnější na výstavbu než obyčejné toalety, spotřebovávají méně vody a navíc jejich používáním vzniká humus, který lze použít jako hnojivo.



Obrázek 11: Sklad biomasy ¹²

Hlavním cílem všech těchto opatření je z pohledu zastupitelstva obce dosažení uhlíkové neutrality. Pokud se zaměříme na Centrum Veronica, zjistíme, že podle měření v letech 2014-2016 je uhlíková stopa této budovy 7-

¹¹ Zdroj: <https://hostetin.veronica.cz/korenova-cistirna>

¹² Zdroj: <https://www.pasivnidomy.cz/domy/centrum-veronica-11>



8x menší než průměrná instituce podobného typu. Zajímavostí je také to, že všechny emise vázané na tuto budovu spadají do tzv. Scope 3, což jsou další nepřímé emise vzniklé například při nákupu spotřebičů, vybavení kanceláří nebo ukládání komunitního odpadu.

V roce 2020 nechala obec zpracovat studii „UHLÍKOVÁ STOPA OBCE HOSTĚTÍN Místní příspěvek obce ke globální změně klimatu“, která je dostupná například z hostetin.veronica.cz. Výsledkem byla průměrná uhlíková stopa jednoho občana obce Hostětín. Dle studie vyprodukoval tento občan 2,512 tun CO₂e, přičemž průměrný občan ČR vyprodukoval 12,2 tuny CO₂e.

Obec Hostětín měla v minulosti možnost zůstat jednou z mnoha tichých obcí, ve kterých jak se říká „dávají lišky dobrou noc“, rozhodla se to však změnit. Dnes je důkazem, že i malá obec může jít za vzor i velkým městům, pokud najde odvahu začít a občany, kteří jsou ochotni přiložit ruku k dílu.

2.4 Solární sušárna kalů

Projekt, který je unikátní v rámci celé Moravy, a teprve druhý svého druhu na území České republiky (po Mariánských Lázních), se uskutečnil ve městě Litovel v Olomouckém kraji. V areálu čistírny odpadních vod byla vybudována solární sušárna kalů.



Obrázek 12: Čistírna odpadních vod Litovel ¹³

¹³ Zdroj: www.mapy.com



Litovel je město v Olomouckém kraji, ležící asi 20 km severozápadně od Olomouce. Protéká jím řeka Morava s řadou ramen, díky čemuž se Litovli říká „Hanácké Benátky“. Město má bohatou historii, zachované historické centrum a je známé také pivovarem a blízkostí chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví.

Vedení města se rozhodlo, že v areálu čističky postaví zařízení pro sušení kalu. Projekt reaguje na zpřísňující se legislativu v oblasti využívání kalů z ČOV a zároveň nabízí dlouhodobě ekonomicky i ekologicky efektivní řešení. Celkové náklady se vyšplhaly na 120 milionů korun, z nichž bylo 85 % uhrazeno z dotačních prostředků. Vzhledem k tomu, že zpracování kalů tvoří až 50 % nákladů na provoz ČOV, je však očekávaná návratnost této investice cca 5 let.



Obrázek 13: Hala sušárny ¹⁴

V rámci areálu byly vybudovány dva skleníky dlouhé 120 metrů a široké 13 metrů, do kterých už je navážen vlhký čistírenský kal z litovelské čistírny odpadních vod prostřednictvím šnekového posouvače. Hmotu na podlaze skleníku průběžně prohrabává speciální stroj.

Solární sušárna, teprve druhá svého druhu v České republice a první na Moravě, využívá obnovitelnou energii k výraznému snížení obsahu vody v kalu, čímž omezuje náklady na dopravu a umožňuje jeho další energetické využití. Výsledkem je až z 80 % vysušený kal. Ten bude předáván k energetickému využití do CEMENT Hranice a.s.

¹⁴ Zdroj: <https://www.idnes.cz/olomouc/zpravy/solarni-susicka-kalu-spalovna-solarni-energie-Litovel>

Odpadní kaly vznikají jako vedlejší produkt čištění odpadních vod na čistírnách odpadních vod. Obsahují organickou hmotu, živiny, ale také řadu nežádoucích látek, a jejich množství v posledních letech roste. Nakládání s kaly se tak stává významným technickým, ekonomickým i environmentálním problémem.

Hlavním rizikem odpadních kalů je jejich možné znečištění. Kromě mikroorganismů mohou obsahovat těžké kovy, zbytky léčiv, antibiotik, hormonálně aktivní látky či další mikropolutanty. Právě tyto látky představují zásadní problém při aplikaci kalů na zemědělskou půdu, protože se mohou hromadit v půdě a postupně vstupovat do potravního řetězce. Z tohoto důvodu dochází k postupnému omezování zemědělského využití kalů a ke zpřísnění legislativních požadavků.

Dalším problémem je vysoký obsah vody v čerstvých kalech, který zvyšuje náklady na jejich manipulaci, skladování a dopravu. Bez další úpravy jsou kaly obtížně využitelné a jejich likvidace je finančně náročná.

V současnosti se proto prosazují moderní způsoby zpracování kalů. Mezi nejvýznamnější patří sušení a hygienizace, které výrazně snižují objem kalu, omezují zdravotní rizika a připravují kal k dalšímu využití. Stále častěji se kaly využívají energeticky – například spalováním, spoluspalováním v cementárnách nebo v zařízeních na energetické využití odpadů. Vysušený kal se tak stává alternativním palivem s energetickou hodnotou.

Další možností je materiálové využití, například získávání fosforu, který je strategickou surovinou pro zemědělství. Do budoucna se očekává další rozvoj technologií, které umožní bezpečné a efektivní využití odpadních kalů při minimálním dopadu na životní prostředí. Moderní přístup k nakládání s odpadními kaly tak směřuje od jejich prosté likvidace k využití jako zdroje energie a surovin, což odpovídá principům oběhového hospodářství.



Obrázek 14: Šnekový dopravník ¹⁵

¹⁵ Zdroj: <https://olomoucky.denik.cz/galerie/litovel-zprovoznila-solarni-susarnu-cistirenskeho-kalu>

2.5 Škola LOŠBATES

Společné úsilí lidí často vede k něčemu pozoruhodnému. Když z průzkumu v roce 2016 plynulo, že kapacity místních škol, rozhodli se zástupci místních obcí vzít věci do vlastních rukou a v obci Louňovice asi 15 km jihovýchodně od Prahy vybudovat novou svazovou školu LOŠBATES.



Obrázek 15: Budova školy ¹⁶

Dobrovolný svaz obcí LOŠBATES vznikl v dubnu 2017 a vstoupili Louňovice, Štíhllice, Babice, Tehovec a Svojetice právě s cílem vybudovat základní školu, Babice ovšem později ze spolku vystoupili. Svazek má v současném obsazení přibližně 3 000 obyvatel.

Nový školní komplex byl naplánován na 2,5 ha stavebním pozemku v obci Louňovice. Škola má 2x 9 tříd a kapacitu přibližně 540 žáků a 60 zaměstnanců. Byla však navržena s možností rozšíření na 3x 9 tříd s kapacitou 700 žáků.

