



nceú

Národní centrum
energetických úspor

Strategie postupu pro Moravskoslezský kraj při realizaci rekonstrukce budov s přihlédnutím k závazku dekarbonizace

Identifikační a kontaktní údaje zpracovatele

Obchodní jméno	Národní centrum energetických úspor, z.s.
Sídlo	Evropská 11, 160 00 Praha 6, Česká republika
IČ a DIČ	IČ: 044 60 286; DIČ: CZ 044 60 286
Kontaktní osoba	Ing. Martin Boruta, ředitel NCEÚ martin.boruta@nceu.cz ; 774 027 172

Obsah

1	Manažerské shrnutí	3
2	Kontext transformace Moravskoslezského kraje	6
3	Vize a cíle rekonstrukcí budov v majetku kraje	11
4	Trendy směrem k dekarbonizaci	15
5	Budovy v majetku Moravskoslezského kraje	20
6	Strategie postupu renovace budov – katalog možných řešení	21
7	Strategie postupu renovace budov – krok za krokem	41
8	Modelové příklady renovace u různých typů budov	46
9	Příklady renovace budov v ČR a zahraničí	60
10	Renovace budov – nástroje a mechanismy	86
11	Ekosystém – spolupráce a partnerství	98
12	Finanční strategie po roce 2020	101
13	Akční kroky (2021-2023)	111
14	Použité, citované a doporučené zdroje	114
15	Seznam zkratk	119
16	Seznam schémat	123
17	Seznam vybraných cizích slov	124
18	Seznam pojmů	125

1 Manažerské shrnutí

Základní představení dokumentu

Dokument obsahuje důležitá doporučení pro transformaci kraje, jejíž součástí jsou i cíle v oblasti úspor energie. Dokument **popisuje trendy** a dekarbonizační **cíle EU a ČR**, včetně adaptace na změnu klimatu.

Strategie renovace budov se primárně zaměřuje na budovy v majetku kraje a jeho organizace (a dále tak rozvíjí dosavadní činnost Moravskoslezského energetického centra, p.o. (dále též „MEC“)), nicméně svým charakterem a podstatou, stejně tak typovými návrhy a možnými řešeními, nabízí postupy a návody i pro jiné subjekty – ze soukromého, bytového či jiného sektoru.

Dnešní doba posouvá renovaci budov více kupředu, a to díky novým technologiím, digitalizaci, systémům komunikace a ovládání. Nejde tedy již jen o stavební opatření, ale o celý systém integrující infrastrukturu, komunikaci a řízení. Stejně tak je zde příležitost budovy směřovat k vyšší soběstačnosti a odolnosti, i díky výrobě energie, např. z obnovitelných zdrojů, nebo sofistikovanému zacházení s vodou. **Je důležité na budovy nazírat v jejich komplexnosti, tj. při plánování renovace návrhy opatření řešit v širší škále,** včetně případného využití nových technologií a inovativních postupů, a v souvislosti s jejich okolím, nikoliv izolovaně. Budovy mají sloužit lidem, a proto je třeba při renovaci myslet na vnitřní komfort, užitkovost a v kontextu energetiky na úspory energie.

Proč řešit energetické úspory a chytré renovace

→ Protože to dává smysl,

- neboť renovace přináší významné úspory energie, nižší emise, vyšší soběstačnost a bezpečí např. s ohledem na výrobu energie i zatížení přenosové soustavy,
- a spoří významné finanční prostředky (v provozu, při nákupu energií), které lze použít na jiné investiční akce či opětovně na zlepšení provozu a správy budovy,
- a také to spoří čas, lidské zdroje, zvyšuje bezpečnost a eliminuje vzniklé problémy při haváriích a dalších nepředvídatelných situacích.

→ Protože to je vlastně povinnost

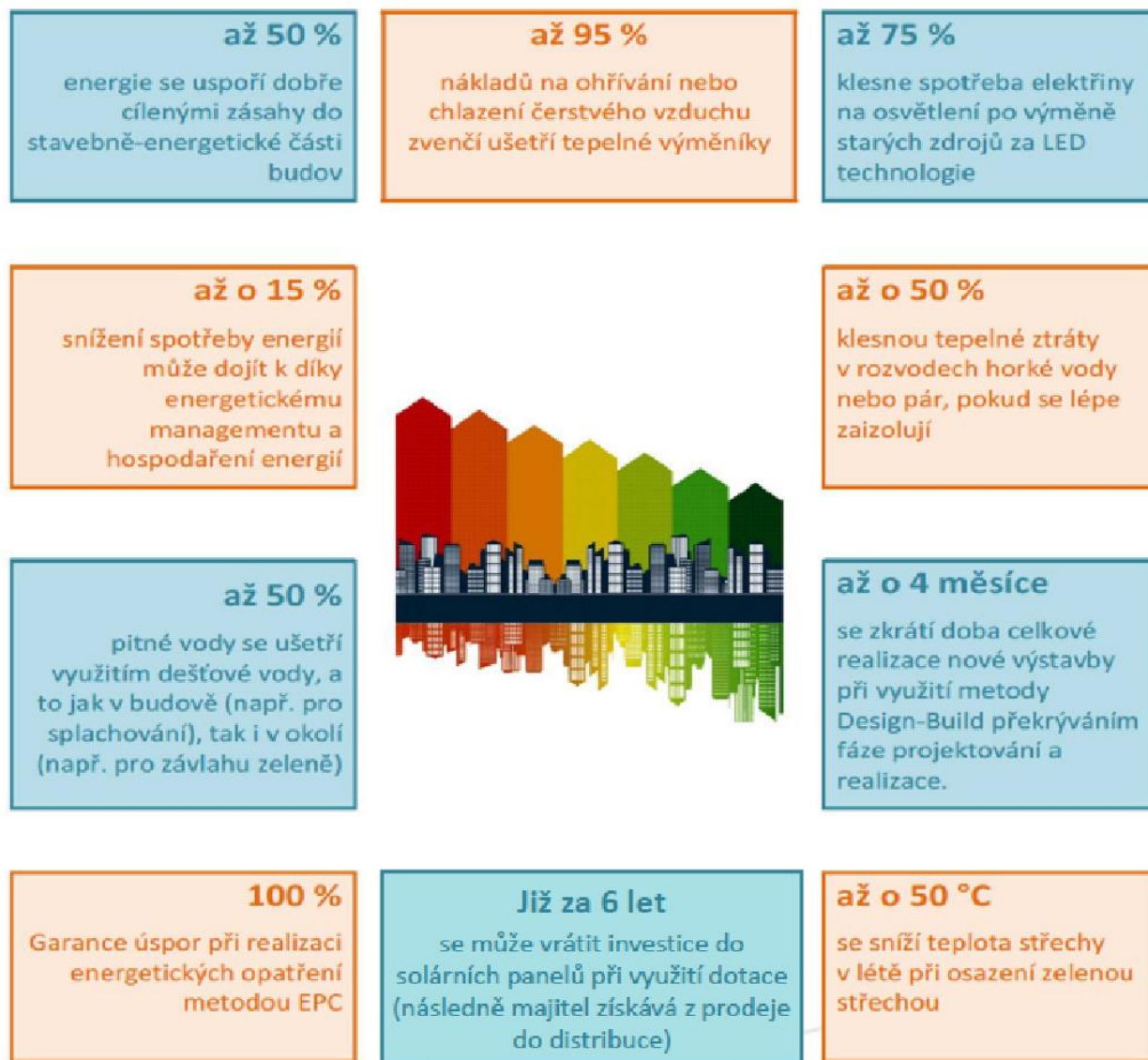
- daná mezinárodní a českou legislativou a politikami (zejména jde o Pařížskou dohodu, Zelenou dohodu pro Evropu, Klimatický zákon Evropské unie, novelu směrnice o energetické náročnosti budov, novelu směrnice o energetické účinnosti, revizi směrnice o obnovitelných zdrojích energie či Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu),
- daná tlakem na zlepšení stavu ovzduší, dekarbonizaci ekonomiky a celkově větší šetrnost vůči životnímu prostředí,
- daná rolí vlastníka majetku z hlediska péče řádného hospodáře a zajištění řádné funkčnosti budov a např. jejich bezpečnosti,
- daná společenskou odpovědností, která se dostává do popředí priorit některých firem a veřejných subjektů.

→ Protože to je strategická příležitost

- získat finanční prostředky na investici do změny stavu budov, i s ohledem na fakt, že drtivá většina dotací či půjček bude soustředěna “jen” na zelenou ekonomiku,

- zlepšit stav infrastruktury, ve které její uživatelé často tráví velkou část svého času, a je vhodné jim zajistit patřičný komfort a dobré prostředí – to generuje vyšší výkonnost, vyšší pozornost a vyšší odpovědnost, má to pozitivní vliv na zdraví a životní pohodu,
- jak změnit tvář regionu, jak zapojit občany, studenty a další – zaujmout je a angažovat je do daných řešení je cesta k celospolečenské dohodě při obtížné transformaci regionu.

Schéma 1: Možné hodnoty dosahované při renovaci budov



Zdroj: Data z více zdrojů a praktických realizací; vlastní zpracování NCEÚ, 2021 ¹.

¹ Hodnoty ve schématu reprezentují příklady budov, u nichž je velký potenciál dosahování úspor, tj. je u nich možné kombinovat více stavebních zásahů a energetických opatření.

→ Protože to má významný multiplikační efekt

- zejména s ohledem na výstavbu/rekonstrukce budov; dochází tak k podpoře místního stavebního trhu reprezentovaného často malými a středními podniky,
- i s ohledem na dodávku nových technologií a zařízení do sítí a pro instalaci obnovitelných zdrojů energie, včetně jejich provozu a údržby,
- a vytváří prostor pro spolupráci s univerzitami, výzkumem a vývojem a firmami, vč. dodavatelů, a tím se zvyšuje potenciál pro vývoj nových oborů, produktů a řešení obecně; společný postup umožňuje regionu získat konkurenční výhody,
- a také to může významně změnit image regionu, poroste sounáležitost a příležitosti, vč. nových pracovních míst, čímž se zamezuje odlivu mozků.

Hlubší představení strategie postupu renovace budov

V detailní rovině **dokument přibližuje komplexní pohled na budovy – velmi podrobně rozebírá typická i ne tak častá opatření, která se v rámci renovací realizují.** Izolování střechy, instalace inteligentního systému regulace, řešení energetické flexibility v budově a řada dalších aktivit a jejich praktické využití jsou v dokumentu pečlivě rozebrány. **Jde o katalog možných energetických řešení.** Důležitá je perspektiva nejen úspor, ale i nákladové části (investice, provoz) a rozsahu dalších dopadů v oblasti environmentální, sociální, bezpečnostní aj.

Dokument definuje postup renovace budov krok za krokem a vzhledem k různorodosti typologie budov v kraji přibližuje specifika možných opatření napříč tímto spektrem. **Proto dokument na příkladech různých typů veřejných budov (pro sociální péči, nemocnic, úřadů i škol) modelově ukazuje a doporučuje, která opatření mají větší váhu s ohledem na dosahování úspor či ve vazbě na ekonomiku celého řešení,** vč. možnosti projekty financovat z veřejných i privátních zdrojů.

Byla připravena sada konkrétních příkladů z praxe, příkladů renovací budov v České republice i v zahraničí. Příklady byly vybrány tak, aby ukázaly chytrost, úspornost a odolnost daných řešení. Příklady popisují stav budovy, návrhy rekonstrukce a demonstrují ekonomické parametry a dosahované ukazatele (úspory, emise, obnovitelné zdroje). Velký důraz byl kladen na kvantifikovatelnost dopadů. Budoucí renovace v Moravskoslezském kraji (MSK) se tak mohou odehrát v podobném formátu, minimálně se příklady lze inspirovat; načerpat poznatky o tom, jak mohou být jednotlivé provozy řešeny a jakých výsledků lze v konkrétních případech dosáhnout.

Kromě toho materiál uvádí řadu nástrojů, které kraj může využít pro plánování renovací budov. Některé postupy, komunikační či technické nástroje přímo podmiňují tvorbu budoucích plánů na renovaci budov.

Aby byl strategický pohled na renovaci budov kompletní, definuje dokument finanční strategii, ekosystém partnerů a zainteresovaných stran a institucí.

Kromě středně až dlouhodobých cílů **dokument navrhuje akční kroky pro nejbližší roky. Akční kroky ukazují návrhy strategických i pilotních projektů, vč. investic do moderních technologií.** Jde např. o **dokončení/provedení kompletní pasportizace budov, vč. její digitalizace, přípravu rekonstrukce budov v majetku kraje a zkombinování konkrétních přípravných aktivit s možností získání technické asistence z iniciativy ELENA.** Systematickou podporu si zaslouží i implementace OZE na budovách kraje. Součástí projektů musí být i **chytré měření či podpora energetických komunit, včetně úvahy nad přípravou pilotní chytré a energeticky neutrální/pozitivní čtvrti.** Výčet všech akčních kroků je obsažen v poslední části dokumentu.

2 Kontext transformace Moravskoslezského kraje

Na cestě k transformaci

Strategie postupu rekonstrukce budov v majetku Moravskoslezského kraje s důrazem na závazek dekarbonizace je nedílnou součástí transformace kraje na klimaticky udržitelnou, bezpečnou a prosperující regionální ekonomiku a dále tak rozvíjí systematické činnosti, které v budovách v majetku kraje dlouhodobě realizuje Moravskoslezské energetické centrum, p.o.

Přechod na hospodářství s nulovými čistými emisemi skleníkových plynů vyžaduje včasné dlouhodobé **plánování, znalosti** ohledně příležitostí k transformaci v různých segmentech ekonomiky a **zapojení** širokého spektra subjektů do transformačního procesu. Pro segment rekonstrukcí budov platí tyto podmínky v intenzifikované podobě z důvodu žádoucí dlouhé životnosti provedených změn, možnosti využití širokého spektra know-how, inovací a technologií v procesu realizace i následného provozu a potřeby spolupráce dlouhých řetězců aktérů (ideálně od výzkumu, přes specializovanou odbornou přípravu, veřejné zakázky až po realizaci místními konsorcií a správu kvalifikovaným subjektem).

Dopadová studie odchodu od energetického spalování uhlí v Moravskoslezském kraji konstatuje, že jedním z pilířů transformace vysokoemisních ekonomik na nízkoemisní je zvyšování energetické účinnosti přispívající ke zmírnění poptávky, a potvrzuje tak zcela **zásadní postavení energetických úspor v procesu transformace**. Systematický přístup k implementaci nové energetiky, založené na změnách zdrojové základny či rozšíření nových technologií, se neobejde bez zavádění obnovitelných zdrojů energie a bez komplexních opatření v oblasti dosahování energetických úspor – jak v rámci stávající infrastruktury (budovy, průmyslová výroba, teplárenské či plynárenské sítě, aj.) tak i jako nový vysoký standard pro novou výstavbu. Chytrá řešení, digitalizace a decentralizace výroby energie umožní poptávku po energiích snižovat a/nebo ji lépe řídit v čase, což je klíčové pro efektivitu a odolnost (v tomto kontextu též resilienci) celého systému.

Schéma 2: Klíčové součásti energetické transformace



Zdroj: Vlastní zpracování na základě analýz strategických dokumentů EU, NCEÚ, 2021.

Transformační faktory pro kraj

Novou politiku kraje v nakládání s energií, ať už hovoříme o růstu využití OZE, o tlaku na úspory, decentralizaci a digitalizaci, a obecně pak o vybalancované realistické kombinaci nízkoemisních

a bezemisních zdrojů produkujících dostatek energie (která je navíc chytře spotřebovávána), bude možné realizovat jen tehdy, když budou naplněny tzv. transformační faktory, hnací síly a nezbytné podmínky pro realizaci klíčové proměny ekonomiky.

Schéma 3: Transformační faktory pro Moravskoslezský kraj

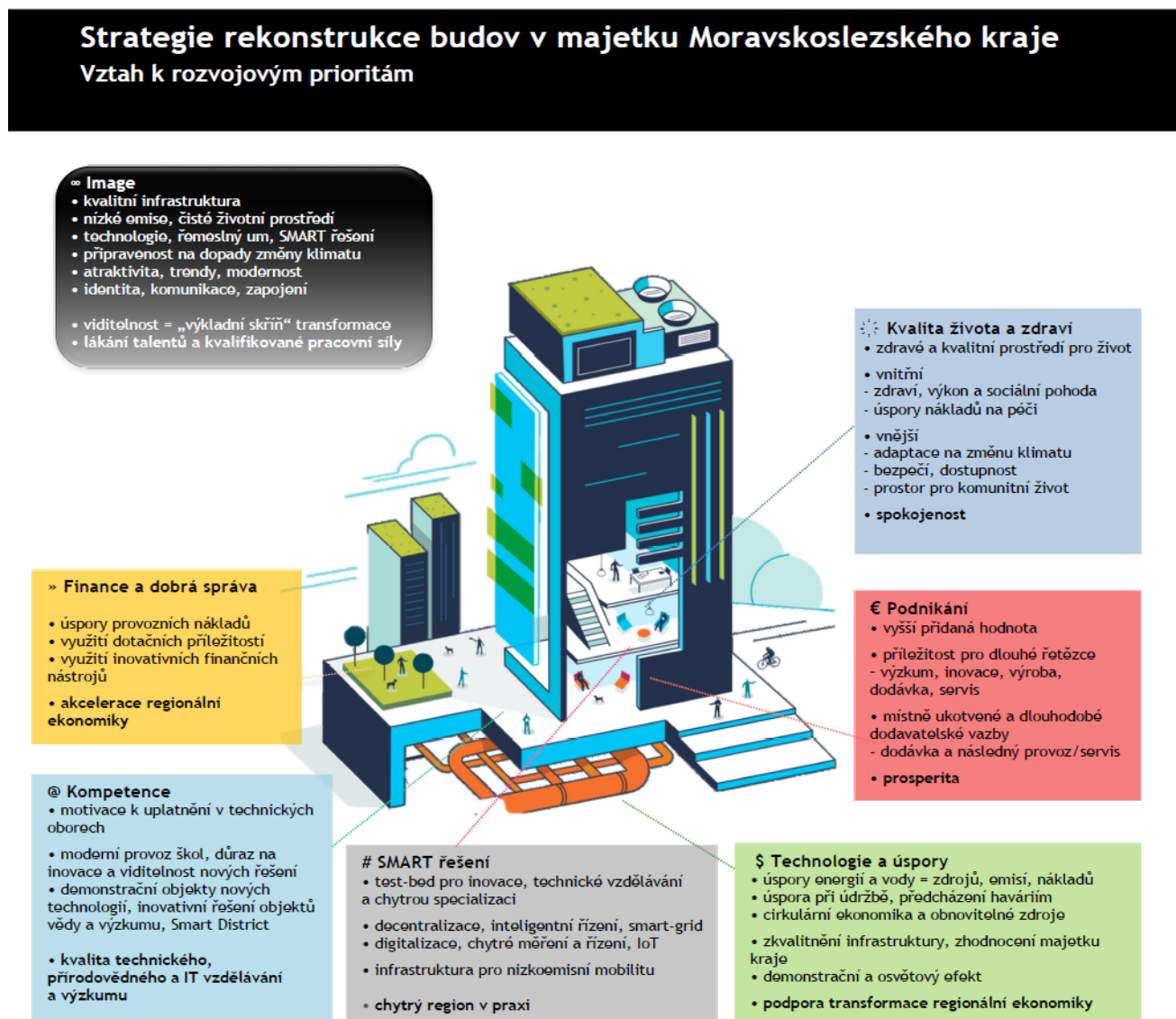
ZÁVAZNÉ CÍLE	TRANSFORMAČNÍ PROJEKTY	AKTIVNÍ INVEST. POLITIKA	NOVÉ OBORY A ZNALOSTI	CHYTRÁ SPRÁVA
<p>Kraj stanoví jasné závazky (= kvantifikace cílů pro roky 2030, 2040 a 2050)</p> <p>Závazky se týkají mj. energetických úspor, výroby a distribuce energie, emisí, čisté mobility, OZE, aj.</p> <p>Kraj podporuje přijímání závazků v ostatních sektorech a úrovních veřejné správy, iniciuje spolupráci a koordinuje komunikaci</p> <p>Vlajkové lodi transformace jsou díky cílené komunikaci vidět na každém kroku, přispívají k image kraje</p>	<p>Kraj iniciuje transformační/systémové projekty (teplárenství, budovy, OZE, nové zdroje, čistá mobilita, energie z odpadu, energetické komunity, aj.)</p> <p>Kraj připravuje a testuje špičkové pilotní projekty (např. Positive Energy District, velké energeticky úsporné a adaptované rekonstrukce)</p> <p>Kraj je příkladem dobré praxe, své postupy staví na nejlepších dostupných řešeních, zapojuje místní aktéry, a svá řešení dále propaguje a komunikuje</p>	<p>Kraj aktivně hledá investory pro své projekty, využívá tradiční i inovativní nástroje financování na základě promyšlené strategie</p> <p>Kraj pomáhá zakládat konsorcia, např. pro mezinárodní projekty (výzkumné, technologické a investiční)</p> <p>Kraj podporuje inovace a vznik a rozvoj firem s potenciálem podílet se na transformaci a/nebo mírnit její sociální dopady</p> <p>Kraj vytváří nástroje podpory projektů přispívajících k transformaci</p>	<p>Kraj podporuje vznik nových oborů pro úspěšnou transformaci (technických i high-tech) na úrovni středního i vysokého školství</p> <p>Kraj podporuje rozvoj nových znalostí a systematického vzdělávání v tématech zajišťujících transformaci</p> <p>Kraj vytváří prostředí pro úzké propojení energetiky a chytré specializace (RIS3) s cílem posílení nových inovativních projektů a dosahování excelence</p> <p>Kraj podporuje osvětu</p>	<p>Kraj moderuje spolupráci na transformaci, aktivně jedná s významnými nositeli změn v energetice</p> <p>Kraj vytváří prostředí pro rozvoj energetických komunit a SMART sítí</p> <p>Kraj chytře řídí své investice i provoz, poskytuje know-how a servis v oblasti energetických úspor, účinnosti a managementu</p> <p>Nastavuje své procesy tak, aby redukoval rizika negativních externalit a maximálně podporoval regionální ekonomiku</p>
Moravskoslezský kraj je prosperující, moderní, nízkemisní a efektivně fungující region, který při transformaci využil všech příležitostí a neztratil svoji tvář a identitu.				
<p>Kraj podporuje rozvoj digitálních sítí nové generace jako základu pro SMART řešení</p> <p>Kraj podporuje digitalizaci úřadů a poskytovaných služeb</p> <p>Kraj zavádí digitální platformy pro energetiku</p> <p>Kraj testuje nová řešení v energetice - flexibilita sítě, simulace možných řešení pro optimalizaci toků energie, aj.</p>	<p>Kraj vědomě využívá transformaci jako prostor pro vytváření nových pracovních míst</p> <p>Kraj aktivně vstupuje do spolupráce se školami, univerzitami a zaměstnavateli</p> <p>Kraj podporuje vytvoření balíčku pro následky konce těžby (kombinace mzdové politiky, rekvalifikace a vzdělávání, sociální podpory, aj.)</p>	<p>Kraj zajišťuje smysluplnou regulaci využití území vč. standardů pro výstavbu/rekonstrukce s ohledem na klimatické cíle a závazky</p> <p>Kraj navrhuje nové rozvojové plochy pro pilotování a transformační projekty</p> <p>Kraj je aktivním subjektem ve vyjednávání využití ploch mimo své vlastnictví</p>	<p>Kraj vnímá jako jeden ze svých nejdůležitějších úkolů zajistit přímými i nepřímými nástroji to, aby budoucí energie byla čistá, spolehlivá a dostupná</p> <p>Kraj svým příkladem motivuje další aktéry k účasti na energetické transformaci</p> <p>Kraj prostřednictvím úprav svých budov zajistí dostupnost kvalitního prostředí nejzranitelnějším skupinám obyvatel</p>	<p>Kraj prostřednictvím řízení transformace propojuje sektory - oběhové hospodářství, chytré řízení, čistá mobilita, využití brownfields, aj.</p> <p>Kraj prostřednictvím transformace vytváří příležitosti pro jiné sektory - výstavba, služby, vzdělávání, aj.</p> <p>Kraj zaručí otevřenou diskusi k ceně energie s ohledem na budoucí plány v energetice</p>
DIGITÁLNÍ KRAJ	PRACOVNÍ MÍSTA A ZAMĚSTNANOST	REGULACE A LEGISLATIVA	SPRAVEDLNOST A SOCIÁLNÍ ASPEKTY	DALŠÍ EFEKTY

Zdroj: Vlastní zpracování na základě zkušeností expertů, NCEÚ, 2021.

Oblast rekonstrukcí budov se dotýká víceméně všech transformačních faktorů a tyto často **abstraktní pojmy** mohou být na jasně vymezeném příkladu v přímé kompetenci kraje demonstrovány a dále rozvíjeny.

Strategie postupu rekonstrukce budov tak vstupuje do přirozené interakce se *Strategií rozvoje Moravskoslezského kraje 2019-2027*, *Strategií rozvoje chytrého regionu Moravskoslezského kraje 2017-2023 „Chytřejší kraj“*, se strategií *RIS3*, s koncepcemi v oblasti vzdělávání, zdravotnictví a sociálních služeb a je dílčím **prostředkem naplňování jejich cílů** od té nejabstraktnější úrovně image kraje, přes jeho atraktivitu pro kvalifikovanou pracovní sílu, až po rozvoj komunit v dobře adaptovaných sídlech a spokojenost občanů ve zdravých budovách veřejných služeb.

Schéma 4: Průsečíky Strategie postupu rekonstrukce budov s dalšími strategiemi MSK



Zdroj: Vlastní analýza rozvojových dokumentů Moravskoslezského kraje, NCEÚ, 2021.

Budovy v majetku kraje tvoří sice jen zlomek počtu budov na území kraje i celkové energetické náročnosti fondu budov, mají ale velký potenciál:

- je to oblast, kterou MSK dokáže velmi dobře ovlivnit,
- budou působit jako multiplikátor pro další potřebný vývoj v celém společensko-ekonomickém systému.

Kraj má na čem stavět

Úspěšné multiplikaci nahrává i fakt, že MEC má bohatou historii v uplatňování systémových přístupů, zejména v oblasti projektů energetických úspor a energetického managementu. Ve své činnosti navazuje na původní **Krajskou energetickou agenturu Moravskoslezského kraje, o.p.s.** (v činnosti 2008-2018), která v kraji působila jako významný aktér v těchto oblastech:

- zajištění osvěty, informovanosti a podpory vzdělanosti veřejnosti, školní mládeže a obcí v oblasti úspor energie, využití obnovitelných zdrojů energie včetně možnosti financování formou školení, besed a přednášek,
- vyhledávání projektových příležitostí v oblasti chytrých technologií,
- nové technologie do „starých budov“,
- projekty pasivních domů,
- možnost financování z dotačních titulů,
- účast na odborných konferencích a seminářích,
- projekty EPC,
- výběrové řízení na EA,
- zpracování PENB a KK,
- projekty a činnosti pro právnické osoby,
- zapojení se do sítě poradenských středisek EKIS podporovaných MPO,
- územní energetická koncepce MSK.

Moravskoslezské energetické centrum, p.o. navázalo na tyto aktivity v roce 2014 vlastní činností, která spočívá zejména v zajišťování odborného poradenství v oblasti energetiky, energetických služeb, energetického managementu a rozvoje chytrého regionu pro potřeby Moravskoslezského kraje, jeho příspěvkových organizací, přípravy strategie Moravskoslezského kraje v rámci Platformy pro uhelné regiony v transformaci, zajišťování rozvoje čisté mobility Moravskoslezského kraje a poradenství a konzultační činnost pro obce a veřejnost.

Pro Moravskoslezský kraj zajišťuje:

- zabezpečení implementace ČSN EN ISO 50001:2019,
- spolupráce na projektu EPC I – verifikace úspor,
- zpracování strategických dokumentů, koncepcí a akčních plánů v návaznosti na transformaci energetiky moravskoslezského kraje,
- příprava, spolupráce a realizace projektů v oblasti energetických posudků,
- výběr vhodných objektů do projektů na snížení energetické náročnosti,
- odborné posudky, studie, technická podpora, poradenství v dotačních projektech OPŽP,

- školení organizací v oblasti energetických úspor,
- podpora rozvoje čisté mobility Moravskoslezského kraje, včetně podpory rozvoje související infrastruktury,
- poradenství při vyhodnocování návrhů energetických projektů včetně doporučení vhodných dotačních titulů a grantových schémat,
- organizace kampaně #konecuhli.

Pro příspěvkové organizace poskytuje následující expertní služby:

- kontrola smluv dodavatele komodit,
- posouzení zdroje na vytápění a investičních projektů,
- posouzení záměru k reprodukci majetku,
- pomoc s aktuální a novou legislativou,
- pomoc s kontrolou spotřeb energií,
- pomoc s nastavením regulace vytápění a nastavením příkonu odběru,
- jednání s dodavateli energií,
- termovizní snímkování,
- podpora rozvoje čisté mobility Moravskoslezského kraje, včetně podpory rozvoje související infrastruktury.

MEC, MSK a jeho příspěvkové organizace pro evidenci odběrných míst, jednotlivých budov, pozemků, resp. lokalit, kotlů, kotelen a opakovaných činností (PENB, EA, kontroly kotlů a klimatizací, resp. kontroly systémů vytápění a systémů klimatizací) využívá systém FAMA+. Do systému FAMA+ jsou vkládány i jednotlivé účetní odečty za energie, vodné, stočné a platby za odvod srážkové vody.

Na pracovišti MEC je také zřízeno energetické dispečerské pracoviště. V tuto chvíli energetický dispečink zajišťuje vizualizaci kotelen skládající se z kaskády plynových kotlů a kogenerace, dále probíhá příprava i na připojení fotovoltaiky.

Hospodárné využívání energií je jedním ze strategických cílů Moravskoslezského kraje. Rada kraje proto schválila svým usnesením Politiku energetického managementu Moravskoslezského kraje a již v roce 2014 zavedla na krajském úřadě a ve svých příspěvkových organizacích systematický management hospodaření s energií.

Změnou legislativy v roce 2020 se vedení kraje rozhodlo celý systém energetického managementu zaktualizovat dle platných norem a certifikovat. V průběhu roku 2020 byly zahájeny první kroky k získání certifikace ČSN EN ISO 50001:2019 Systému managementu hospodaření s energií pro krajský úřad, všechny příspěvkové organizace a čtyři obchodní společnosti. Na podzim roku 2021 proběhl certifikační audit.

Systematický základ pro další úspory energie v budovách v majetku kraje je tedy položen, stejně jako funguje komunikace a důvěra krajských organizací v expertizu MEC.

3 Vize a cíle rekonstrukcí budov v majetku kraje

Budovy v EU spotřebovávají cca **40 % veškeré vyrobené energie** a jsou zodpovědné za **36 % emisí CO₂**. 80 % spotřebované energie jde v průměru na ty nejbazálnější úkony – topení a chlazení. Téměř **75 % fondu budov je energeticky neefektivních**, avšak pouze 1 % budov každoročně projde energeticky účinnou renovací. 85 % budov bylo postaveno před více než 20 lety a očekává se, že 85–95 % současných budov bude v roce 2050 stále stát². Je tedy jasné, že bez efektivních opatření na budovách, která budou aktivně snižovat jejich energetickou náročnost, je transformace na nízkoemisní ekonomiku těžko představitelná.

Bez realizace úsporných opatření zvyšuje **růst ceny energií** tlak na veřejné rozpočty, ale kriticky zejména na domácnosti, které bez realizace úsporných opatření bude stále více ohrožovat **energetická chudoba**. I v době nízkých cen energií dosahovaly náklady na energie části domácností i 25 % jejich celkových příjmů a růst cen energií tento podíl dále zvyšuje až nad únosnou úroveň. Nejvíce ohroženy jsou domácnosti jednočlenné (typicky seniorky) nebo domácnosti odkázané na jeden příjem (rodiče samoživitelé s dětmi), nominálně vyšší náklady má venkov oproti městskému prostoru. Právě u ohrožených skupin, ale i na nízko a středně příjmovém venkově, může růst cen energií výrazně převýšit růst příjmů, a uvrhnout část populace do stavu energetické chudoby.

Úspory energií v domácnostech (na úrovni rodinných i bytových domů), případná vlastní výroba energie z obnovitelných zdrojů a její prodej na principu prosumers (tj. výrobců a konzumentů energie zároveň), mají potenciál tento trend zpomalit. Investice do úsporných opatření na domech nebo do efektivních zdrojů energie se v tuto chvíli jeví jako jedna z nejprozíravějších investic – zároveň šetří náklady na jedné straně a stimuluje místní ekonomiku na straně druhé. Stejná premisa pak platí pro úspory veřejných rozpočtů, které díky ušetřeným prostředkům za energie mohou ve větší míře podporovat zejména zranitelné cílové skupiny, ať již v jimi realizovaných úsporách nebo podporou dalších oblastí jejich života směrem k jeho větší kvalitě a udržitelnosti.