To ovšem není vše, v rámci areálu najdeme i byt pro školníka, malometrážní byty pro zaměstnance a prostory pro ZUŠ. Součástí je i klubovna a prostory Auly, které mohou být použity i pro pořádání veřejných akcí.

¹⁶ Zdroj: <https://www.losbates.cz>



Samotná budova pak byla postavena v pasivním standartu. Budova postavená v pasivním standartu je navržena tak, aby měla velmi nízkou spotřebu energie na vytápění a chlazení. Díky kvalitnímu zateplení, vzduchotěsné konstrukci, minimalizaci tepelných mostů a využití řízeného větrání s rekuperací tepla si udržuje stabilní vnitřní teplotu s minimálními energetickými ztrátami. Velká část potřebného tepla pochází z pasivních zdrojů, jako je sluneční záření nebo teplo produkované osobami a spotřebiči. Pasivní budovy tak zajišťují vysoký tepelný komfort, nízké provozní náklady a menší dopad na životní prostředí.

Navíc je budova vybavena fotovoltaickými systémy, které ještě zvyšují nezávislost budovy na vnějších dodávkách energie. To je ještě umocněno použitím tepelných čerpadel jako nízkoemisních zdrojů tepla. Navíc jsou tato zařízení napojena na inteligentní systém řízení, který dále optimalizuje spotřebu energie. Nezapomíná se ani na dešťovou vodu, která je v rámci cirkulární ekonomiky používána opakovaně a šetří tak náklady na vodu pitnou.



Obrázek 16: První školní den na ZŠ LOŠBATES ¹⁷

Zajímavý byl i proces, který nakonec vedl k výstavbě této budovy. Již na konci roku 2017 byla vyhlášena „Jednofázová otevřená projektová architektonická soutěž.“ Do té se přihlásilo 108 týmů z 38 zemí, ať už z Evropy (Velká Británie, Španělsko, Itálie), USA, Kanady, ale i z exotičtějších zemí jako například Libanon, Japonsko, Indonésie, Uruguay nebo Arabské Emiráty.

Na první místo v soutěži dosáhnul projekt až z Kanady, jeho popis je dostupný mimo jiné na stránkách <https://www.losbates.cz/o-projektu/architektonicka-soutez/1-cena-1/> a zní:

¹⁷ Zdroj: <https://www.losbates.cz>



„Návrh si klade za cíl vytvořit nové srdce a symbol pro komunitu dobrovolného svazku obcí LOŠBATES. Je proto koncipován jako otevřený „klášter“, jehož členitá multifunkční ambitová chodba propojuje čtyři programově odlišné části do jednoho objemu obklopeného malým lesem. Tento prostor je flexibilní vizuálně i funkčně. Slouží jako vstup, chodba, krytý venkovní prostor, místo setkávání, neformální třída a mnohem víc. Oproti tradičnímu pojetí ambitové chodby v klášterech je tato chodba otevřená a propustná, rámuje centrální dvůr, který je na rozdíl od volných rajsých dvorů klášterní typologie naplněn stromy, jež jsou polapnými fragmenty blízkého lesa. Dvůr je záměrně velký. Cílem je rozmazat hranice mezi figurou stavby a terénem. Dvůr funguje jako zelený nárazník a nástroj klimatické kontroly pro vnitřní prostor, který ho obklopuje. Rozprostřením budovy a vnesením přírody dovnitř ve velkém měřítku se silueta stavby stane měkčí a přátelštější. Toto zjemnění také poskytuje blažený pocit z rozsáhlosti a otevřenosti. Škola nemá žádné slepé uličky. Pohyb v ní sestává ze smyčky – propojeného obvodu, který generuje pocit kontinuity a nekonečnosti. Dovoluje dětem a návštěvníkům volný pohyb celou budovou v nelineárních/nepřímých cestách a podporuje pocit návaznosti vizuálním propojením přes vnitřní dvůr.“

Po vyhlášení pak došlo na jednání se zástupci vítězné strany o podepsání Smlouvy na vytvoření projektové dokumentace, výkon inženýrské činnosti a autorského dozoru na projektu. Jednání úspěšně skončila 8. 2. 2019. Samotná škola pak přivítala děti v září roku 2025.

ZŠ LOŠBATES je příkladem toho, jak může spolupráce několika obcí vést k dlouhodobě smysluplnému a kvalitnímu výsledku. Projekt nevznikl „shora“, ale jako přímá reakce na reálný problém nedostatečných kapacit škol v regionu, a díky společnému postupu se podařilo připravit školu, která odpovídá nejen současným potřebám, ale počítá i s budoucím rozvojem.

Zároveň jde o stavbu, která kombinuje moderní architekturu s důrazem na udržitelnost a nízké provozní náklady – pasivní standard, fotovoltaika, tepelná čerpadla i hospodaření s dešťovou vodou z ní dělají ukázkový veřejný objekt pro 21. století. LOŠBATES tak není jen školou, ale i novým komunitním centrem a symbolem toho, že i menší obce dokážou společně realizovat ambiciózní projekt s nadregionálním přesahem.

2.6 ENERKOM Slovácko

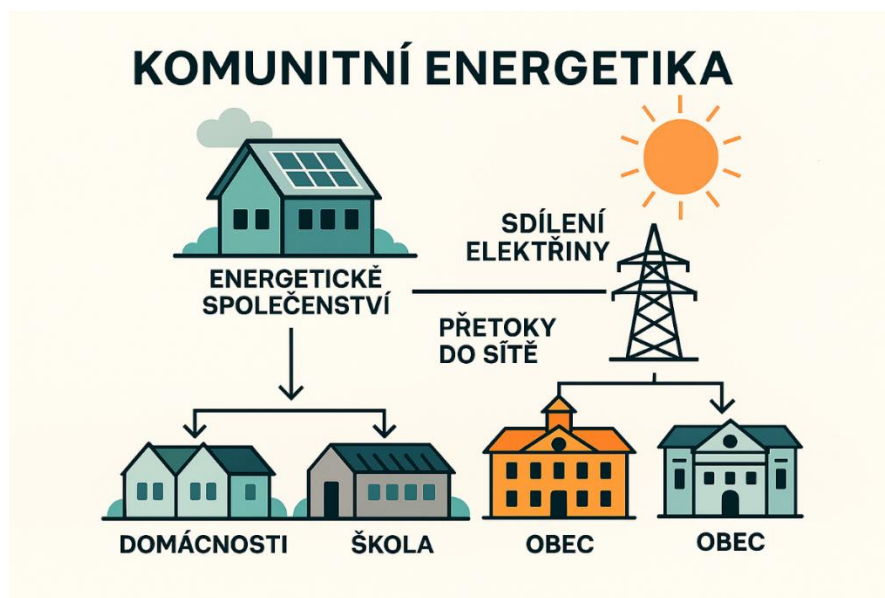
Jedním z největších témat posledních let v oblasti energetiky je sdílení elektřiny. To představuje jeden z klíčových nástrojů moderní energetiky, který umožňuje efektivnější využívání lokálně vyrobené energie, zejména z obnovitelných zdrojů. Díky rozvoji komunitní energetiky a postupným legislativním změnám se otevírá prostor pro nové modely spolupráce mezi výrobcí a spotřebiteli elektřiny, ať už na úrovni obcí, firemních areálů nebo bytových domů.

V českém prostředí je sdílení elektřiny umožněno zejména legislativním balíčkem LEX OZE II, který významně



posílil právní rámec pro komunitní energetiku. Tento balíček zavedl a upřesnil instituty jako aktivní zákazník a energetické společenství, které vytvářejí podmínky pro výrobu, spotřebu a sdílení elektřiny mezi více odběrnými a výrobními místy. Sdílení probíhá prostřednictvím distribuční soustavy na základě dat z průběhového měření a vyhodnocení operátorem trhu s elektřinou.

Pro zapojení do sdílení elektřiny je nutné splnit několik základních legislativních a technických náležitostí. Mezi klíčové požadavky patří registrace zapojených subjektů, zajištění průběhového měření na všech zapojených odběrných a výrobních místech a smluvní nastavení vztahů mezi účastníky sdílení. Důležitou roli hraje rovněž vymezení pravidel pro rozdělování vyrobené elektřiny, odpovědnosti za odchylku a zajištění souladu s tržními a distribučními pravidly.



Obrázek 17: Schéma sdílení ¹⁸

Vznik společenství, která se sdílení elektřiny věnují, má hned několik efektů v mnoha oblastech. Svým členům poskytuje finanční výhody, ať už za prodané přebytky nebo levnější nakoupenou elektřinu. Zpravidla jsou součástí těchto společenství obnovitelné zdroje energie (nejběžnějším zdrojem jsou fotovoltaické elektrárny), čímž snižují dopad zapojených subjektů na životní prostředí. Společenství přispívají i k nezávislosti svých členů na externích zdrojích, často je cílem úplná samostatnost, což je ovšem cílem v současných podmínkách spíše utopickým.

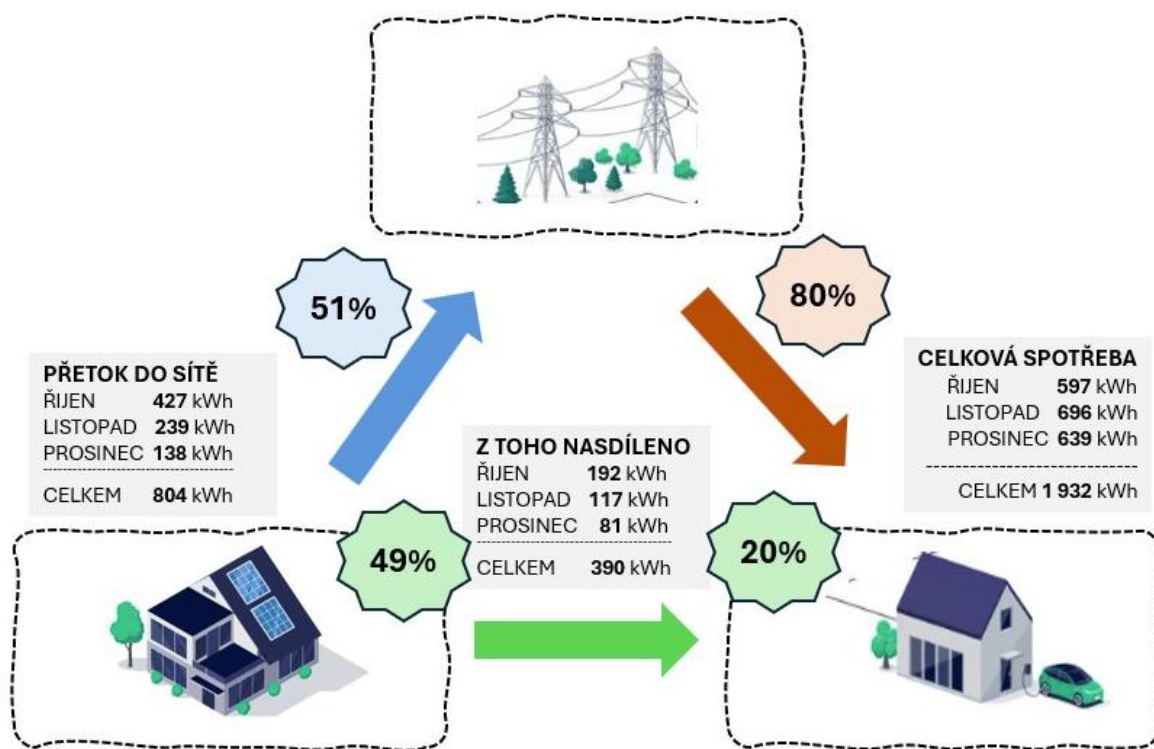
Jedna z prvních komunit vznikla na Slovácku, kde vznikl spolek ENERKOM Slovákko v roce 2023. Ten si dal za cíl zpřístupnit výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů široké veřejnosti a tím přispět k decentralizaci energetiky,

¹⁸ Zdroj: <https://www.energie.cz/zmari-sdileni-30-50-elektřiny/>

snížení závislosti na tradičních, často fosilních, zdrojích elektřiny a snaží se i podporovat inovativní řešení v těchto oblastech.

Při tom se opírá především o tři pilíře. Prvním je komunitní energetika, které se budeme věnovat nejvíce a do které se snaží začlenit nejen členům společenství, ale i široké veřejnosti. Nabízí například alternativní možnosti financování, nebo v rámci druhého pilíře, což je poradenství, nabízí nezbytné know-how. Třetím pilířem je pak budování komunity, respektive propojování již vybudovaných. V rámci ní je pak kladen důraz na spolupráci nejen mezi partnery, ale i obcemi, organizacemi či dokonce jednotlivci.

Se sdílením začal ENERKOM na konci roku 2024, tedy krátce po zavedení LEX OZE II, a to dle modelu aktivního zákazníka na malé testovací skupině. Tento postup se jeví jako ideální pro přípravu na vytvoření plného modelu komunitní energetiky. Subjekt si v rámci tohoto testovacího provozu může „osahat“ základní principy sdílení. Navíc dojde k výměně elektroměrů za průběhové, které jim poskytnou data v požadovaném 15-minutovém intervalu. Tato data jsou pak ideálním podkladem pro další optimalizaci sdílení a tvorbu tzv. alokačního klíče.



Obrázek 18: Testovací skupina sdílení ENERKOM Slovákko ¹⁹

Model energetického společenství pak byl spuštěn k 1.4.2025. K lednu roku 2026 se již do společenství zapojilo 117 členů, z nichž téměř 70 % tvoří občané, 195 registrovaných EAN, 130 spotřebních a 65 výrobních. Ty jsou

¹⁹ Zdroj: <https://enerkomslovacko.cz>



rozděleny do 8 skupin sdílení. Celkem je nainstalován výkon 1 050 kWp.