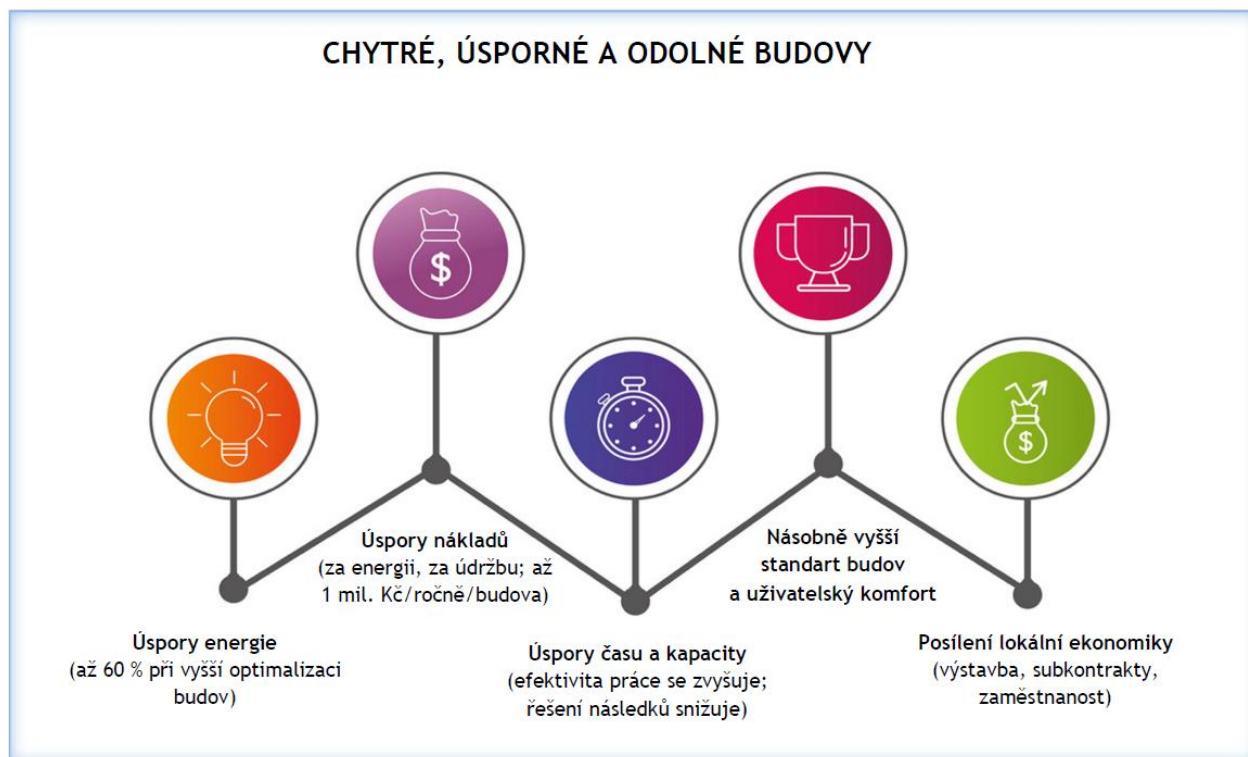
Agenda renovací budov je tak jedním z **klíčových témat regionálního rozvoje**, ve kterém mají budovy vlastněné veřejnými subjekty své významné místo.

Vzhledem k dlouhodobému časovému dopadu současných rozhodnutí o podobě rekonstrukce je doporučeno využívat tzv. **deep building retrofit**, tedy komplexnější řešení, která vedle toho, že vedou k vyššímu okamžitému snížení spotřeb energií, přispívají k cílům regionální / národní / evropské politiky ochrany klimatu, zvyšují odolnost regionu vůči dopadům klimatické změny a integrují chytré prvky pro efektivní řízení a flexibilitu celého systému. Nehovoříme tak o zateplených budovách, ani o budovách se sníženou spotřebou energie, ale o udržitelných a odolných budovách. Klíčovými principy takových realizací jsou:

- energetická účinnost a maximalizace úspor,
- dekarbonizace a integrace obnovitelných zdrojů,
- cirkularita a zohlednění celého životního cyklu materiálů,
- vysoké nároky na zdravotní a environmentální aspekty,
- propojení „ozelenění“ s digitalizací,
- respekt k estetické a architektonické kvalitě, respekt k potřebám uživatele.

² European Commission (14.10.2020). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives, COM(2020) 662 final. Brussels.

Schéma 5: Klíčové dopady kvalitních rekonstrukcí budov



Zdroj: Vlastní zpracování dat z praxe a realizovaných projektů (uvedené údaje jsou ilustrační), NCEÚ, 2021.

Zaměření na budovy, o kterých je kraj oprávněn rozhodovat sám, má velmi významný potenciál demonstrovat hmatatelně chytré, technologicky vyspělé a zároveň udržitelné budoucí směřování kraje, pro ostatní aktéry (obce, soukromé investory, organizace různých veřejných služeb) může být inspirací, příležitostí vidět a zažít některá řešení na vlastní kůži, i možností sdílet zkušenosti, konkrétní výsledky i případná rizika takových realizací.

Důležitou roli zde hraje expertní role MEC a další klíčové předpoklady využití potenciálu tvoří možnost:

- využít energetické úspory, zejména komplexní projekty v budovách kraje pro **generování finančních úspor a zkvalitnění vnitřního prostředí** těchto budov,
- **jít příkladem**, tzn. realizovat pilotní projekty energeticky aktivních veřejných budov, budovat veřejné projekty (vzdělávací, výzkumnou infrastrukturu) jako energeticky efektivní, využívající chytré prvky a díky tomu sloužící zároveň jako demonstrační objekty progresivních technologií,
- **využít chytrých nástrojů** měření a řízení pro efektivní energetický management,
- **využívat OZE a decentralizovaných modelů** ve veřejných budovách na území kraje, být aktivní součástí a iniciátorem vzniku energetických komunit,
- **maximalizovat finanční přínosy** projektů energetických úspor kombinací vhodných zdrojů financování (dotace, EPC, finanční nástroje).

Mezinárodní dohody, členství v Evropské unii a z nich vyplývající závazky na národní úrovni do značné míry určují i **podobu cílů**, které by strategie postupu rekonstrukcí měla naplňovat v dlouhodobém,

střednědobém a krátkodobém horizontu. Stanovení těchto horizontů je vhodné navázat na klimatické cíle, které se standardně vztahují k letům **2030 a 2050** jako k letům průběžného směřování a finálního dosažení klimatické neutrality celého evropského (min. v kontextu EU) kontinentu.

Schéma 6: Návrh směřování strategických cílů – varianta vycházející z cílů EU

Strategické cíle		
Krátkodobé cíle 2-3r (akční plán podrobně viz níže v dokumentu)	Střednědobé cíle 2030	Dlouhodobé cíle 2050
<ul style="list-style-type: none"> • Data pro retrofit jsou shromážděna a analyzována • Digitalizace dat umožňuje multikriteriální výběr vhodných objektů a efektivní rozhodování • Jsou stanoveny standardy rekonstrukcí, plán úspor a instalací OZE • Procesy spolupráce se stakeholdery a interní procesy jsou nastaveny • Probíhá příprava projektů a programy technické asistence • Jsou připravovány, realizovány a vyhodnocovány pilotní projekty • Je zpracována realistická finanční strategie dosahování plánovaných cílů 	<p>Kraj</p> <ul style="list-style-type: none"> • stabilizoval podmínky rekonstrukcí svých budov tak, aby kombinace požadovaného standardu a tempa renovací zaručilo dosažení cíle zvýšení energetické účinnosti (o 32,5%* do 2050) a podílu energie z OZE (20,8-32%*) v daném segmentu budov • využil finanční zdroje období 2021-2027 k nastartování procesu retrofitu a rozvoji spolupráce s klíčovými stakeholdery • na základě rekonstrukcí snižuje své provozní náklady (min. 40 % na rekonstruovanou budovu) • snižuje svoji celkovou spotřebu o 0,8%* ročně • je katalyzátorem inovací a dobré praxe v retrofitu budov <p>Retrofit budov podporuje identitu kraje, zachování kulturních hodnot, respekt a sociální spravedlnost.</p>	<p>Kraj</p> <ul style="list-style-type: none"> • realizovanými projekty energetických úspor přispěl k dosažení uhlíkové neutrality na úrovni kraje/ČR • instalací OZE v budovách přispěl k navýšení jejich podílu na spotřebě energií v kraji • zmírnil dopady klimatické změny na obyvatele a majetek energetickou renovací a adaptací svých budov • zlepšil kvalitu života svých obyvatel a přispěl k budování udržitelných energeticky silných komunit <p>Retrofit budov přispěl k vytvoření nového image kraje jako technologického leadera, který se vyrovnal s historickou zátěží a nabízí svým obyvatelům příjemné a zdravé prostředí pro život.</p>

* Může být stanoveno/aktualizováno dle nastavení NECP CR nebo vlastní krajské dekarbonizační strategie

Zdroj: Vlastní zpracování dle aktuálních informací o strategických cílech EU, NCEÚ, 2021.

Přesnou kvantifikaci cílů komplikuje fakt, že **dokumenty na národní úrovni** a zejména Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu (NECP), nereflektovaly připomínky Evropské komise ani doporučené minimální hodnoty cílů. V posledním individuálním posouzení plánu tak byla konstatována nedostatečnost a malá ambicióznost stanovených cílů. Lze tedy předpokládat, že v krátkém časovém horizontu budou muset být tyto závazky znovu přehodnoceny, nejsou tedy vhodným vstupem pro dlouhodobé strategie. Kraj má v této situaci možnost vycházet z již odsouhlasených cílů EU (**klimatická neutralita do roku 2050, zvýšení energetické účinnosti o 32,5 %, energetická renovace 3 % budov ročně³⁾**), minimálních hodnot

³ European Commission. (11.12.2019). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: The European Green Deal, COM(2019) 640 final. Brussels.

stanovených vzorcem uvedeným v příloze II nařízení (EU) 2018/1999 o správě energetické unie, z vlastní kvantifikace cílů, které si stanoví na úrovni kraje, nebo ze zatím pouze navrhovaných cílů z balíčku Fit for 55. Při úvahách o stanovení kvantifikace cílů je také důležité si uvědomit, že *Strategie postupu rekonstrukce budov* je jen dílčím nástrojem a týká se jen úzkého segmentu budov z celkového počtu budov v kraji. Velmi důležitá bude schopnost působit na ostatní subjekty v kraji a v jaké míře se cíle stanovené pro vlastní budovy budou propisovat i do plánů a činností obcí a soukromých vlastníků.

4 Trendy směrem k dekarbonizaci

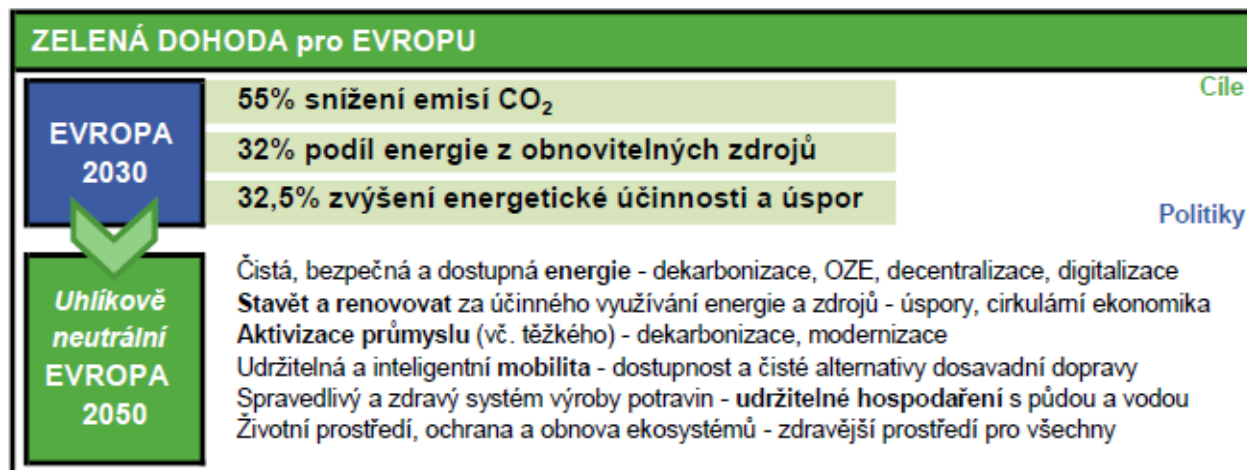
Renovace budov, energetické úspory a energetická účinnost jsou nedílnou součástí snahy o dekarbonizaci společnosti a hospodářství. V rámci jejího širšího kontextu lze identifikovat několik zásadních aktuálních strategických témat a trendů, které na ni mají přímý či nepřímý vliv.

Politiky a regulace. Politický tlak na proměnu energetiky se manifestuje **na globální, a především na evropské úrovni**. Zatímco na globální úrovni tvoří politické závazky ke snížování emisí CO₂ Pařížská dohoda, na evropské úrovni dosud debatu rámcověl tzv. **zimní balíček**, a především na něj navazující **Zelená dohoda pro Evropu**⁴.

Tzv. **zimní balíček** zahrnuje legislativní návrhy připravené (na konci roku 2016) za účelem vytvoření efektivní energetické unie – společného trhu s energiemi zajišťujícím energetickou efektivitu, energii z obnovitelných zdrojů a zabezpečení dodávek energie pro všechny občany Evropské unie. Na oblast retrofitu budov má největší vliv **novela směrnice o energetické náročnosti budov, novela směrnice o energetické účinnosti a revize směrnice o obnovitelných zdrojích energie** (schváleny Evropským parlamentem v roce 2018). První směrnice je již plně transponována do českého prostředí a limity v ní stanovené jsou závazné pro rozhodovací praxi ČR; stanovují jasné parametry pro procesy obnovy/výstavby budov. Poslední dvě směrnice na svoji plnou transpozici do české legislativy čekají.

Zelená dohoda pro Evropu (představena v prosinci 2019) představuje zásadní plán proměny evropské ekonomiky s hlavním cílem zastavit bezprecedentní hrozbu změn klimatu a devastace životního prostředí a přeměnit Evropu na první klimaticky neutrální kontinent do roku 2050. Za tímto účelem předložila Evropská komise návrh evropského právního rámce pro klima, čímž má tento politický závazek získat právní závaznost.

Schéma 7: Cíle a politiky Zelené dohody v kostce



Zdroj: Zelená dohoda pro Evropu, EK, 2019.

⁴ European Commission. (11.12.2019). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: The European Green Deal, COM(2019) 640 final. Brussels.

Klimatické cíle Zelené dohody byly v dubnu 2021 stvrzeny v tzv. **klimatickém zákonu**, vedle klimatické neutrality zde unijní státy odsouhlasily klimatické **závazky k roku 2030**. Těmi jsou **55% snížení emisí skleníkových plynů** k roku 2030 v porovnání s rokem 1990 (závazek platí pro EU jako celek), dále jsou těmito závazky zvýšení podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie alespoň na 32 % a co se týče energetické účinnosti pak **snížení spotřeby energie o alespoň 32,5 %**. Speciální místo v Zelené dohodě má právě retrofit budov. Je zastřešen iniciativou Renovation Wave, tedy **Renovační vlna**, která pod svojí hlavičkou bude vedle cílů (energeticky účinná renovace alespoň 3 % fondu budov každý rok) integrovat i nástroje a finanční prostředky potřebné pro její úspěšnou realizaci.

Postupné zpřísnování klimatických cílů lze vnímat jako trend samo o sobě. Zatímco výše uvedené závazky byly formálně schváleny Evropským parlamentem v červnu 2021, již v následujícím měsíci v červenci 2021 představila Evropská komise zpřísnění některých z těchto cílů. Nová úprava cílů se zhmotnila v legislativním balíčku **Fit for 55**⁵.

Balíček obsahuje 13 legislativních návrhů a iniciativ směrem k ekologické transformaci, které buď aktualizují již existující právní předpisy či vytvářejí nové legislativní návrhy.⁶ Řada z nich **se týká sektoru budov**, mezi nejzásadnější úpravy patří **zahrnutí sektoru budov do paralelního systému obchodování s emisními povolenkami, navýšení povinných energetických úspor z 0,8 % na 1,5 % ročně a rozšíření cíle renovací vládních budov na všechny veřejné budovy** (k tomu do úrovně budov s téměř nulovou spotřebou). Další zásadní součástí balíčku je návrh na zvýšení spotřeby energie vyrobené z obnovitelných zdrojů energie ze současných 32 na 40 %, což bude velkou výzvou pro řadu unijních zemí, vč. ČR.