Elektrina je od výrobců vykupována za 1 Kč/kWh, 0,83 Kč/kWh po odečtení DPH. ENERKOM si pak za každou sdílenou kWh účtuje 0,60 Kč/kWh a z těchto peněz pak zajišťuje svůj provoz. Tento systém je atraktivní jak pro výrobce, kteří by přebytky prodávali s vysokou pravděpodobností za 0-0,5 Kč/kWh, tak pro odběratele, cena silové elektřiny se na přelomu let 2025 a 2026 pohybuje mezi 2 a 3 Kč/kWh.

Pro společenství je velmi zajímavá i diverzifikace zdrojů, ENERKOM Slovácko plánuje zapojení 2 bioplynových elektráren. Ty jsou často první volbou pro tuto diverzifikaci, poskytují obnovitelný špičkový výkon, který je schopen alespoň částečně potlačit nestabilitu ostatních obnovitelných zdrojů. Další možností jsou pak typicky vodní, případně větrné elektrárny. Zajímavým projektem je pak výstavba bateriového úložiště.

ENERKOM Slovácko si dal velice ambiciózní cíl, a to do roku 2026 až 1 000 členů a sdílet více než 2 GWh elektřiny ročně.

V současnosti je zakládání a optimalizace provozu energetických společenství aktuální otázka. Technologie a legislativa se dynamicky mění a s každým rokem poskytují nové a nové nástroje. V České republice se nyní čeká například na zavedení dynamického/hybridního alokačního klíče, zrušení omezení na velikosti skupin sdílení nebo počtu výroben, které mohou sdílet do jedné spotřeby.

V České republice často hledáme příklady dobré praxe v těchto odvětvích i v zahraničí, což sebou nese svoje pro a proti. Můžeme takto najít mnoho inspirativních projektů, problémem je však, že podmínky jsou často diametrálně odlišné od našich, například v úlevách na distribučních poplatcích. Někdy se tak zapomíná, že i na našem území jsou subjekty, které již tyto problémy řešily a často vyřešily. A to v našich podmínkách.

Mezi takové se jednoznačně řadí i právě ENERKOM Slovácko, který je příkladem dobré praxe především ve velkém množství zapojených soukromých osob, což není častý jev. Důvodem toho je nestabilita těchto odběrů – zapnutí pračky může znamenat pro společenství problém. Jako další příklady dobré praxe lze uvést například v městysu Litultovice, kde byl koncept sdílení energie testován ve spolupráci se skupinou ČEZ nebo ENERKOM Opavsko.

2.7 Smart Prague

V roce 2017 hlavní město Praha schválilo strategický dokument „Koncepte Smart Prague do roku 2030“, který má zásadní význam pro proměnu metropole směrem k modernímu, efektivně řízenému a udržitelnému městu. Tento dokument je součástí širší mezinárodní strategie Smart City a reflektuje globální trendy v digitální transformaci měst, ale zároveň vychází z konkrétních pražských výzev a potřeb. Praha však tento koncept zpracovala dříve než například Barcelona, Amsterdam nebo Vídeň.





Obrázek 19: Praha panorama ²⁰

Tato koncepce strategie na období 2017-2030 si bere za cíl mimo jiné zlepšení energetické situace města, kvality života jeho občanů, nebo digitalizaci a dostupnost dat. Praha by se tak do roku 2030 měla stát chytrým, udržitelným a efektivním městem.

Strategický dokument byl připraven a schválen Zastupitelstvem hlavního města Prahy. Magistrát města spolu s městskými organizacemi, zejména Operátor ICT (OICT), sehrály klíčovou roli při jeho tvorbě a následné aktualizaci. OICT je projektovým koordinátorem koncepce, řízením a realizací inovativních projektů napříč městskými organizacemi. Koncepce však funguje jako živý dokument, průběžně aktualizovaný, aby byla zachována jeho relevance jak ve smyslu opatření tak cílů.

Praha při zavádění konceptu Smart City postupuje převážně top-down, což je do určité míry odlišné od některých evropských měst, kde hraje výraznější roli občanská iniciativa. Klíčovou roli zde sehrává již zmíněná městská společnost Operátor ICT, která připravuje, navrhuje a realizuje projektové záměry v hlavních tematických oblastech strategie Smart Prague.

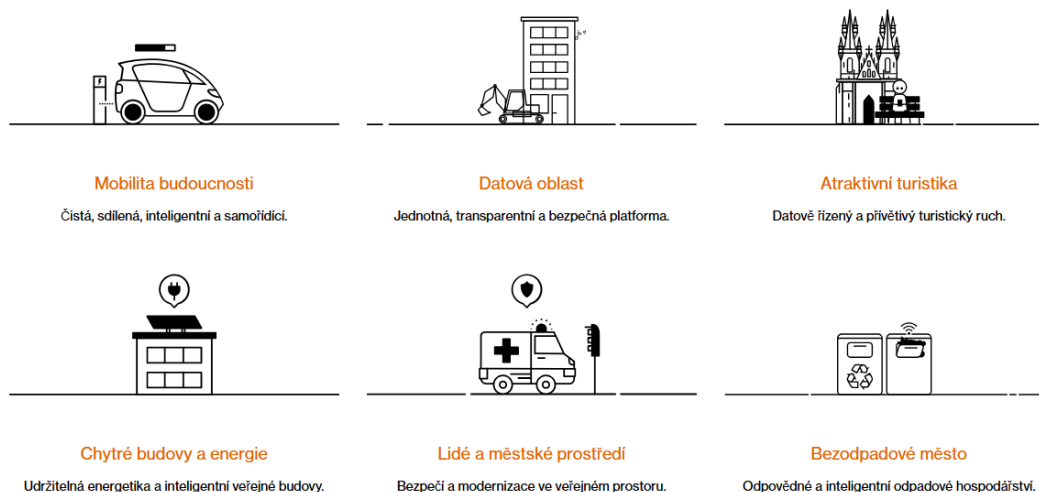
Současně se město snaží doplňovat tento model i o prvky bottom-up přístupu, tedy zapojení veřejnosti. Podněty od obyvatel jsou shromažďovány prostřednictvím webových stránek Smart Prague a dalších komunikačních kanálů. Přestože je participace občanů deklarována jako jeden z důležitých pilířů celé koncepce, počet projektů, které byly přímo iniciovány veřejností, zůstává zatím poměrně omezený.

Do poloviny června 2024 bylo v Praze realizováno celkem 64 větších i menších projektů v rámci Smart City agendy.

²⁰ Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha#/media/Soubor:Prague_panorama.jpg

Vize Prahy pro rok 2030

Dnes → 2030



Obrázek 20: Vize Prahy do roku 2030 ²¹

Mezi konkrétní projekty realizované v rámci této strategie se řadí například Golemio, což je městská datová platforma, která umožňuje centralizaci dat, jejich analýzu a vizualizaci provozovaná městskou společností Operátor ICT. Zahrnuje také rozsáhlý soubor technických nástrojů pro práci s daty. Tato data jsou shromažďována ze všech oblastí fungování města. Jeho cílem je usnadnit práci s daty a zpřístupnit je relevantním subjektům. Mezi ty se řadí především subjekty samosprávy.

Golemio spravuje a ukládá data senzorů, kamerových systémů, městských aplikací, systémů městské dopravy a dalších vstupů. S daty je dále pracováno za účelem získání poznatků a analýz pro různá odvětví a tím se stává ideálním nástrojem k prohloubení principu data-driven politiky. Platforma umožňuje propojení dat z různých zdrojů a jejich komplexní analýzu. Taková platforma je základním a naprosto nutným stavebním kamenem k hlubšímu pochopení souvislostí v rámci fungování města a identifikaci oblastí pro optimalizaci.

Dalším zajímavým příkladem z oblasti Smart City byl projekt zaměřený na inteligentní svoz odpadu. Jeho hlavním cílem bylo vyvinout a pilotně ověřit nástroj, který umožní průběžně monitorovat míru zaplnění nádob na separovaný odpad (papír, plast, sklo, nápojové kartony a kovové obaly). Získaná data měla následně sloužit k analýzám, jejichž výsledkem by byla optimalizace svozových tras i úprava frekvence svozů podle reálné potřeby. V rámci pilotního projektu bylo instalováno celkem 424 senzorů pro měření úrovně zaplněnosti. Ty byly

²¹ Zdroj: <https://smartprague.eu/>

umístěny do 380 podzemních a 44 nadzemních nádob se spodním výsypem určených pro tříděný odpad. V rámci plného provozu se pak počítá se senzory v až 700 podzemních sběrných nádobách a v 6 500 nadzemních sběrných nádob se spodním výsypem.



Obrázek 21: Svoz odpadu Praha ²²

Jedním z projektů bylo i zpracování dat o spotřebách energií v budovách ve vlastnictví hlavního města Prahy. Tato data jsou nyní k dispozici online na adrese: <https://smartprague.eu/projekty/energetika-v-budovach-hlavniho-mesta-prahy>. Tato data pochází především z jiných projektů jako Energetický ekosystém, Komplexní řízení energetiky a EPC, poté byla zpracována nejen vizuální stránka, ale údaje o budovách byly rozšířeny o potenciál úspory energie a CO₂.

Za zmínku stojí i projekt Energetické úspory s využitím EPC, který v roce 2019 získal druhou cenu v osmém ročníku soutěže pořádané Asociací poskytovatelů energetických služeb. Projekt navrhnutý na 6 budovách přinese úsporu nejméně 11 % spotřeby elektřiny, plynu, tepla a vody.

Celkem je možné na stránkách <https://smartprague.eu/projekty#all> najít 66 projektů, které mohou zasahovat hned do několika oblastí.

Závěrem lze říci, že Smart Prague představuje systematickou snahu hlavního města reagovat na rostoucí nároky moderní metropole prostřednictvím technologií, dat a inovací. Nejde pouze o jednotlivé projekty, ale o dlouhodobý strategický rámec, který propojuje oblasti dopravy, energetiky, životního prostředí, digitalizace veřejné správy i městské infrastruktury.

Úspěch této koncepce však nestojí jen na zavádění nových technologií, ale především na jejich smysluplném využití v praxi. Klíčové bude, zda se podaří jednotlivé projekty skutečně provázat, systematicky vyhodnocovat jejich přínosy a zapojovat do rozvoje města širší spektrum aktérů – včetně samotných obyvatel.

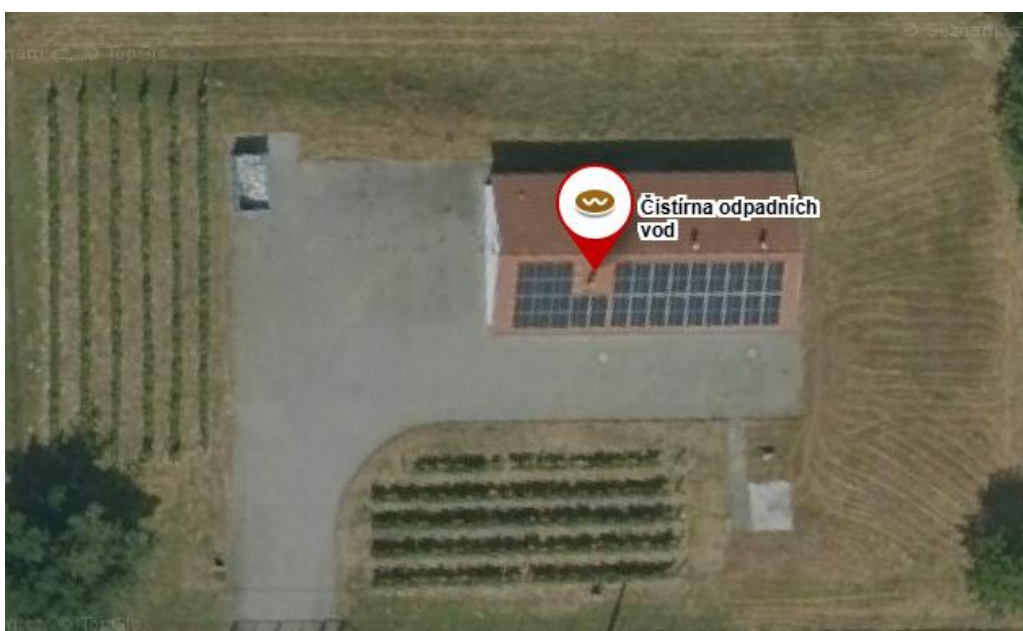
²² Zdroj: <https://smartprague.eu/>



Smart Prague tak není cílový stav, ale proces postupné proměny města. Pokud se podaří naplnit jeho principy dlouhodobě a konzistentně, může se Praha stát nejen technologicky vyspělou metropolí, ale především městem, které je efektivnější, udržitelnější a přívětivější pro život.

2.8 Využití obnovitelné energie v obci Střeň

Obec Střeň se nachází uprostřed lesů v CHKO Litovelské Pomoraví, přibližně 10 km severozápadně do města Olomouc. I přes svou skromnou velikost může být dána za vzor v oblasti využití FVE i mnohem větším obcím.



Obrázek 22: Čistírna odpadních vod Střeň ²³

Obec Střeň vybudovala na svém území již v roce 2011 čističku odpadních vod. Jak je z praxe známé, tato zařízení jsou pro každou obec jedny z největších konzumentů elektrické energie. Kolem roku 2021 se tak zástupci obce rozhodli v reakci na zvyšující se ceny energií hledat cestu, jak náklady na provoz čističky odpadních vod snížit. Nakonec se rozhodli vybudovat fotovoltaickou elektrárnu na střeše objektu. Instalace o výkonu 10 kWp bez bateriového úložiště s pořizovací cenou necelých 220 000 Kč bez DPH, je schopná ušetřit obci 60 – 80 % nákladů na elektřinu za tuto budovu.

Zástupci obce se zde ovšem nezastavili a našli další způsob jak energii z fotovoltaické elektrárny využít, a to pro

²³ Zdroj: <https://mapy.com/>



nabíjení elektronického vozidla ALKÉ ATX340EH (kategorie N1), které koupili za téměř 1 250 000 Kč, přičemž přibližně polovina z této částky byla uhrazená z dotace. Toto vozidlo slouží obce pro základní úklid a údržbu.