Ke klimatickému balíčku se před jeho projednáním na evropské úrovni mohou vyjádřit národní parlamenty, které v případě nesouhlasu mohou vydat tzv. odůvodněná stanoviska. Prvním legislativním návrhem, ke kterému se do termínu 8. listopadu 2021 mohly parlamenty vyjadřovat, byla revize nařízení ke snížení emisí skleníkových plynů do roku 2030, kde Evropská komise navrhuje cíl *“...dosáhnout 40% snížení emisí skleníkových plynů v odvětvích zahrnutých do nařízení o „sdílení úsilí“ v rámci celé EU ve srovnání s rokem 2005.”*⁷ Za parlament České republiky tak učinil Senát, který ve svém usnesení⁸ žádá Evropskou komisi o vypracování dopadové studie, kde bude popsána konkrétní realizovatelnost navrhovaných opatření a vyčísleny efekty plánovaných změn. Vypracování studie požaduje Senát rovněž po Vládě ČR, a to s termínem předložení do 31. března 2022.

⁵Evropská komise. (14. 7. 2021). *EU-LEX, Přístup k právu Evropské unie*. Získáno 11. 2021, z Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. „Fit for 55“: plnění klimatického cíle EU pro rok 2030 na cestě ke klimatické neutralitě: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=CS>

⁶Navrhovaná úprava stávajících předpisů zahrnuje (1) revizi systému EU pro obchodování s emisemi (EU ETS), včetně jeho rozšíření na lodní dopravu, revizi pravidel pro emise z letecké dopravy a zřízení samostatného systému obchodování s emisemi určeného pro oblast silniční dopravy a budov; (2) revizi nařízení o sdílení úsilí týkajícího se cílů členských států v oblasti snižování emisí v odvětvích mimo EU ETS; (3) revizi nařízení o zahrnutí emisí skleníkových plynů a jejich pohlcování v důsledku využívání půdy, změn ve využívání půdy a lesnictví (LULUCF); (4) revizi směrnice o obnovitelných zdrojích energie; (5) přepracování směrnice o energetické účinnosti; (6) revizi směrnice o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva; (7) změnu nařízení, kterým se stanoví emisní normy CO₂ pro osobní automobily a dodávky a (8) revizi směrnice o zdanění energie. Nové iniciativy pak zahrnují mechanismus uhlíkového vyrovnání na hranicích, iniciativu ReFuelEU Aviation týkající se udržitelných leteckých paliv, iniciativu FuelEU Maritime týkající se zeleného evropského námořního prostoru a naposledy také Sociální fond pro klimatická opatření. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_cs

⁷Evropská komise. (14. 7. 2021). *EU-LEX, Přístup k právu Evropské unie*. Získáno 11. 2021, z Návrh Evropského parlamentu a Rady, kterým se mění nařízení (EU) 2018/842 o závazném každoročním snižování emisí skleníkových plynů členskými státy v období 2021-2030 přispívajícím k opatřením v oblasti klimatu za účelem splnění závazků podle Pařížské dohody: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb3257a0-e4ee-11eb-a1a5-01aa75ed71a1_0021_02/DOC_1&format=PDF

⁸Senát Parlamentu České republiky. (5. 11. 2021). *Třinácté funkční období 2020 - 2022, 341. USNESENÍ SENÁTU*. Načteno z usnesení k Návrhu nařízení Evropského parlamentu a Rady, kterým se mění nařízení (EU) 2018/842 o závazném každoročním snižování emisí skleníkových plynů členskými státy v období 2021-2030 přispívajícím k opatřením v oblasti klimatu za účelem splnění závazků podle Pařížské dohody: <https://www.senat.cz/xqw/xervlet/psenat/original/101550/85218>

Zatímco širší rámec debaty tvoří klimatické závazky na úrovni Evropské unie, národní státy vč. České republiky definují vlastní postup k jejich dosažení ve svých národních plánech. **Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu** obsahuje cíle a hlavní politiky v pěti dimenzích tzv. energetické unie. Skrze tento dokument mají členské státy mimo jiné povinnost informovat Komisi o vnitrostátním příspěvku ke schváleným evropským cílům v oblasti emisí skleníkových plynů, obnovitelných zdrojů energie, energetické účinnosti a interkonektivity elektrizační, respektive přenosové soustavy. Podoba klimatických plánů na národních úrovních bude pravděpodobně ještě revidována.

Z výše uvedeného tak vyplývá, že MSK by se měl každý rok podílet úsporou minimálně ve výši 0,8 % z konečné spotřeby energie státu (Zimní balíček 2018, revize Směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti)⁹.

Sílící tlak na dekarbonizaci hospodářství. Energetický mix České republiky je zdrojově závislý na uhlí, to platí především pro tři uhelné regiony, mezi nimi Moravskoslezský kraj. V roce 2019 bylo v kraji vyrobeno z černého uhlí zhruba 50 % elektřiny a 42 % tepla, což je oproti roku 2017 viditelný pokles (65 % elektřiny a 46 % tepla). Do těchto statistických dat ale nejsou započítány další zdroje, které jsou s využitím vysokoemisních paliv v úzké souvislosti. I proto lze konstatovat, že **energetická závislost kraje na uhlí zůstává markantní** a pro kraj představuje zajištění udržitelné, bezpečné a dostupné energie zásadní výzvu.

V této souvislosti zasedala do prosince roku 2020 tzv. **Uhelná komise**, která posuzovala několik scénářů postupného útlumu uhlí v ČR a jejímž hlavním cílem bylo za účasti širokého názorového spektra doporučit konkrétní termín. Na základě hlasování doporučila ze zvažovaných termínů rok 2038, doporučení však není závazné a může se stále ještě změnit.

Od prosince 2020 jde vývoj rychle kupředu, například Skupina ČEZ se své strategii do roku 2030 (zveřejněno květen 2021) zavázala k rychlému útlumu uhlí s tím, že do roku 2030 ho přestane ve svých teplárnách spalovat. S podobnými závazky k dekarbonizaci svého byznysu postupně přicházejí další velké společnosti, zvyšuje se tlak finančního sektoru na snižování emisí a celkovou udržitelnost financovaných aktivit.

S tím souvisí prudce se snižující efektivita výroby energie z uhlí, a to především kvůli **rostoucím cenám emisních povolenek**. Zatímco na počátku roku 2021 stála povolenka na jednu tunu CO₂ lehce nad 33 eur, okolo poloviny listopadu 2021 to bylo již necelých 70 eur, tedy dvojnásobek¹⁰. Cena povolenky bude mít u vysokoemisních zdrojů výrazný vliv na růst cen energií a může se tak stát jedním ze spouštěčů energetické chudoby nebo rozpadu sítě CZT. Je tedy nutné využívat každé příležitosti pro diverzifikaci zdrojů a zvýšení energetické soběstačnosti např. na úrovni energetických komunit (v nejširším smyslu tohoto konceptu).

⁹ Evropská komise. (11. 12. 2018). *EU-LEX, Přístup k právu Evropské unie*. Získáno 11. 2021, z Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2002 ze dne 11. prosince 2018, kterou se mění směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti (Text s významem pro EHP.): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2002&from=CS>. Podle směrnice by od roku 2020 měly země EU vyžadovat, aby organizace poskytující veřejné služby pomáhaly svým spotřebitelům používat o 0,8 % méně energie každý rok (pro Maltu a Kypr jde o 0,24 %), což přitáhne soukromé investice a podpoří nové konkurenty na trhu. Tato směrnice však stále nebyla transponovaná do české legislativy. Zároveň již byla v rámci balíčku Fit for 55 představena další revize této směrnice, kde se očekává zvýšení povinné roční úspory energie na 1,5 % pro všechny členské státy a také např. zahrnutí zvláštních požadavků na zmírňování energetické chudoby.

¹⁰ Data převzata z britského think-tanku Ember Climate, který vyvinul interaktivní analytický nástroj "Carbon price viewer" postavený na datech mezikontinentální burzy Intercontinental Exchange (ICE). EMBER. (2021). *Daily Carbon Prices*. Načteno z Ember climate: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>. Grafy ilustrující skokový nárůst cen povolenek mezi lety 2017-2021 dostupné např. z Van Gessel, C. (26. 5. 2021). *Vattenfall*. Načteno z The EU emissions trading system shows its muscles: <https://group.vattenfall.com/press-and-media/newsroom/2021/the-eu-emissions-trading-system-shows-its-muscles> či z Sheppard, D. (25.2.2021). *Financial Times*. Načteno z Carbon bulls will not wait on the EU. Prices for pollution allowances surge in anticipation of tighter emission standards: <https://www.ft.com/content/301e9fde-8211-42bf-8bdb-dec763aacc>.

Schéma 8: Vývoj ceny emisních povolenek v období 4.1.2021 - 19.11.2021



Zdroj: EMBER [online]. [cit. 2021-21-11]. Dostupné z: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>

Propagace společenské odpovědnosti. Zájem spotřebitelů a firem o zelenou energii, vlastní obnovitelné zdroje, o audit uhlíkové stopy ad. roste. V tomto směru zanechává výraznou stopu v ekonomice zejména finanční sektor, který prosazuje tzv. zelený/ESG rating (z angl. Environmental social governance). Tomu banky a pojišťovny přizpůsobují svou ochotu nabízet finanční a pojišťovací produkty a služby klientům generujícím výnosy z činností spojených s uhelným sektorem.

Důraz na spravedlivou transformaci. V kontextu snahy o dekarbonizaci panuje shoda na tom, že uhlí jako energetická surovina nemá v Evropě ani ve světě perspektivu. Zároveň je však nutné vyřešit, jak přistoupit k transformaci uhelných regionů, které jsou na těžbě a využití uhlí existenčně závislé. V tomto směru se hovoří o tzv. spravedlivé transformaci, která má zohlednit sociální dopady energetické přeměny těchto regionů.

Energetika moderní, inovativní a v popředí transformace. Energetika je součástí odvětví a domén **inteligentní specializace (RIS3)** a svým charakterem je založena na aplikaci nových technologií, zavádění inovací a transferu nových znalostí. Inteligentní specializace je v popředí ekonomické transformace a dlouhodobých politik EU i ČR.

Inteligentní specializace také cílí na posilování odolnosti a bezpečnosti ekonomiky a společnosti, klíčové je posilování procesů, komunikace a koordinace napříč širokou škálou partnerů zejména prostřednictvím „bottom-up“ přístupu.

Doména, jejíž součástí je podpora energetiky, předpokládá využití pokročilých technologií, které hrají klíčovou roli v zajištění chodu celého národního hospodářství, odolnosti státu a zajištění životní úrovně obyvatelstva. Energetiku inteligentní specializace chápe v její celistvosti, tj. pokrývající všechny typy energie; od výroby, přes distribuci, až po konečnou spotřebu a s novým prvkem v podobě akumulace.

Základní cíle směřují k nárůstu podílu obnovitelné energie ve spotřebě, snižování emisí skleníkových plynů a úsporám energie. Další cíle se týkají snižování environmentálních vlivů či zvyšování bezpečnosti dodávek energií. Klíčové je nastavení edukativních procesů a transferu poznatků vedoucích k občanské odpovědnosti při nakládání s energetickými zdroji. Nutnost obecné změny smýšlení obyvatel o energiích

povede nezbytně k tlaku na zvýšení informovanosti, podnícení zájmu společnosti o nové energie a budování nových mechanismů odpovědnosti jedinců, právnických osob i států za tuto oblast.

Procesy inteligentní specializace vč. přípravy **měkkých i investičních chytrých a inovativních projektů** by měly být úzce propojeny s plánováním energetických řešení vč. oblasti úspor energie.

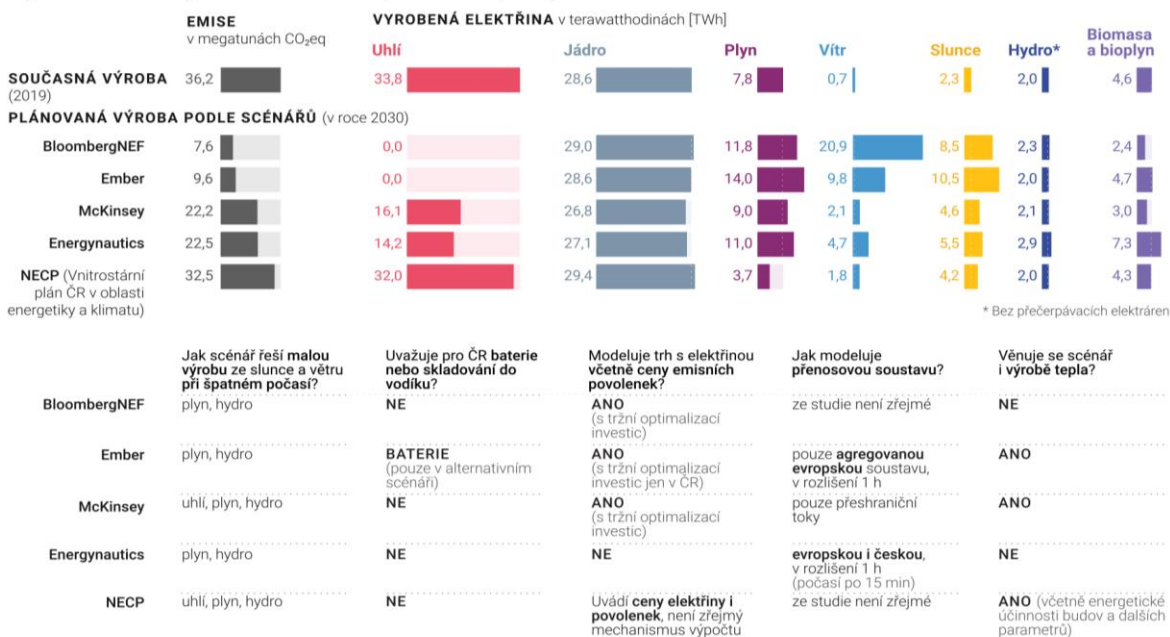
Pokud mají být splněny závazky stanovené v Zelené dohodě, je nutné hledat na úrovni jednotlivých zemí **odpovídající scénáře dekarbonizace energetického mixu**. Rozvojem české energetiky a jednotlivými scénáři se v posledních letech zabývaly státní instituce (scénáře ČEPS pro Uhelnou komisi, Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu od Ministerstva průmyslu a obchodu), firmy a poradenské společnosti (Bloomberg NEF, Energynautics, McKinsey & Company, Deloitte), think-tanky (Ember, Agora Energiewende) a šířeji také univerzity (studie od Stanfordské univerzity nebo od Lappeenranta University of Technology).

Tyto scénáře se přitom mohou zásadně lišit ve svém dopadu na snížení emisí skleníkových plynů souvisejících s výrobou elektrické energie, stejně jako v použité metodice. Pro ilustraci je níže uvedeno srovnání pěti scénářů pro transformaci elektroenergetiky ČR pěti z výše uvedených organizací.

Schéma 9: Srovnání vybraných scénářů transformace elektroenergetiky ČR

SROVNÁNÍ SCÉNÁŘŮ TRANSFORMACE ELEKTROENERGETIKY ČR

Výroba elektřiny v roce 2030 a vybrané aspekty scénářů



VERZE 2021-06-11 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/srovnani-scenaru

zdroj dat: ERÚ, OTE, BloombergNEF, Ember, McKinsey, Energynautics, NECP

Zdroj: Infografika Srovnání scénářů transformace elektroenergetiky ČR od autora Fakta o klimatu, licencováno pod CC BY 4.0., Fakta o klimatu, verze k 10.11.2021.

5 Budovy v majetku Moravskoslezského kraje

Kraj je vlastníkem nemovitého majetku přesahujícího hodnotu **44 mld. Kč**. Největší část z této částky tvoří dopravní infrastruktura a infrastruktura pro chytrý region (téměř 24 mld. Kč). Následují oblasti školství (8,7 mld. Kč), zdravotnictví (6,7 mld. Kč), sociálních věcí (2,4 mld. Kč) a kultury (do 1 mld. Kč)¹¹.

Této struktuře přibližně odpovídá i **spektrum budov vlastněných a spoluvlastněných Moravskoslezským krajem**. Dle informací MEC je v majetku kraje cca 1300 budov. Většina nemovitého majetku je svěřena do **správy příspěvkovým organizacím** v jednotlivých oblastech působení (**219**) a **obchodním společnostem** (**8**). Celkem jde o 227 organizací.

Schéma 10: Budovy v majetku MSK a jejich správa – rámcový přehled



Zdroj: MEC, 2021.

Samotný počet budov, jejich rozmístění po celém regionu, i fakt, že tyto budovy většinou slouží poskytování služeb pro občany a jsou jim tudíž přístupné, potvrzuje potenciál pro **silný multiplikační efekt** jejich hloubkových energetických rekonstrukcí. Významný je též potenciál zhodnocení majetku kraje a úspor provozních nákladů. Moravskoslezským energetickým centrem je uváděn údaj o **ročních nákladech na energie kolem 500 mil. Kč** (2021).