Obrázek 23: Čistírna odpadních vod s elektroautem ²⁴

Ani to však nebyl konec. Další využití si našla solární energie i v kombinaci s kompresorem, který umožňuje obyvatelům a návštěvníkům obce dofouknout si kola zdarma. Tento kompresor je vybaven podzemní baterií, takže je možné jej využít i po setmění.

Pro kolaře cestující Pomoravím je obec Střeň častou zastávkou, a tak je může kromě možnosti dofouknutí pneumatik potěšit i možnost využít solární dobíjecí stanice pro elektrokola. Obě služby jsou pro návštěvníky dostupné zdarma.

²⁴ Zdroj: <https://obec2030.cz/novinky/stren/>





Obrázek 24: Kompresor na solární energii ²⁵

V roce 2024 pak obec spustila další 2 projekty. Prvním z nich bylo vybudování fotovoltaických elektráren na budově obecního úřadu, o výkonu 22,24 kWp a s bateriovým úložištěm 18 kWh, a na budově obecního domu, o výkonu 4,14 kWp a s bateriovým úložištěm o velikosti 3,1 kWh. Z celkových způsobilých výdajů ve výši 1 392 000 Kč bylo prostřednictvím dotace z Modernizačního fondu uhrazeno 821 872 Kč.

Druhým z nich pak byla instalace bateriového úložiště o kapacitě 34,8 kWh, rozšiřitelnou na 46,4 kWh, na budově ČOV. Tato instalace je dále rozšířena o HW, který umožňuje připojení budovy k komunitní energetice a je vybaven moderní technologií pro řízení spotřeb. Náklady se vyšplhaly na 650 000 Kč, tento záměr podpořil Olomoucký kraj částkou ve výši 36 400 Kč.

Závěrem lze obec Střeň označit za mimořádně zdařilý příklad dobré praxe v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie a energetického managementu na komunální úrovni. Systematickým a postupným rozvojem fotovoltaických elektráren, doplněných o bateriová úložiště, elektromobilitu a veřejně dostupné služby, dokázala obec výrazně snížit své provozní náklady, zvýšit energetickou soběstačnost a zároveň nabídnout přidanou hodnotu svým obyvatelům i návštěvníkům. Přístup obce Střeň ukazuje, že i malé obce mohou být lídry v oblasti udržitelné energetiky, pokud mají jasnou vizi, dlouhodobou strategii a dokážou efektivně využívat dostupné dotační nástroje.

²⁵ Zdroj: <https://obec2030.cz/novinky/stren/>

2.9 ZEVO Malešice

Zajímavý projekt z hlediska kombinace odpadového hospodářství a energetiky je výstavba zařízení pro energetické využívání odpadů, zkráceně ZEVO. Jeden z příkladů takového zařízení můžeme najít i na území hlavního města Prahy.



Obrázek 25: Areál ZEVO Malešice – pohled shora ²⁶

Co to vůbec ZEVO je? Jedná se o zařízení, které využívá jinak nepoužitelný odpad k výrobě tepelné a elektrické energie. To je zásadní rozdíl oproti obyčejným spalovnám, které odpady pouze likvidují. Přesná definice je pak dána v Zákoně o odpadech. ZEVO je navíc podrobena velmi přísným podmínkám z pohledu ekologie a produkce emisí a moderní zařízení jsou v tomto ohledu šetrnější k životnímu prostředí než klasické zdroje.

Mimo produkci tepla a elektřiny vznikají při zpracování odpadů v ZEVO i další dále využitelné produkty jako železný šrot, nebo škvára. Dalším přínosem je také snížení množství odpadu, který je odstraněn skládkováním. V současnosti fungují na území České republiky 4 tyto provozy a to v Praze, Brně, Liberci a v Chotíkově u Plzně. My se zaměříme na provoz na území Prahy 10 – Malešice.

²⁶ Zdroj: <https://mapy.com>



Obrázek 26: ZEVO Malešice ²⁷

ZEVO Malešice bylo postupně uvedeno do provozu mezi roky 1996 a 1998 jako náhrada za spalovnu ve Vysočanech a jedná se tedy o druhé nejstarší zařízení tohoto typu na území České republiky. Původně vyrábělo pouze teplo, až v roce 2010 byla zahájena i výroba elektřiny. Těmito komoditami pak zásobuje přibližně 20 000 domácností.

Zásadní zlom v provozu tohoto zařízení byl projekt Golem. Na jaře roku 2018 začala kompletní rekonstrukce všech 4 kotlů. Provoz ZEVA tak byl po dobu dalších několika let omezen. Zásadní pro tento projekt byl rok 2021, ale ne v dobrém slova smyslu. Pouhé 2 měsíce před plánovaným dokončením došlo k požáru, který poničil téměř polovinu spalovny. K návratu do plného provozu tedy došlo až v roce 2023.

Rok	Zpracovaný odpad (tis. t)	Vyrobená elektřina (MWh)	Vyrobené teplo (GJ)
2017	295	35 221	848 822
2018	272	22 308	802 723
2019	278	27 305	821 716
2020	288	34 900	815 565
2021	282	35 758	844 217
2022	271	31 015	747 398
2023	355	76 662	709 606
2024	371	77 448	798 981

Tabulka 2: Provoz ZEVO Malešice ²⁸

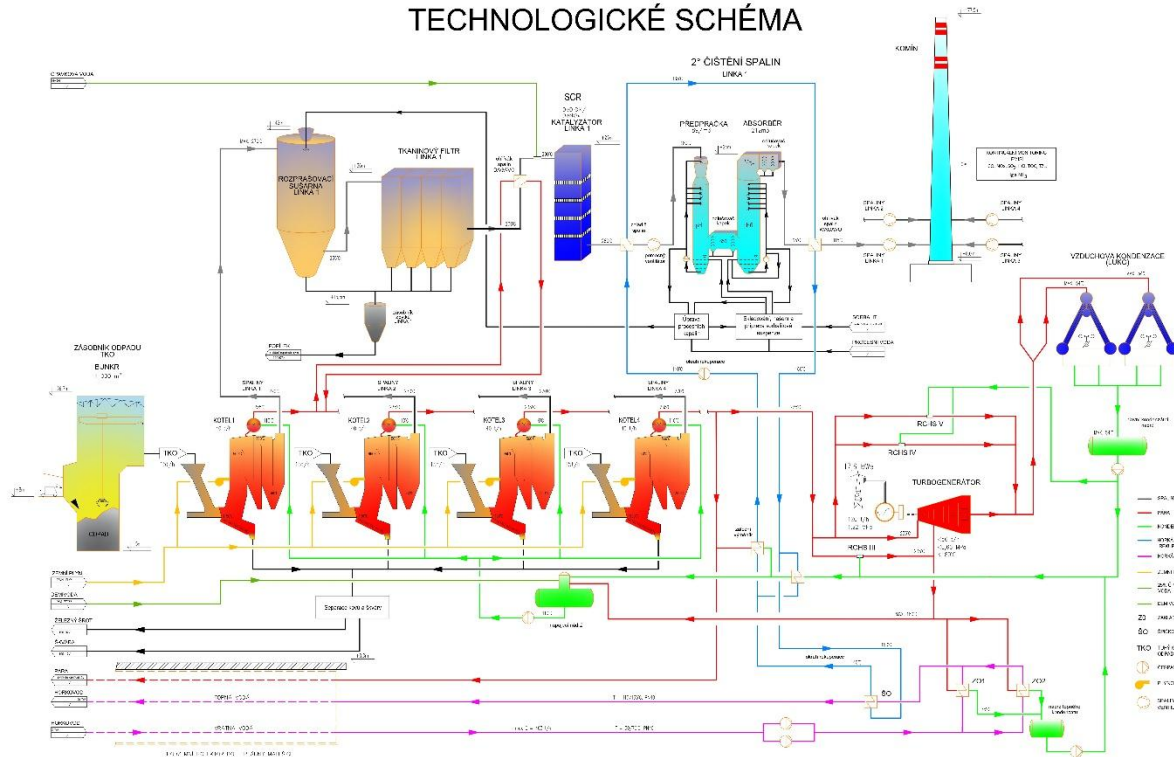
²⁷ Zdroj: <https://www.cez.cz>

²⁸ Zdroj: vlastní zpracování



ZAŘÍZENÍ NA ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADU – ZEVO MALEŠICE

TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA



Obrázek 27: Technologické schéma ²⁹

Odpad je po kontrole a evidenci ukládán do bunkru, kde se promíchává a následně dávkuje do spalovacích kotlů. Spalování probíhá na šikmém roštu při teplotách 900–1200 °C za přívodu primárního a sekundárního vzduchu, což zajišťuje úplné vyhoření odpadu i škváry. Vzniklé teplo je v parním kotli předáno vodě, ze které se vyrábí pára. Ta následně pohání turbogenerátor, který produkuje elektrickou energii, zatímco část tepla je využívána pro dodávky do systému centrálního zásobování teplem. Zbytková škvára je chlazena, zpracována a dochází k separaci kovů určených k recyklaci.

Nedílnou součástí technologie ZEVO je vícestupňové čištění spalin, které zajišťuje splnění přísných emisních limitů. Spaliny nejprve procházejí rozprašovací sušárnou a tkaninovým filtrem, kde se zachytí prachové částice, následně katalytickým stupněm DeDiox/DeNO_x pro odstranění dioxinů, furanů a oxidů dusíku. Dalším krokem je mokrá vápenná vypírka, která v kyselém i neutrálním prostředí odstraňuje kyselé plyny, těžké kovy a zbytky organických látek. Upravené spaliny jsou poté bezpečně vypouštěny vysokým komínem s kontinuálním monitoringem emisí. Technologie ZEVO tak umožňuje ekologické nakládání s odpady při současné výrobě

²⁹ Zdroj: <https://www.psas.cz>

elektriny a tepla pro veřejnou spotřebu.

2.10 Klučenice

Jednou z obcí, jejichž cílem je energetická nezávislost, jsou i Klučenice na Sedlčansku. Obec nacházející se v jižní části Středočeského kraje je obývána přibližně 480 obyvateli. Přesto v ní můžeme najít hned několik zajímavých projektů v oblasti energetiky a ekologie.



Obrázek 28: Obec Klučenice na Sedlčansku ³⁰

Jeden z těchto projektů je viditelný i při leteckém pohledu na vesnici. Je jím vybudování bioplynové stanice v areálu družstva poblíž kravínů. Zařízení o tepelném i elektrickém výkonu 0,703 MW je v provozu od roku 2010, v té době vyšla na 67 milionů korun, z nichž 20 mil. pokryla dotace. Asi 60 % paliva tvoří hovězí kejda, využívá se však také kukuřice, žito, pšenice nebo travní senáž.

Odpadním teplem z bioplynové stanice jsou vytápěny obecní byty, 19 rodinných domků, oba obchody, hasičárna, pošta a školka. Do těchto míst dodá stanice každoročně kolem 2 500 GJ. V současnosti existuje zájem o napojení na teplovod, problémem však je, že bioplynová stanice dosáhla své kapacity a pro její rozšíření by bylo nutné vozit palivo odjinud.

³⁰ Zdroj: <https://mapy.com>

Hlavním lákadlem je pak cena, v roce 2024 stál jeden GJ takto dodaného tepla 350 Kč, celkové náklady na topení tak byly téměř třetinové oproti konvenčním alternativám jako je dřevo, uhlí nebo plyn. Navíc oproti dřevu a uhlí odpadá práce na obsluhu zařízení a nutnost skladování paliva v každém objektu.



Obrázek 29: Bioplynová stanice Klučenice ³¹

Z pohledu zastupitelů obce je klíčová i škola, a to přesto, že místní devítiletka navštěvuje jen něco okolo 60 dětí. I tady najdeme alternativní zdroj tepla, konkrétně kotel na štěpku, který nahradil původní kotel na uhlí. Štěpku si obec vyrábí sama a má ji tedy za cenu spotřebované nafty a mzdy zaměstnanců, kteří ji vyrábí. Tím však modernizace školy neskončila.

Obec nechala budovu zateplit a v roce 2024 na ni nechala instalovat i fotovoltaickou elektrárnu o výkonu 11,83 kWp s bateriovým úložištěm o kapacitě 8,3 kWp. Druhou elektrárnu pak nechali instalovat na budově čistírny odpadních vod, a to o výkonu 24,75 kWp s bateriovým úložištěm o kapacitě 18,4 kWp.

Obec nyní řeší možnost sdílení elektřiny mezi své vlastní budovy. Zástupci obce by rádi dosáhli stavu, ve kterém si většinu energie sami vyrobí. Zvažují i výstavbu lokální distribuční sítě.

³¹ Zdroj: <https://obec2030.cz/novinky/klucenice/>



Obrázek 30: FVE u čistírny odpadních vod a na budově školy ³²

Obec se zkrátka snaží vytvořit prostředí, do něž se bude chtít trvale nastěhovat co nejvíce lidí. S touto vidinou obec nejenom rekonstruuje své stávající bytové domy, ale plánuje i výstavbu nových. Dále renovuje starší obecní domy a připravuje stavební parcely.

Ekologie je v Klučenicích velkým tématem. Důkazem toho je revitalizace sběrného dvoru, do kterého je možné vyvést například bioodpad, tetrapak, kovy nebo papír. Papír a plast si pak obec sbírá a zpracovává sama, který pak odváží k dalšímu využití. Tato snaha nezůstává bez povšimnutí, od roku 2024 je součástí Síně slávy soutěže „My třídíme nejlépe“ a v roce 2025 získala 3. místo v celostátní soutěži Zelená obec roku.