¹¹ Moravskoslezský kraj. (2. 3. 2021). Získáno 6 2021 : <https://www.msk.cz/cs/kraj/majetek/kraj-jako-investor-1638/>

6 Strategie postupu renovace budov – katalog možných řešení

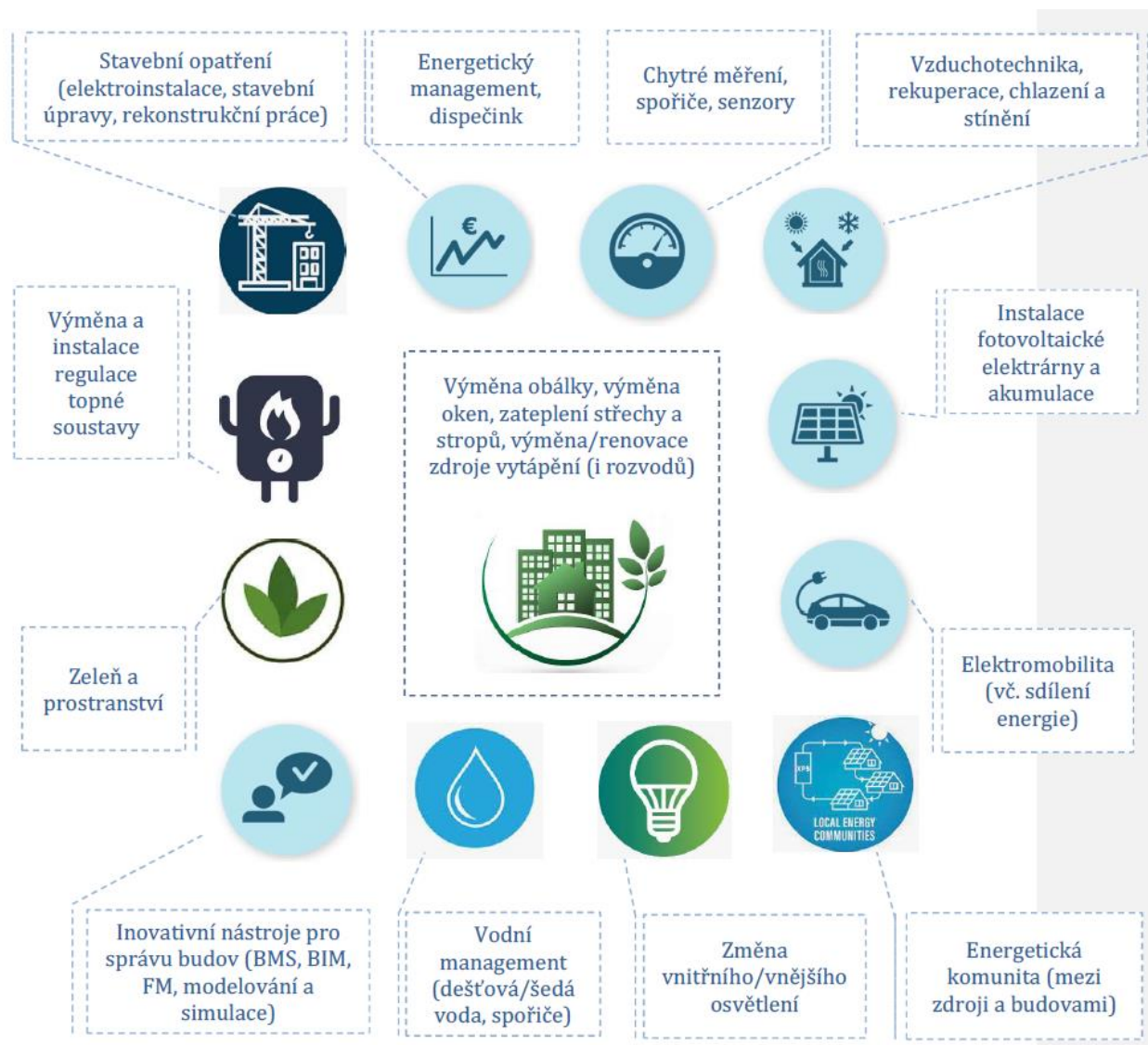
Základním pravidlem je, že renovace budov z hlediska energeticky úsporných opatření by měla být prováděna co nejkomplexněji, tedy z hlediska zlepšení tepelně technických vlastností budov a zároveň i z hlediska zlepšení technologického vybavení budov. Snaha řešit úsporné projekty v budovách komplexní cestou vyplývá z požadavků na snižování energetické náročnosti budov veřejného sektoru, uvedených v evropské směrnici č. 2012/27/EU o energetické účinnosti.

Dnešní doba navíc posouvá renovační vlnu budov ještě více kupředu, díky novým technologiím, digitalizaci, systémům komunikace a ovládání, stejně tak i díky výrobě energie např. z obnovitelných zdrojů. Moderní budovy využívají chytré technologie, aby nám pomohly šetřit energií, zajistily kvalitní vnitřní prostředí, posílily bezpečnost a zajistily odolnost vůči dopadům změny klimatu, a tím i bezpečnost a ochranu zdraví uživatelů.

Hovoříme tak nikoli o zateplených budovách, či budovách s optimalizovaným zdrojem energie, ale o konceptu chytrých a odolných budov. Přínosy lze především spatřovat ve zvýšení kvality vnitřního i vnějšího prostředí (místního mikroklimatu), v možnosti úspor energií, její decentralizované výroby a využití v lokální síti, ve snížení provozních nákladů, ve zvýšení bezpečnosti, v efektivnějším využití prostor, v automatizaci správy budovy, v nabídce přehledných dat o hospodaření s energií a vodou, v získávání a vyhodnocování dat pro další optimalizaci chodu budovy.

Výchozí perspektivu předkládá následující schéma – od stavebních či tradičních opatření až po moderní chytré a odolné prvky.

Schéma 11: Škála možných opatření na budovách



Zdroj: Vlastní zpracování, data z praxe a realizovaných projektů v ČR i v zahraničí, NCEÚ, 2021.

Komplexnost přístupu k utváření udržitelných a odolných budov, včetně jejich energetické úspornosti, více představuje následující přehled široké palety možných řešení (viz následující strany).

Pilíř	Typická energetická opatření
Popis	Jde o stavební a technologické zásahy, které pravidelně vyvolávají největší energetické úspory na budově. Viz níže.
Klíčové komponenty	<p>Opatření stavebního charakteru: zateplení či výměna obvodových stěn (vč. např. provětrávané fasády či fasády s termochromním systémem), přičemž se lze zaměřit na využití druhotných materiálů; zateplení střechy; zateplení podlaží; výměna okenních výplní i střešních světlíků; výměna dveřních výplní vč. těsnění rámu; snížení členitosti budovy. Jde také o tepelně-izolační zasklení v přípravě použití skleněných prvků obálky.</p> <p>Z důvodu omezení možných tepelných mostů, výsledného architektonického výrazu objektu apod. je vhodné zateplit i konstrukce nad rámec ochlazované obálky budovy (tzv. přidružené konstrukce jako např. sokl, atika, přesazené stěny, římsy, podhledy u přesahů střech apod.).</p> <p>Opatření technologického charakteru: výměna stávajícího zdroje tepla (kotle) za zdroj ekologičtější a s vyšší účinností; rekonstrukce systému vytápění vč. rozvodu tepla; rekonstrukce systému přípravy teplé vody.</p> <p>S novým / doplňkovým zdrojem (např. plynový kotel, kogenerace, tepelné čerpadlo (vč. vrtů a akumulčních nádob), FVE vč. baterie může budova plnit efektivní parametry LDS (lokální distribuční soustavy). Dochází tak k maximálnímu využití místních zdrojů. To se promítne nejen na nižších platbách za energii, ale roste také bezpečnost. Při výpadku veřejné sítě má chytrá budova s vlastně vyrobenou a uskladněnou energií dostatek své elektřiny k zajištění funkčnosti (min. z části).</p> <p>Získávání zpětného tepla regenerací využívá hmoty výměníku k akumulaci tepelné energie a případně i k vlhkosti. Teplo se opakovaně akumuluje z odpadního vzduchu do hmoty rekuperátoru a odevzdává do přírodního vzduchu. Teplosměnný povrch rekuperátoru je střídavě vystaven odpadnímu a přírodnímu vzduchu. Nejčastěji používanými dvěma systémy jsou rotační regenerační výměník a akumulační blok, kterým střídavě protéká odpadní a přírodní vzduch. Reálná účinnost zpětného získávání tepla bývá 60-80 %.</p>
Energetické dopady	<p>Stavební zásahy na obálce, oknech, střeše či stropech mají obrovský potenciál úspor – záleží ale na stavu budovy a rekonstrukcích, zda proběhly či nikoli.</p> <p>Obecně lze pozorovat úspory (vhodné i pro dotační prostředí) mezi 20–40 % dle typu budovy, přičemž vyšší dosahované hodnoty jsou spíše dány špatným až havarijním stavem budovy.</p>
Ekonomické dopady	<p>Obecně lze říci, že opatření stavebního charakteru jsou časově náročnější na přípravu i na realizaci a doba návratnosti investic může být s ohledem na vyšší investice na počátku poměrně dlouhá. Proto jsou tato opatření podporována z různých dotačních titulů, které vhodně investici a dobu návratnosti ponížují. Doba návratnosti investic se liší dle rozsahu zásahů a pořízených technologií, zadavatelé většinou volí návratnost s ohledem na celkovou investici a dobu jejího splacení; návratnost bez významných stavebních opatření se pohybuje mezi 10–15 lety; významné stavební zásahy pak mají návratnost více než 20 let (někdy v dalších řádech let), nicméně pro snížení investice snižující návratnost je důležitým parametrem získání dotace.</p> <p>Pro nastavení doby návratnosti je logicky důležitá výše úspory, průměrně se úspora pohybuje mezi 20-40 % a dle toho je také možné úspory použít jako “aktivum” pro splacení úvěru (v rámci metody EPC). Ve výjimečných případech dosahují úspory až 80 % (většinou jde o budovy v špatném stavu s výrazně neefektivní stavební konstrukcí a zdroji energie).</p> <p>Dochází k úspoře provozních nákladů každý rok, šetří se náklady za služby při větší četnosti.</p>
Jiné dopady	Úpravy budov, jakožto např. i výměna zdroje, mají obecně vždy pozitivní dopad na uživatele budov či návštěvníků.

	<p>Vhodnými zásahy může např. docházet menšímu teplotnímu stresu, menší vlhkosti, menší prašnosti, lepší optimalizaci prostor, vyšší bezpečnosti apod.</p> <p>Pakliže se pro rekonstrukci použijí druhotné materiály, dochází navíc k efektivnímu propojení s cirkulární ekonomikou a nezatěžuje se příroda.</p> <p>Obecné normy se řídí českým a evropským právem, ISO normami, vyhláškami, tzn. že řada parametrů při rekonstrukci je předem dána (vnitřní i vnější parametry budovy).</p>
--	--

Pilíř	Výměna a instalace regulace otopné soustavy
Popis	<p>Úspór se dosahuje pokročilou regulací zdroje energie v objektu, kde tato regulace využívá prediktivní algoritmus a model tepelného chování budovy.</p> <p>System prediktivní regulace zavádí regulaci jednotlivých energetických vstupů a minimalizuje náklady na vytápění budovy.</p> <p>Informace jsou zaneseny do centrálního řídicího systému, který vypočítá dodávku energie právě v takové míře, aby byly splněny požadavky na tepelný komfort v budově.</p>
Klíčové komponenty	<p>Existují různé typy regulace; prediktivní (MPC), ekvitermní regulace, zpětnovazební regulace.</p> <p>Na rozdíl od jiných, dnes běžně využívaných systémů řízení vytápění (jako například ekvitermní regulace, zpětnovazební regulace) pracuje systém prediktivní regulace s pravidelně aktualizovanou předpovědí počasí v lokalitě budovy či poblíž, s podrobným termodynamickým modelem budovy, se znalostí zdrojů tepla instalovaných v budově, s cenami energií a konečně s profilem obsazenosti budovy.</p> <p>Výměna termostatických radiátorových ventilů (VTR) a/nebo instalace elektronicky řízených hlavíc (IRC regulace) včetně řídicího a monitorovacího systému může zajistit efektivní využívání energie v budově. Je to závislé na rozmístění regulace v budově, na využívání budovy v jednotlivých částech nebo např. na četnosti hlavíc.</p> <p>Regulovat lze podle výstupní teploty vody ze zdroje tepla, podle vnitřní teploty vzduchu (přímo), kdy je regulován přímo zdroj tepla; nepřímo, kdy je regulována vstupní teplota vody do otopné soustavy a zdroj tepla je regulován samostatně; místně, kdy je regulován výkon jednotlivých otopných těles a zdroj tepla je regulován opět samostatně); podle venkovní teploty vzduchu – na ekvitermním principu, resp. podle venkovních klimatických podmínek, (a to opět přímo, kdy je regulován přímo zdroj tepla; nepřímo, kdy je regulována vstupní teplota vody proudící do soustavy; zdroj tepla je regulován samostatně.) nebo podle zátěže či zátěží. Tato regulace je přímá a hovoříme zde již o využívání fuzzy logiky.</p>
Energetické dopady	<p>Zavádění regulace otopných systémů má významný dopad na úspory energie. Při použití regulátorů, které regulují teplotu otopné vody v závislosti na venkovní teplotě vzduchu, tedy při použití ekvitermní regulace, lze dosáhnout úspór tepla vzhledem k původní spotřebě podle druhu objektu 5 až 20 %.</p> <p>Jestliže je tento typ doplněn o tzv. zónovou regulaci, úspory tepla se ještě zvýší a dosáhnou hodnot 10 až 25 %. Vše je to závislé na dobrém nastavení s ohledem na způsob, četnost a formu využívání příslušných prostor.</p> <p>Vždy je dobré mít na paměti, že rozhodující je chování uživatele, proto je nutné jej edukovat a osvětlovat důvody jiného režimu v místnostech či jej motivovat k úspornému režimu, pakliže tam je potenciál.</p>
Ekonomické dopady	<p>Návratnost je v řádu několika let (u větších budov 4–8 let).</p> <p>Využitím poznatků moderní matematiky (matematické optimalizace) lze ušetřit nezanedbatelnou část energií (typicky 15–20 %).</p>

Jiné dopady	Významné dopady jsou na lidský organismus. Tepelná pohoda je v tomto ohledu klíčová. Zdravé vnitřní prostředí budov napomáhá snižovat únavu, zlepšuje koncentraci a výkon a přispívá k celkovému komfortu uživatelů.
Pilíř	Stavební opatření (nad rámec typických opatření)
Popis	<p>Cílem dosahování úsporných budov je hlavně realizovat taková opatření, která přinášejí největší úspory energie a komfort uživatelů. Nicméně uživatelský komfort má téměř neomezené hranice – proto se začínají logicky realizovat více komplexní projekty a nejsou tedy zaměřené čistě a jen na dosahování úspor energie.</p> <p>S ohledem na stavební zásahy do budovy, které mají vliv na dosahování úspor (zateplení fasády, výměna oken, aj.), však existují další opatření, která jsou při rekonstrukci nutná (= dezolátní až havarijný stav) či vítaná (= je opodstatněná jejich smysluplnost), ale která nepřinášejí žádné energetické úspory.</p>
Klíčové komponenty	<p>Může jít o řadu opatření jako je stavební úprava vchodu či jiných částí exteriéru či interiéru, který nemá vliv na energetiku budovy, ale je vhodné takové změny provést s ohledem na účelnost, užítkovost, estetiku apod. Může jít o opravy drobného charakteru – podlah, vnitřního zdiva, toalet apod. Může jít o výměnu většího mobiliáře v exteriéru i interiéru budovy.</p> <p>Další typickou oblastí je výměna či zlepšení stavu elektroinstalace. Elektroinstalace je důležitá část rozvodů a zajištění její provozuschopnosti je hlavním úkolem těch, kdo o budovu pečují.</p>
Energetické dopady	Výše zmíněná opatření mají nízké až žádné dopady na lepší energetickou bilanci budovy, a to s ohledem na podmíněnost některých funkcionalit v budovách; tj. opatření mohou zlepšovat stav a kondici budovy, nebo naopak podmiňují funkčnost spojenou s výkonem energo nositele.
Ekonomické dopady	Tato opatření zvyšují náklady na investice a řada z nich se nepropisuje do ustatných položek v rámci projektů na úspory, nicméně vhodné zásahy do konstrukce či interiéru budovy mohou zvýšit její životnost, vyřešit problematické části či umožnit budoucí využití některých prostor, pakliže takové záměry vlastníci budov mají.
Jiné dopady	Vyšší komfort budovy, příjemnější prostředí, prevence degradace hodnoty nemovitosti.
Pilíř	Energetický management (jako proces i jako systém)
Popis	<p>Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní sledování a řízení spotřeby energie zejména v budovách a obecně správa majetku efektivní cestou.</p> <p>Součástí je systematické, pravidelné a detailní sledování spotřeb energií, jejich analýza, vyhodnocení dosažených úspor, reporting klientovi, realizace nápravných a optimalizačních opatření atd.</p> <p>Klíčovou součástí je nákup energií a propojení na burzovní systémy, případně pak práce s energetickou flexibilitou.</p> <p>Vedle procesu je součástí i pořízení a rozvoj inteligentního systému, který umožňuje reálná data sledovat a správci majetku nabízí řadu funkcionalit.</p>

Klíčové komponenty

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2019 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností:

PLAN: Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovení výchozího stavu ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

DO: Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

CONTROL: Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

ACT: Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

V budovách je nutné zabezpečit správný provoz technických instalací; rychlé zjištění chyb/poruch technických instalací a provozních postupů snížení spotřeby energie; priority investičních akcí a oprav s dopadem na energetické hospodářství; sledování předpokládaného vývoje cen energií pro vlastní rozhodování.