Obrázek 31: Sběrný dvůr Klučnice ³³

³² Zdroj: <https://obec2030.cz/novinky/klucenice/>

³³ Zdroj: <https://obec2030.cz/novinky/klucenice/>



Klučenice představují velmi dobrý příklad obce, která k energetické nezávislosti přistupuje systematicky a dlouhodobě. Zvolená kombinace technologií – bioplynová stanice s využitím odpadního tepla, kotel na štěpku, fotovoltaické elektrárny s bateriovými úložišti a plánované sdílení elektřiny – ukazuje, že i menší obec může výrazně snížit svou závislost na externích dodávkách energie.

Velkým přínosem je především efektivní využití lokálních zdrojů a odpadů. Bioplynová stanice nejen vyrábí elektřinu, ale zároveň zajišťuje levné teplo pro obecní objekty i domácnosti, čímž má projekt přímý dopad na kvalitu života obyvatel. Zároveň se ukazuje, že energetické projekty nejsou v Klučenicích izolované – obec je propojuje s rozvojem bydlení, zlepšováním veřejných služeb a ekologickými aktivitami.

Klučenice se díky kombinaci investic do energetiky, budov a životního prostředí posouvají směrem k moderní a soběstačnější obci, která může být inspirací i pro další obce podobné velikosti.



3 Závěr

Představené příklady dobré praxe dokazují, že transformace energetiky a přechod k udržitelnějším formám hospodaření s energií probíhá v České republice napříč různými regiony i sektory. Ať už se jedná o geotermální teplárnu v Děčíně, bioplynové stanice v zemědělských družstvech, komunitní energetiku na Slovácku, solární sušárnu kalů v Litovli, nebo komplexní přístup malých obcí jako Hostětín, Střeň či Klučenice, všechny tyto projekty potvrzují, že změna je možná i v podmínkách české legislativy a ekonomiky.

Z příkladů vyplývá několik společných prvků. Klíčová je dlouhodobá vize, ochota investovat do moderních technologií a schopnost kombinovat různé zdroje energie tak, aby se vzájemně doplňovaly. Neméně důležitá je práce s veřejností, osvěta a budování důvěry – zejména u projektů, které představují nový nebo méně známý přístup.

Ukazuje se také, že energetické projekty nejsou izolovanými technickými řešeními, ale mají přímý dopad na ekonomiku obcí, sociální soudržnost i kvalitu životního prostředí. Přispívají ke snižování provozních nákladů, zvyšují místní soběstačnost a podporují rozvoj regionů.

Dokument tak potvrzuje, že dobrá praxe v oblasti energetiky a udržitelnosti již existuje a může sloužit jako inspirativní základ pro další rozvoj obdobných projektů. Budoucnost české energetiky nebude stát pouze na velkých centrálních zdrojích, ale stále více na kombinaci lokálních iniciativ, inovativních řešení a aktivního přístupu obcí, podniků i jednotlivců.



4 Seznam obrázků

Obrázek 1: Areál geotermálního vrtu	5
Obrázek 2: Technické vybavení teplárny	6
Obrázek 3: Schéma geotermální teplárny	7
Obrázek 4: Mapa potenciálu využití geotermální energie	8
Obrázek 5: Zemědělské družstvo Haňovice	9
Obrázek 6: Bioplynová stanice ZD Haňovice	10
Obrázek 7: Skleníky ZD Haňovice	11
Obrázek 8: Obec Hostětín	12
Obrázek 9: Centrum Veronica	13
Obrázek 10: Čistička odpadních vod	14
Obrázek 11: Sklad biomasy	14
Obrázek 12: Čistírna odpadních vod Litovel	15
Obrázek 13: Hala sušárny	16
Obrázek 14: Šnekový dopravník	17
Obrázek 15: Budova školy	18
Obrázek 16: První školní den na ZŠ LOŠBATES	19
Obrázek 17: Schéma sdílení	21
Obrázek 18: Testovací skupina sdílení ENERKOM Slovácko	22
Obrázek 19: Praha panorama	24
Obrázek 20: Vize Prahy do roku 2030	25
Obrázek 21: Svoz odpadu Praha	26
Obrázek 22: Čistírna odpadních vod Střeň	27
Obrázek 23: Čistírna odpadních vod s elektroautem	28
Obrázek 24: Kompresor na solární energii	29
Obrázek 25: Areál ZEVO Malešice – pohled shora	30
Obrázek 26: ZEVO Malešice	31
Obrázek 27: Technologické schéma	32
Obrázek 28: Obec Klučenice na Sedlčansku	33
Obrázek 29: Bioplynová stanice Klučenice	34
Obrázek 30: FVE u čistírny odpadních vod a na budově školy	35
Obrázek 31: Sběrný dvůr Klučenice	35



5 Seznam tabulek

Tabulka 1: Produkce bioplynové stanice	10
Tabulka 2: Provoz ZEVO Malešice	31

6 Další zdroje

ENETIQA , dostupné z: <https://m.enetiga.cz>

Obec2030, dostupné z: <https://obec2030.cz/novinky/geotermalni-energie>

Termo Děčín, dostupné z: <https://www.termodecin.cz/predstaveni-spolecnosti>

Tepelná čerpadla, geotermální energie, dostupné z: <https://publi.cz/books/93/03.html>

SKLENÍKY HAŇOVICE, Dostupné z: <https://www.rajcatahanovice.cz/>

ECOK, Dostupné z: <https://www.ec-ok.cz/hanovice>

Olomoucký deník, https://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/susarna-kalu-cisticka-odpadnich-vod-litovel-hladik

Litovel, <https://www.litovel.eu/cs/urad/uredni-deska>

idnes, <https://www.idnes.cz/olomouc/zpravy/solarni-susicka-kalu-spalovna-solarni-energie-litovel>

Centrum Veronica Hostětín, dostupné z <https://hostetin.veronica.cz/ekologicka-vesnice>

Energetická agentura Zlínského kraje, dostupné z <https://www.eazk.cz>

ENERKOM Slovácko, dostupné z: <https://enerkomslovacko.cz>

Skupina ČEZ, dostupné z: <https://www.cez.cz/>

ENERKOM Opavsko, dostupné z: <https://enerkom-opavsko.cz/>

Obec 2030, dostupné z: <https://obec2030.cz/novinky/enerkom-slovacko/>

Smart Prague, dostupné z <https://smartprague.eu/>

Golemio: dostupné z <https://golemio.cz/>

MAREK, Michal. *Hodnocení konceptu Smart Prague: komparace s evropskými leadery*. Bakalářská práce. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta hospodářská, 2024. Vedoucí práce Ing. Lucie Burianová.

Profil zadavatele na NEN, dostupné z: <https://nen.nipez.cz/>

Obec Střeň, dostupné z <https://www.stren.cz/dotace>

Obec 2030, dostupné z <https://obec2030.cz/novinky/stren/>

Skupina ČEZ, dostupné z <https://www.cez.cz>

Pražské služby, dostupné z <https://www.psas.cz/spalovna-zevo>

Obec 2030, dostupné z: <https://obec2030.cz/novinky/klucenice/>

O energetice, dostupné z: <https://oenergetice.cz/>

Komunalniekologie, dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz>





Zpracovatel: ENSYTRA s.r.o., IČO 285 82 136
nám. Svobody 931/22, 789 85 Mohelnice