Norma ISO 50001:2019 definuje vše podstatné pro správné provádění energetického managementu městského systému i u budovy.

Provoz budov představuje významnou část celkové spotřeby elektřiny v budovách, nabízí se tedy významnou měrou zapojit energetickou flexibilitu do odběru energie a stabilizace energetických systémů. Běžně se používají dva přístupy ke zvýšení flexibility budov, a to akumulací ohřev a odložení odběru elektřiny. Smyslem je odebrat elektřinu v době, kdy je k dispozici nízký tarif nebo zvýšená produkce elektřiny z obnovitelných zdrojů ve vlastní budově.

Vedle nastavení procesního schématu, odpovědností, tvorby a správy nástrojů (analýz, auditu, PENB apod.) je důležité pro správu budovy pořídit vhodný elektronický systém energetického managementu – software a dispečink, který nejen sleduje, co se v budově děje, ale který umí efektivně řídit teploty a procesy v budově. Inteligentní IT systém umí spravovat fakturaci a nastavovat lepší platební podmínky u jednotlivých komodit, umí hlídat stav a termíny revizí a kontrol technického zařízení budov a současně dokáže evidovat veškeré technické informace, včetně ukládání příslušné dokumentace.

Energetické dopady

Energetický management doplněný o aktivní řešení opatření z něho plynoucích může vygenerovat velké úspory energie v budovách.

Úspory jsou dány stavem budovy, rozsahem možných zásahů a zejména také chováním uživatelů budov. Modelové situace hovoří o běžném dosažení až 20 % úspor oproti původnímu stavu. V kombinaci s investičními zásahy může jít až o 40-60 % - zde je důležité parametricky porovnat detekované problémy, plán zásahů a dosažené změny a zhodnotit, jak moc se EM podílel na celkové změně v budově.

Ekonomické dopady

Správná implementace energetického managementu v budovách vč. integrace dispečinku a řídicích prvků může uspořit značné finanční prostředky, které by byly jinak vynaloženy na řešení oprav či náhlých událostí, nebo obecně na neefektivní správu zařízení a systémů v budově, nebo na přípravu podkladů, datových sestav či dokumentace obecně (neboť v jednom systému lze na pár kliknutí získat kompletní data za budovy a není třeba vynaložit značné úsilí na shromáždění dat).

Významné úspory plynou z optimalizace distribučních sazeb elektřiny (např. Olomoucký kraj tak šetří více než 1,2 mil. ročně), vhodnými nákupy energie a vazbou na dodavatele, stejně tak i řízením energetické flexibility (přetoky energie mezi médii může uspořit řadu prostředků).

Pořízení energetického managementu není finančně náročné, jedná se řádově o desítky tisíc korun za rok na budovu. Pakliže je EM budovy součástí většího celku, např. celoměstského či celokrajského

	<p>systému integrujícího a sledujícího celý majetek, jsou náklady na pořízení součástí tohoto balíčku a obecně jsou o to nižší.</p> <p>Na pořízení EM existují dotační prostředky, např. program EFEKT. Pakliže jsou projekty součástí EPC, je energetický management součástí realizace úsporných opatření na budovách a je povinnou součástí smluvního kontraktu mezi městem/krajem a ESCO firmou.</p>
<p>Jiné dopady</p>	<p>Implementace EM vč. softwarového řešení přináší další efekty: roste efektivita; roste úspora času; roste flexibilita a operativnost (rozhodnutí a opatření mohou vznikat kdekoli a kdykoli); roste angažovanost (EM zapojuje lidi jako nástroje úspěchu; více odborů, více budov – ve školství, v rámci sociálních služeb apod.).</p>
<p>Pilíř</p>	<p>Chytré měření, spořiče, senzory</p>
<p>Popis</p>	<p>Chytré měření znamená dálkovou obousměrnou komunikaci mezi měřidlem a datovou centrálou. Napříč budovou jsou rozmístěny malé inteligentní senzory, které jsou bezdrátově propojeny přes internetovou síť a pečlivě zaznamenávají dění ve svém okolí. A právě internet věcí je klíčovým prvkem chytrých budov.</p>
<p>Klíčové komponenty</p>	<p>Jde o datové toky, čidla, senzory, kamery, puky, technologie na měření teplot či znečišťujících látek, QR kódy apod.</p> <p>Systém chytrého měření umožňuje nejen sběr dat z měření, jejich automatické vyhodnocení, ale např. i řízení sítě, připojení a odpojení měřícího místa, informování zákazníka o aktuální spotřebě apod. Sběr dat obstarávají měřidla a koncentrátory a komunikaci mezi nimi, popř. měřidla řídí přímo datová centrála. Koncentrátor je inteligentní zařízení, ke kterému se dálkově připojí podřízená měřidla. Je přímo spojen s datovou centrálou. Jde o ekonomičtější variantu než připojovat každé měřidlo zvlášť. Pro komunikaci mezi měřidlem a koncentrátorem lze využít např. technologie PLC (= přenos dat po elektrické síti) či RF (= bezdrátová komunikace na rádiové frekvenci), díky kterým lze komunikovat v podstatě on-line.</p> <p>Vzájemnou komunikací senzorů je možné na jednom místě v digitální podobě shromažďovat a vyhodnocovat data i v reálném čase. Celý systém pak stačí zaobalit do uživatelsky příjemné aplikace v telefonu či počítači.</p> <p>Výsledkem je možnost přehledného čtení dat a grafů o využívání celého objektu dlouhodobě i v reálném čase. Správce budovy tak může kvalifikovaně navrhovat různá vylepšení s cílem zpříjemnit prostředí či snížit provozní náklady.</p>
<p>Energetické dopady</p>	<p>Chytré měření je důležité a může zajistit vyšší spolehlivost dodávky energie, resp. optimalizaci využití a umí přinést širší nabídku produktů. Je také možné pravidelné poskytování informací o aktuální spotřebě (denně, týdně, měsíčně).</p> <p>Vzniká také motivace ke zvýšení hospodárnosti při spotřebě.</p> <p>Běžný uživatel se může setkat i s koncepty jako je Smart Home, tj. automatického řízení spotřebičů v domácnosti.</p> <p>Díky prediktivnímu řízení např. tepelná čerpadla nevyrábí více než je předpokládaná spotřeba během následujících 12 či 24 hodin, zároveň systém vybere i vhodný způsob akumulace.</p> <p>Také v oblasti výroby elektřiny na vlastních střešních či fasádních fotovoltaických panelech je velký prostor pro uplatnění automatického řízení. Zvláště důležité je v rozsáhlejších areálech, kde nadvýroba elektřiny na jednom objektu může být snadno dodána ke spotřebě do dalších budov.</p>

	<p>Systém dnes umí pracovat i s předpovědí počasí, což umožňuje efektivní rozhodování o vhodném čase pro výrobu i akumulaci.</p>
Ekonomické dopady	<p>Cena elektrické energie je závislá na aktuální zátěži sítě (Demand Response). Využití dynamických tarifů pak zajistí vyrovnanější a efektivnější vytížení elektráren a snížení špičkové zátěže. A co je důležité – pokud zákazník upraví svou spotřebu v čase, dosáhne i lepší ceny a své náklady v čase snižuje.</p> <p>Rozvržením výroby v čase také optimalizuje náklady při využívání různých zdrojů energie.</p> <p>Díky chytrému měření lze lépe predikovat spotřeby, a tím přesně nastavit vyúčtování od poskytovatele a naplánovat cash-flow, nebo také sledovat a vyhodnocovat návratnost investice (ROI) u opatření snižujících spotřebu.</p> <p>Na instalaci chytrého měření, čidel a senzorů, vč. případné IoT sítě je třeba vynaložit nemalé prostředky. Tyto instalace nejsou vesměs podporovány z dotací, nicméně je možné řadu z nich financovat v rámci komplexních projektů (např. z OPŽP, či i formou EPC), byť tyto náklady nese vesměs žadatel.</p>
Jiné dopady	<p>Systémy dnes umí například na základě CO₂ čidla automaticky vyměnit vzduch v zasedací místnosti podle toho, kolik je v ní lidí, tak aby bylo zajištěno příjemné prostředí.</p> <p>Systémy chytrého řízení technologií jsou investicí do komfortu a v důsledku i do úspory času uživatelů. Při automatickém odpočtu dochází ke snížení lidského selhání a chyb.</p>

Pilíř	Vzduchotechnika, rekuperace a chlazení
Popis	<p>Kvalita vnitřního prostředí a stabilní fyziologicky příznivé podmínky za každého počasí jsou klíčové pro kvalitu života zranitelných skupin uživatelů (děti, senioři, osoby v procesu léčení), pro kvalitní pracovní a studijní výkon ostatních osob (studenti, pracovníci veřejné správy) i spokojenost návštěvníků veřejných budov bez rozdílu (kulturních institucí, zdravotních a sociálních služeb i úřadů). Těto kvality lze dosáhnout zajištěním dostatečné výměny vzduchu a aktivním řízením teploty v interiérech. Důležitou prioritou je využívání energeticky nenáročných způsobů ochrany vnitřního klimatu a eliminace negativních externalit, proto by mělo být strojové chlazení až tou úplně poslední možností snižování teploty interiéru.</p>
Klíčové komponenty	<p>Systém nucené výměny vzduchu (VZT) – dostatečná dimenze, využití rekuperace tepla / chladu, řízení dle hladiny CO₂ nebo časového řízení, příp. řízení dle přítomnosti osob.</p> <p>Strojové chlazení:</p> <ul style="list-style-type: none"> • samostatná klimatizace/SPLIT jednotka – nízké pořizovací náklady, ale vysoké náklady na provoz a externality; • integrované do systému vytápění/VZT (tepelné čerpadlo, zemní výměníky/využití vody), bez dodatečných pořizovacích nákladů, maximalizace komfortu (nízké proudění vzduchu, plná integrace do systémů řízení). <p>Pasivní chlazení / noční předchlazování (vzdušné, adiabatické, radiační – plně přírodní či s dodatečnou podporou ventilátoru nebo čerpadla pro zvýšení efektivity) – vyšší účinnost než u konvenčních systémů, ale záleží na geometrii budovy, akumulacích schopnostech apod.</p>
Energetické dopady	<p>Rekuperace snižuje energetické ztráty objektu, pasivní chlazení i množství energie potřebné pro chlazení.</p> <p>U VZT s rekuperací je úspora tepla při větrání až 65–85 % dle účinnosti jednotky, celková úspora tepla na vytápění je u nízkoenergetických objektů deklarována na úrovni 20–30 %. Skutečná úspora bývá</p>

	<p>obvykle nižší, protože uživatelé před instalací rekuperace obvykle nevětrají tak, jak je stanoveno normou. Přínos v oblasti úspor je tak nutné dávat do souvislosti se zkvalitněním vnitřního prostředí i s ohledem na fakt, že předchozí způsob větrání pravděpodobně nebyl optimální z pohledu dopadu na zdraví a pozornost uživatelů.</p> <p>Strojové chlazení vždy znamená zvýšení spotřeby energií (pokud tedy pouze nenahrazuje již existující méně efektivní systém). Při využití SPLIT jednotek je třeba brát v úvahu i produkci antropogenního tepla v prostoru venkovní jednotky, vyvolávající další potřebu chlazení.</p> <p>Pasivní chlazení může probíhat zcela přirozeně bez dodatečné spotřeby energií, nebo se spotřebou na straně pohonu ventilátoru / čerpadla. Dle způsobu využití budovy (množství vnitřních pasivních zisků) a jejich akumulčních schopností lze ušetřit až 100 % energie na strojní chlazení při zachování alespoň přijatelného komfortu.</p>
<p>Ekonomické dopady</p>	<p>U VZT s rekuperací lze počítat s nákladem přes 300 Kč/(m³/hod) za jednotku plus instalace rozvodů VZT, a k tomu připočítat provozní náklady dle výkonu jednotky a nákladů na filtry. Obecně ale platí, že kompletní instalace VZT a její provoz převyšuje svými náklady úspory energie, návratnost je tak na hraně životnosti nebo častěji mírně přes ni. Pozitivní ekonomické bilance lze dosáhnout při instalaci rekuperace a účinnějších zařízení do již existujícího systému, nebo při zapojení dotlačného financování do pořízení investice (OPŽP do výše 70 % nákladů). SPLIT klimatizace v průměru stojí 6 000-12 500 Kč/kW, provozní náklady se odvíjejí od její spotřeby a tarifu. Principiálně u strojního chlazení nedochází k úspoře.</p> <p>Pro pasivní chlazení nelze jednoduše spočítat investice a provozní náklady. Je nutné provést dynamickou energo-ekonomickou simulaci pro konkrétní objekt.</p>
<p>Jiné dopady</p>	<p>VZT</p> <ul style="list-style-type: none"> • snížení koncentrace CO₂ – pozitivní vliv na zdraví, pozornost, pracovní i studijní výkon • filtrovaný vzduch bez znečištění prachem a pyly – vhodné pro alergiky • vysoký komfort – teplý vzduch bez průvanu a ochlazování konstrukcí • kontinuální odvod vlhkosti – ochrana proti plísním. <p>Strojové chlazení</p> <ul style="list-style-type: none"> • zvýšení tepelné pohody – pozitivní vliv na zdraví, pozornost, pracovní a studijní výkon • lokální diskomfort (nízká teplota vzduchu) a potíže vyvolané nadměrným prouděním vzduchu • přenášení tepla z interiéru ven. <p>Pasivní chlazení totéž bez negativních externalit.</p>
<p>Pilíř</p>	<p>Stínění</p>
<p>Popis</p>	<p>Kvalita vnitřního prostředí a stabilní fyziologicky příznivé podmínky v letním počasí závisí na aktivním chlazení, ale především na předcházení přehřívání interiérů prostřednictvím stínění a prvků modrozelené infrastruktury. V chladném počasí tyto prvky naopak mírní energetické ztráty objektu.</p>
<p>Klíčové komponenty</p>	<p>Vnější stínící prvky</p> <ul style="list-style-type: none"> • pevně instalované – slunolamy, pergoly, přesahy střech • užívané dle potřeby – venkovní žaluzie, rolety, screenové rolety, markýzy, okenice <p>Stínění transparentních výplní</p> <ul style="list-style-type: none"> • okenní protisluneční folie – brání přehřívání interiérů v létě, snižují tepelné ztráty v zimě

	<p>Stínění zelení, modrozelená infrastruktura</p> <ul style="list-style-type: none"> • stromy, pnoucí rostliny stínící fasádu / transparentní výplně – energeticky nenáročné s širokým spektrem ekosystémových benefitů včetně zdravotních a relaxačních
<p>Energetické dopady</p>	<p>Stínění snižuje energetické (tepelné) ztráty objektu, čímž snižuje množství energie potřebné pro vytápění; omezuje sluneční tepelné zisky a v důsledku tím i případné množství energie potřebné pro chlazení.</p> <p>Vnější stínící prvky využívané dle potřeby (žaluzie, rolety atd.) mají za následek snížení prostupu tepla transparentními výplněmi až o 83 % a znamenají tak snížení spotřeby energie na strojní chlazení o 30–100 % dle charakteru budovy, jejího využití a požadovaného komfortu (snižují vnitřní teplotu až o 10 °C). V zimních obdobích pak mohou znamenat až 20–25% snížení úniku tepla.</p> <p>Nejméně flexibilní ochranou transparentních výplní jsou protisluneční folie, mají sice nesporný efekt při odrazu tepelné energie ze slunce (až 80 %), zároveň ale zhoršují světelné podmínky v interiéru, a v zimě zabraňují tepelným ziskům (proto je jejich instalace vhodná tam, kde jiné formy stínění nejsou možné např. z důvodu ochrany vzhledu budovy).</p> <p>Souhrnně lze říci, že samostatný efekt stínících technologií je nesnadno kvantifikovatelný (viz rozpětí návratností níže). Velmi se liší podle stavu výplní, ale i ostatních součástí stavby, a je nutné o něm uvažovat i v kontextu zlepšení vnitřních podmínek, tj. nehlédět pouze na úsporu, ale v úvahu brát i větší obyvatelnost interiéru a snížení např. zdravotních rizik.</p> <p>Také chlazení poskytované modro-zelenou infrastrukturou je nesnadno vyčíslitelné a velmi záleží jak na samotné budově, tak na druhu / velikosti a vitalitě jednotlivých součástí MZI. Vitální kaštan o průměru koruny 10 m aktivně chladí své okolí výkonem 23 kW, k tomu poskytuje multidimenzionální stín, který je účinnější než stínění textiliemi a může např. zastíněnou část fasády nebo okno ochladit až o 18 °C; jiný druh zelené infrastruktury ale může poskytovat zcela jiné benefity v závislosti na vnějších okolnostech (prostorové a půdní podmínky, schopnost evapotranspirace, orientace fasády atp.).</p>
<p>Ekonomické dopady</p>	<p>Nejvýhodnější ekonomickou pozici mají systémy pasivní ochrany před přehříváním (tím se liší od klimatizací, kde se k pořizovacím nákladům připojuje ještě spotřeba energie); počítat lze v těchto případech pouze s pořizovacími náklady a nízkými náklady na údržbu (při vhodném materiálovém a koncepčním návrhu), často mají též pozitivní vliv na životnost dalších prvků obálky budovy.</p> <ul style="list-style-type: none"> • vnější žaluzie, rolety, screeny 3 000 – 7 000 Kč/m², návratnost 7 – 20 let • slunolamy 4 000– 10 000 Kč/m², návratnost 20 – 50 let (ale dlouhá životnost a podíl na prodloužení životnosti fasády) • okenice 1 000 – 6 000 Kč/m², 5 – 15 let • solární folie cca 800 – 1000 Kč/m², návratnost 2 – 5 let
<p>Jiné dopady</p>	<p>Vnější stínění, solární folie</p> <p>- zvýšení tepelné pohody – pozitivní vliv na zdraví, pozornost, pracovní a studijní výkon bez velkých externalit, zvýšení bezpečnosti a regulace intenzity světla.</p> <p>U stínění zelení a modrozelené infrastruktury dochází navíc ke snížení výskytu depresivních stavů, rychlejší rekonvalescenci a obecně k lepšímu zdraví fyzickému a psychickému¹².</p>

¹² Viz např. MacNaughton, P. et. al. (2017). *The impact of working in a green certified building on cognitive function and health*. Harvard T. H. Chan School of Public Health. Building and Environment, Volume 114, March 2017.

Pilíř	Výroba energie a akumulace
Popis	Ke zvýšení energetické efektivity budov vede kromě omezení spotřeby energie z distribuční soustavy také výroba energie obnovitelné, vyrobené lokálně v budově nebo v rámci okolí budovy. Při výrobě této energie se využívají obnovitelné zdroje energie (OZE) samostatně nebo v kombinaci s uložením energie.
Klíčové komponenty	<p>Budovy mohou obecně energii čerpat z vody, větru, slunečního záření, biomasy a bioplynu; z okolního prostředí (tepelná čerpadla) nebo také z geotermálních zdrojů či z kapalných paliv z biomasy.</p> <p>Typickými OZE využívanými u budov jsou solární panely, dílčím způsobem tepelná čerpadla či kotle na biomasu, pakliže jsou budovy součástí širší sítě dodávky energie.</p> <p>Nejčastějším zdrojem u budov je však energie solární. Systémy, které sluneční záření přemění na jinou formu energie lze dělit na dvě základní skupiny podle formy získávané energie, a to (1) fototermitické systémy pro ohřev vody (nebo jiného teplotnosného média) a vytápění nebo (2) fotovoltaické systémy pro výrobu elektřiny. Vedle toho existují ještě kombinované hybridní systémy s ohřevem vody a výrobou elektřiny pomocí jediného panelu.</p> <p>Fototermitické systémy mění energii dopadajícího záření na energii tepelnou. Využívají se především k ohřevu teplé vody nebo k vytápění objektů. Solární termální systémy se dnes především využívají tam, kde existuje celoroční potřeba tepla nebo teplé vody (sportovní areály, domácnosti, administrativní objekty). Ideální je využití pro přípravu teplé vody pro rezidenční, ale i administrativní budovy. Spotřeba teplé vody vykazuje velmi malý pokles v období léta, kdy je tepelné energie ze solárního systému nejvíce. Naopak čistě pro vytápění objektů nejsou solární termické systémy vhodné z důvodu nízké produkce tepla v zimní sezóně, kdy je potřeba tepla na vytápění objektů největší.</p> <p>Fotovoltaické panely využívají přímé přeměny dopadajícího slunečního záření na elektřinu díky fotovoltaickému jevu v polovodičích. Polovodič je formován do velkoplošného článku, které rozlišujeme na tři základní typy: monokrystalické, polykrystalické a tenkovrstvé. Základem fotovoltaického systému jsou fotovoltaické panely, měnič a v případě kombinace s bateriovým systémem ještě samotná baterie a nabíječ. Při návrhu systému se nesmí zapomínat na potřebnou elektroinstalaci včetně ochranných prvků a konstrukční prvky pro nastavení panelů do optimálního úhlu. Optimální orientace panelů v oblasti ČR je čistě jižní orientace se sklonem 35°.</p> <p>Systémy s bateriovým úložištěm energie se využívají v objektech, kde není možné lokálně využít vyrobenou energii a dodávka do distribuční soustavy není výhodná nebo není možná. Bateriové systémy mohou být využívány buď pouze v jediném objektu, nebo se jejich využití může sdílet mezi skupinou objektů v rámci jedné lokální distribuční soustavy.</p>
Energetické dopady	<p>Fototermitické systémy se využívají především k ohřevu teplé vody nebo k vytápění objektů. Solární termální systémy se využívají především tam, kde existuje celoroční potřeba tepla nebo teplé vody (sportovní areály, domácnosti, administrativní objekty). Spotřeba teplé vody vykazuje velmi malý pokles v období léta, kdy je tepelné energie ze solárního systému nejvíce. Naopak čistě pro vytápění objektů nejsou solární termické systémy vhodné z důvodu nízké produkce tepla v zimní sezóně, kdy je potřeba tepla na vytápění objektů největší.</p> <p>Co se týče fotovoltaických systémů, články z monokrystalického křemíku vynikají účinností až 22 % a společně s polykrystalickými s účinností lehce pod 20 % tvoří nejběžněji používané panely celosvětově. Oproti krystalickým technologiím mají tenkovrstvé panely účinnost pouze 11-13 %. Při optimálních podmínkách lze odhadovat celoroční výrobu energie z FVE systému podle pravidla 1 MWh / 1 kWp.</p>

<p>Ekonomické dopady</p>	<p>Instalace zařízení fototermiky či fotovoltaiky umožňuje výrobu a distribuci energie pro vlastní spotřebu nebo do distribuční sítě (spíše do lokálního gridu) - dle efektivnosti (definované technologií, umístěním, rozsahem, aj.) pak vyrobená energie šetří prostředky i čas vlastníkům budov.</p> <p>Fototermické systémy = nízké náklady na akumulaci tepla; vyšší náklady na instalaci, vyšší náklady na údržbu. Fotovoltaické systémy = výše investice se mohou lišit, nicméně pořizovací hodnota může činit 25 000–35 000 Kč/kWp instalovaného výkonu (systémy bez baterie).</p> <p>Fototermické a fotovoltaické systémy jsou financovatelné z dotačních programů (např. OPŽP, ModFond) či ze soukromých zdrojů (např. ČEZ fotovoltaika za korunu).</p> <p>Baterie – vysoké pořizovací náklady (doba návratnosti je za hranicí životnosti systému; ceny mohou být velmi rozdílné, nicméně pořizovací hodnota může činit cca 25 000 – 30 000 Kč/kWh bez DPH).</p> <p>Ekonomika pořízení a provozu bateriových úložišť je v ČR nákladná. Hlavní příčinou byla v minulosti nízká cena energie (pro domácnosti přibližně ½ ceny, kterou platí domácnosti v sousedním Německu), která zhoršuje dobu návratnosti investice do bateriových systémů. To se může s ohledem na rostoucí ceny energií změnit. V některých případech je ale instalace nutná kvůli záloze a bezpečnosti provozu (např. výtahy, záloha pro výpadky aj.). Lze také využít dotační prostředky na bateriové systémy, zejména s ohledem na pořízení samotných fotovoltaických panelů.</p>
<p>Jiné dopady</p>	<p>Fotovoltaické systémy jsou jedním z problematicky implementovatelných řešení v památkově chráněných zónách, stejně jako ostatní typy obnovitelných zdrojů. Jde o dilema moderního a efektivního využití energie vs. estetika a vzhled budov. Lze však říct, že dnes již existují fotovoltaická řešení, která jsou schopna držet ráz a původní vzhled památky, a přesto vyrábět obnovitelnou energii.</p> <p>Je důležité včas zahájit diskusi a vyjednávání s příslušnými úřady (Národním památkovým ústavem a místními orgány).</p>
<p>Pilíř</p>	<p>Změna vnějšího/vnitřního osvětlení</p>
<p>Popis</p>	<p>Spotřeba energie na zajištění osvětlení tvoří v průměru 4 % celkové spotřeby energií v budovách. Potenciál úspor v této oblasti lze realizovat několika způsoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● celkovou modernizací osvětlovací soustavy, ● výměnou zdrojů světla (zářivek a výbojek) a technologií (předřadníky) ve stávající soustavě nebo výměnou celých svítidel, ● řízením množství a intenzity osvětlení v závislosti na vnějších světelných podmínkách a využívání jednotlivých místností. <p>Standardem pro veřejné budovy je realizace na základě kvalitního projektu a/nebo světelně technického výpočtu tak, aby byly zejména dodrženy hygienické normy s osvětlením spojené.</p> <p><i>Další nároky na energii a velké množství externalit přináší osvětlení venkovní.</i></p>
<p>Klíčové komponenty</p>	<p>Celková modernizace osvětlovací soustavy zahrnuje výměnu svítidel, rekonstrukci nebo výměnu elektroinstalace a zavedení systému řízení (čidla, napojení na řídicí systém budovy). Je vhodná zejména u soustav, které jsou značně fyzicky i morálně zastaralé nebo v kontextu celkového retrofitu budovy.</p> <p>Výměna zdroje světla/části technologie – nejjednodušší variantou náhrady lineárních zářivek (typu T8) při zachování stávajících svítidel je výměna za zdroje typ T5, LED. Obdobně lze nahradit také kompaktní zářivky bez integrovaného předřadníku. Sodíkové, rtuťové a halogenidové výbojky je možné nahradit LED technologií. Výměna celých svítidel přichází na řadu v případě, že není možné nebo efektivní nahradit zdroj ve stávajícím svítidle. Dalším možným krokem je výměna magnetických předřadníků v lineárních zářivkách za nové, elektronické.</p>

	<p>Řízení množství a intenzity osvětlení dle denního světla reguluje světelný výkon osvětlovací soustavy tak, aby byl dostatečný s ohledem na osvětlení z exteriéru. Ovládání osvětlení může být prováděno centrálně (několik světél dohromady) nebo lokálně (každé světlo předřadník a senzor). Čidla pohybu nebo čidla přítomnosti umožňují úsporné časově omezené svícení. Jsou vhodná především k ovládání osvětlení chodeb, schodišť, WC, sklepů, garáží a dalších prostor.</p> <p>Venkovní osvětlení znamená v civilizované Evropě nemalou položku veřejných rozpočtů; jeho využití souvisí s citlivými tématy bezpečnosti a také s environmentálně významným fenoménem světelného znečištění. Modernizace těchto soustav tedy často nemá jen motivaci v podobě úspor, vstupuje sem velké množství dalších aspektů.</p>
Energetické dopady	<p>Výměna zářivek obou typů za modernější zářivky nebo LED technologii znamená 30–50 % úsporu energií. V případě výměny výbojek za LED osvětlení reálně dochází k úspoře v rozsahu 40–50 %. Důvodem je plnění hygienické vyhlášky na umělé osvětlení – dochází obvykle k nárůstu počtu svítidel pro splnění dané osvětlenosti. Nahrazení starých předřadníků elektronickými v kombinaci se senzory denního světla může ušetřit 50 % spotřeby energie. Využitím stmívání / zhasínání při dostatečné denní osvětlenosti může být dosaženo 25–40 % úspor.</p> <p>Čidla pohybu / přítomnosti mohou ušetřit 10 až 30 % elektrické energie. Když se zároveň využije detektor denního světla, úspory mohou dosáhnout až do výše 70 %.</p> <p>U veřejného osvětlení velmi záleží na parametrech původního osvětlení. Při přechodu na LED technologii se může stát, že při správném návrhu a dodržení stejného světelného toku jako u původních výbojek může být i příkon, a tedy i spotřeba elektřiny vyšší.</p>
Ekonomické dopady	<p>Výměna zářivek typu T8 za typ T5 má dle míry využití prostou návratnost 1–2 roky. Náhrada zářivek za LED trubice má min. návratnost do 3 let. Levnější energie a dražší LED trubice návratnost zvyšují. Při zohlednění správné osvětlenosti daných prostor je návratnost obvykle mezi 4–6 lety.</p> <p>LED světelné zdroje mají také daleko delší životnost než jiné světelné zdroje. Obvyklá plánovaná životnost je cca 10 000 hodin, což je 10x více než u sodíkové výbojky.</p> <p>Návratnost stmívání zdroje podle intenzity denního světla závisí na vlastnostech soustavy – pokud jsou všechny komponenty s danou funkcí kompatibilní, může být do 1 roku; další náklady na přepojení, nové rozvody atd. dobu návratnosti prodlužují.</p> <p>Venkovní osvětlení – potenciál v ČR je dle statistiky cca 900 Kč/svítidlo úspora ročně (vypočteno na základě průměrné příkonové úspory cca 70 W/svítidlo, 4 000 hod svícení za rok a ceny elektřiny 2,5 Kč/kWh.). Je ale potřebné počítat i s tím, že splnění aktuálně platných požadavků na kvalitu veřejného osvětlení může vést k navýšení počtu svítidel nebo příkonu a tím i nákladů na spotřebovanou energii.</p>
Jiné dopady	<p>Výrazným problémem může být změna odpovědnosti za svítidla. Instalací LED trubic zaniká prohlášení o shodě od výrobce a odpovědnost přechází na subjekt, který náhradu provedl. U LED technologií i elektronických předřadníků dochází k menšímu ohřevu interiéru, což zejména v létě znamená, že nedochází k přehřívání budovy. Výhodou LED zdrojů je i to, že neobsahují žádné těžké kovy, tedy jsou šetrnější k životnímu prostředí z hlediska celého životního cyklu výrobku.</p>
Pilíř	<p>Zeleň a prostranství</p>
Popis	<p>Cílem je realizace zejm. prvků sídelní zeleně a dalších prvků modrozelené infrastruktury. Opatření k dosažení cíle jsou v oblasti renovace a ekologizace veřejných prostranství (vč. urbanistických řešení)</p>

	realizována ideálně včetně plné integrace modrozeleného hospodaření s dešťovými vodami do odvodňovacích systémů sídelní (městské) struktury. ¹³
Klíčové komponenty	<p>Sídelní zeleň (plochy a množství/objem): trávničky, záhony (kvetoucí záhony) a zahrady, keře, stromy.</p> <p>Plošné vsakování s retencí, vsakovací průlehy, vsakovací retenční rýhy, vsakovací retenční nádrže, vsakovací šachty.</p> <p>Zelené střechy a zelené fasády, dešťové záhony a průlehy.</p> <p>Propustné povrchy nahrazujících nepropustné povrchy (vč. šterkových a mlatových ploch, zatravněvacích ploch a dlažeb).</p> <p>Retenční dešťové nádrže se stálou hladinou vody, umělé mokřady.</p> <p>Vodní prvky, parková náměstí, parky, lesoparky.</p>
Energetické dopady	<p>Regulace mikroklimatu: evapotranspirace v okolí budov a v areálech (pozemky, komunikace) = snížení klimatických extrémů (dochází k ochlazení budov v létě a k tepelné izolaci v zimě) = snížení nákladů na vytápění a chlazení budov (např. zelená střecha v průměru 6-10 % úspora nákladů na topení v zimě a chlazení v létě¹⁴). Významný energetický efekt má také stínění budov prvky MZI.</p> <p>Redukce CO₂ (ukládání CO₂ z atmosféry)</p>
Ekonomické dopady	<p>Zlepšení estetické hodnoty a s tím spojený nárůst hodnoty nemovitostí (až 10-15 %)¹⁵.</p> <p>Snížené investiční náklady na výstavbu či obnovu kanalizace (až 20-30 % proti běžnému stavu).</p> <p>Rozvoj biodiverzity, pozitivní dopady na lidské zdraví, psychiku – snižování nákladů na zdravotní péči či léčbu civilizačních chorob (cenné ekosystémové služby).</p> <p>Produkční ekosystémové služby (produkce biomasy, případně plodin – městské, školní ad. zahrady, v řádu jednotek tun ročně zeleniny a bylin na průměrně velký areál).</p> <p>Snížení hluku – úspory technických opatření redukcí negativní jevy (odhlučňování, zvyšování neprozvučnosti).</p> <p>Kvalitnější ovzduší – snížení prašnosti, úspory alternativních opatření pro zadržení škodlivých látek z ovzduší: prachové částice, oxidy dusíku, síry a ozón.</p> <p>Odstraňování znečišťujících látek z vody: fosforu, zinku, dusíku, celkových suspendovaných sedimentů a dalších polutantů (fosfáty, nitráty a sulfáty) z vod.</p> <p>Celková finanční návratnost investic s využitím dotací (vysoká míra procentní dotace) do 8 let¹⁶, některé aktivity (např. výsadby stromů nebo v krajíně Územní systémy ekologické stability) s až 100%</p>

¹³ Jde o preferovaný – dle právních předpisů vyžadovaný – postup, a to jak u novostaveb, tak rekonstrukcí. Základním legislativním předpisem obsahujícím platnou koncepci pro nakládání se srážkovými vodami je zákon č. 254/2001 Sb., v platném znění (vodní zákon), který každému stavebníkovi ukládá povinnost se srážkovou vodou nakládat přímo na svém pozemku (a to i v případě rekonstrukcí a změn užívání stavby), viz dále §5, odst. 3 tamtéž.

¹⁴ Na zelenou střechu se díváme jako na variantní řešení izolace budovy. Jeho výhodou je práce s vodou (odparem,), čímž se stává částečně "aktivní" izolací a spoří částečně náklady na provoz budovy (chlazení a topení). V případě dobře izolované budovy (střechy) s nízkou hodnotou součinitele prostupu tepla se úspory na chlazení blíží 0 %, vytápění pak k 8-9 %, u středně izolovaných budov (součinitel prostupu tepla cca 0,74 až 0,8) mohou být úspory na vytápění 13 %, za chlazení 0-4 %. U špatně izolovaných budov (bez izolace) s hodnotou součinitele tepla od 7,7 výše mohou být pozitivní dopady izolace s využitím zelené střechy mimořádně výhodné (studie dokládají roční úspory energií za topení kolem 46 %, případně za chlazení jsou statisticky úspory v rozmezí 22-45 %, viz např. Koňasová, Š. a Silveira, V. (2016). *Zelené střechy: střešní systémy snižující náklady na vytápění a chlazení*. Journal B&IT, 6/2016, https://www.researchgate.net/publication/321425033_Zelene_strechy_stresni_system_snizujici_naklady_na_vytapeni_a_chlazení. Nejnovější studie České rady pro šetrné budovy potvrzují uvedená zjištění v návaznosti na technický stav objektu (viz Česká rada pro šetrné budovy. (2021). *Ekonomika a přínosy zelených střech. Příručka pro investory, architekty a projektanty, představující efektivitu zelených střech*). Praha.

¹⁵ Srov. viz např. Macháč, J. et kol. (2019). *Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech*, Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, Ústí nad Labem.

¹⁶ Viz dále např.: Vítek, Jiří. (2018). *Jak se projevuje úroveň zákonných a technických předpisů na aplikaci modrozelené infrastruktury*. VTEI, VÚV TGM, Praha, 2018.

	mírou dotace (okamžitá "návratnost"), návratnost z pohledu společnosti je do 3 let (se započítáním přínosů ekosystémových služeb).
Jiné dopady	<p>Prostor pro sport, rekreaci a odpočinek – pozitivní vliv na fyzické a mentální zdraví obyvatelstva.</p> <p>Prostor pro rozvíjení sociálních vazeb, komunitní život, občanské identity a sounáležitosti, prevence asociálních jevů.</p> <p>Zvyšování renomé sídla, celkové pozitivní dopady na obyvatelost, udržitelnost a inovace.</p> <p>Posílení biodiverzity místa.</p> <p>Opatření zelené a modré infrastruktury přispívají k vytváření udržitelného lidského habitatu.</p>
Pilíř	Vodní management (dešťová / šedá voda, spořiče)
Popis	Cílem je celkové snížení spotřeby vody v objektech, zadržení vody v místě za účelem zlepšení klimatu v objektu samotném, jeho energetické náročnosti a zlepšení klimatu v okolní oblasti. Způsobem dosažení cíle jsou primárně technická opatření v oblasti retardace odtoku srážkových vod ze zájmového území (případně jejich využití), recyklace vod, opětovné využití odpadní vody a energetického potenciálu vody.
Klíčové komponenty	<p>Opatření na retardaci odtoku srážkových vod (vegetační střechy, retence, infiltrace), tzn. zejména povrchové (otevřené) retenční nádrže, podzemní akumulční nádrže, vsakovací zařízení.</p> <p>Další využití srážkových (dešťových) vod (závlahy, oplachy, užitková voda) a aplikace systémů na využití šedých vod (akumulace, retence).</p> <p>Instalace technického vybavení k úspoře pitné vody v budovách – úsporné zařizovací předměty (perlátory na výtokových armaturách, WC stop splachovače).</p> <p>Rekonstrukce rozvodů pitné a užitkové vody.</p> <p>Rekonstrukce kanalizačních sítí včetně řešení oddílné kanalizace na srážkové vody (oddělení srážkových vod od splaškové kanalizace).</p> <p>Rekuperace teplé vody a využití studené vody pro chlazení budov (příp. potenciál adiabatických klimatizačních systémů).</p> <p>Instalace zařízení na solární ohřev vody (možná kombinace s FVE).</p> <p>Instalace měřičů vody se vzdáleným dohledem pro provádění EM, vodní dispečink.</p>
Energetické dopady	<p>Snížení spotřeb energií: solární ohřev (fototermický) s akumulací, výměna ohřivače TUV (až 35 %), rekuperace odpadního tepla (z rozvodů a z kanalizace až 35 %).</p> <p>Snížení množství odebírané vody: perlátory (potenciál úspor spotřeby pitné vody až 50 %), WC stop (až 70 % spotřeby vody na splachování).</p>
Ekonomické dopady	<p>Snížení platby za odběr vody (vodné) až o 50 %.</p> <p>Snížení platby za odvod odpadní (splaškové) vody (stočné) až o 50 %.</p> <p>Optimalizace platby za odvod srážkových vod (ve vazbě na snížení množství odváděných srážkových do kanalizace) až 100 %.</p>

	<p>Úspory za výdaje na ohřev TV (TUV) výjimečně až 60 % (příklad pro menší aplikaci, u větších aplikací méně vhodné a ve vazbě na způsob využití TV/TUV)¹⁷.</p> <p>S využitím dotací finanční návratnost opatření v HDV do 7-10 let (s přihlédnutím k dosud vysoké míře procentní dotační podpory, v případě dosavadního OPŽP 2014–2020 ve výši 85 %. Bez výrazné dotační podpory je finanční návratnost investice samozřejmě výrazně vyšší).</p>
<p>Jiné dopady</p>	<p>Růst environmentálního povědomí a vzdělávání celé společnosti.</p> <p>Podpora environmentálně a ekonomicky odpovědného jednání občanů/spotřebitelů.</p> <p>Positivní dopady na množství a kvalitu podzemních vod, hydrogeologické poměry v zájmové lokalitě, výrazné sekundární dopady v zájmové oblasti pro stabilitu podloží, podporu biodiverzity.</p>
<p>Pilíř</p>	<p>Inovativní nástroje v řízení budovy</p>
<p>Popis</p>	<p>Moderní budovy využívají chytré technologie, aby pomohly šetřit energií, zajistily kvalitní vnitřní prostředí a posílily bezpečnost.</p> <p>Cílem inovativních nástrojů pro správu budov, pro jejich projektování, modernizaci a celkovou modelaci je racionalizace správy objektu v celém jeho životním cyklu. Prvním pilířem je aplikace BIM (Building Information Modelling = proces sběru dat a spolupráce specialistů, při čemž vzniká digitální dvojče budovy). Druhým pilířem je BMS (Building Management System = centrální systém automatizované správy budovy, jehož hlavní funkcí je aktivní řízení vnitřního prostředí budovy (topení, ventilace, klimatizace) a který je současně prvkem zapojení automatizace do řízení provozu v budově (je "mozkem chytrých budov"). Koordinuje zajištění čerstvého vzduchu a požadované teploty v místnostech po zabezpečení vstupních profilů.¹⁸ Plně funkční BMS otevře dveře uživatelům s příslušným oprávněním, zajistí optimální osvětlení nebo řídí výtahy pro optimální přesun osob po budově.</p> <p>Důležitým prvkem pro monitoring a řízení budov jsou senzory a čidla, jejich zasíťování.</p> <p>Inteligentní budovy poskytují svým uživatelům řadu dat. Pomocí preventivní analytiky či umělé inteligence umožňují správcům chytře optimalizovat využití aktiv, operací a spotřeby zdrojů.</p> <p>U rozlehlých firemních areálů nebo dálkově spravovaných obytných souborů se nabízí chytrá řešení v detekci a diagnostice poruch. Čidla umí odhalit problémy ve vzduchotechnice, vodovodním řádu nebo systémech vytápění a chlazení. Pokročilý software umí vyhodnotit problémy a rovnou doporučit vhodný zásah. Automatizace servisních zásahů pak vede nejen ke snížení výdajů na fakturách za vodu či energii, ale včasným odstraněním závad snižuje počet nákladnějších oprav.</p> <p>Bezpečnostní management pak doplňují kamery a vstupní systémy s aplikacemi umožňujícími dálkové kontroly například prostřednictvím chytrých telefonů.</p> <p>Chytré budovy dokážou průběžně sbírat environmentální data o teplotě a vlhkosti vzduchu či podílu oxidu uhličitého a s pomocí moderní vzduchotechniky, automatické úpravy osvětlení či tepelného štítu budovy dokážou rychle zajistit zdravé a pohodové pracovní prostředí. Zaměstnanci navíc mohou jednoduše hlásit závady, komunikovat a v případě krizové situace také sledovat evakuační pokyny. Veškeré uvedené systémy a opatření fungují nejlépe v adekvátním datovém (informačním) prostředí, za jeho ideál lze považovat uvedený BIM.</p>

¹⁷ Samozřejmě i zde je (jako ostatně u všech dalších opatření v rámci předkládané strategie postupu) nutno posoudit veškeré specifické technické a ekonomické aspekty konkrétní budovy. Opět platí, že čím lepší je z pohledu energetické náročnosti budovy výchozí stav, tím menší dopady na úsporu energií (a tedy menší snížení provozních nákladů) mohou mít nová opatření. Specifickým příkladem je aplikace obnovitelných zdrojů energie, kdekoliv.

¹⁸ Viz dále např. WSP Poland. (2021). *Building Information Modelling – BIM*: <https://www.wsp.com/en-PL/services/building-information-modelling-bim>.

Klíčové komponenty	<p>Systém BIM – primárně informace, na kterých stojí, coby digitální model objektů a funkcí založený filozoficky na celém životním cyklu stavby (řešení z pohledu TCO) včetně řešení environmentálních dopadů.</p> <p>Systém BMS – počítačový systém instalovaný v budovách k řízení a monitorování mechanických a elektrických zařízení.</p> <p>Simulace nad modelem BIM a modelování na základě BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • exteriérové: oslunění / stínění, šíření vzduchu, teplota, pohyb osob, doprava, statika, akustika, záplavy, požár a kouř, • interiérové: prostup tepla konstrukcí, teplo v místnosti, akustika, statika, požár a kouř, vzduchotechnika, pohyb osob, osvětlení, proslunění.
Energetické dopady	<p>BIM pro celkovou racionalizaci a zefektivnění investorské činnosti MSK.</p> <p>BMS pro snižování spotřeb energií (a vody) v objektu, díky rozvoji IoT a inovací v ICT sektoru stále efektivnější řešení včetně automatizačních procesů správy spotřeb (vazba na EM – optimální je integrace EM a BMS, vše v prostředí BIM).</p> <p>Celkové úspora energií (spotřeby) a optimalizace hospodaření se všemi druhy energií (energo nositelů).</p>
Ekonomické dopady	<p>Investice do automatizace technologií budovy stojí pouhá dvě až čtyři procenta celkového rozpočtu vstupní investice, po kolaudaci má však rozhodující vliv na provozní ekonomiku budovy. Návržnost investice do systému se liší dle šíře aplikovaného záběru. Obecně platí, že BIM a na něm stavěný BMS šetří v celém životním cyklu desítky procent vstupní investice. Prostá návratnost dílčích opatření je v řádu jednotek let (řízení spotřeby, klimatizace, řízení plynulé regulace větrání budovy s návratností do 5 let; řízení osvětlení s využitím stand-by modů do 2 let (zde např. snížení spotřeby až o 60 % atd.).</p> <p>Aplikace BIM má pozitivní souvislosti jako jsou simulační procesy, modelování nebo manažerské výstupy pro zadávání zakázek, plánování investic, údržbu a správu budov.</p> <p>Zefektivnění výdajů do novostaveb i oprav v rámci celého životního cyklu budovy = optimalizace hospodaření MSK (průměrné náklady na implementaci prvků BMS již od 200 Kč/m², dle rozsahu funkcí, úspora 10 až 25 % nákladů v oblasti proaktivního energetického managementu budovy).</p>
Jiné dopady	<p>Zlepšení vnitřního prostředí budov (aplikace s delší dobou prosté finanční návratnosti x vyšší hodnota nemovitosti + nižší produkce CO₂).</p> <p>Podpora růstu kompetencí pracovníků MSK, správců budov.</p> <p>Příležitost pro inovace zejm. technických oborů vč. vzdělávání v technických oborech.</p> <p>Komfort uživatelů budov, pozitivní dopady na lidské zdraví a produktivitu (biologicky přirozené vnitřní prostředí budov).</p> <p>Rozvoj inovací, inovačního potenciálu MSK.</p>
Pilíř	<p>Elektromobilita (vč. sdílení energie)</p>
Popis	<p>Rozvoj elektromobility jde ruku v ruce s dostupností infrastruktury. Zatímco největší podíl na jejím rozvoji mají stále velcí distributoři, městské budovy mohou budovat její část ve své režii. Samospráva může občanům garantovat přijatelné cenové podmínky za dobíjení s ohledem na skutečnost, že města elektřinu nakupují pod dozorem energetika na komoditní burze za výhodnějších podmínek.</p> <p>Dobíjecími stanicemi jsou v rámci elektromobility myšlena zařízení určená k dobíjení baterií (akumulátorů) elektrických vozidel. Dobíjecí stanice se z hlediska velikosti dělí na sestavu více stojanů, s jedním stojanem nebo je dobíjecí stanic pouze zařízení připevněné na zdi vně nebo uvnitř budovy.</p>

	<p>U budov se po technické stránce se jedná o relativně jednoduché řešení, kdy je dobíjecí stanice připojena jako další spotřebič, jehož součástí musí být měřič aktuální spotřeby budovy. Ten určí, kolik elektřiny přenese do vozidla tak, aby nedošlo k překročení rezervované kapacity energie pro budovu.</p> <p>Je nutné stanovit, zda má dotyčná budova dostatečnou rezervovanou kapacitu a zda je elektrická infrastruktura dostatečně blízko místu plánované instalace zásuvky pro nabíjení. Umístění stanice může a nemusí podléhat stavebnímu povolení a kolaudaci.</p> <p>Veřejné nabíjení lze dělit dle rychlosti na pomalé/běžné umožňující přenos elektřiny do elektrického vozidla s výkonem 22 kilowattů nebo nižším, vysokorychlostní do 50 kW (standardně zvládne nabit 80 % kapacity baterie za 20 až 30 minut) a super rychlé nabíjení do 150 kW či více. Zatímco pomalé nabíjení lze provádět střídavým proudem AC, rychlé a superrychlé nabíjení lze provádět pouze stejnosměrným proudem DC.</p> <p>Souběžně s rostoucím počtem elektromobilů bude nutné posílit infrastrukturu a navýšit počet dobíjecích bodů pro osobní i firemní vozy. V EU a ve Spojeném Království se na budovách očekává prudký nárůst dobíjecích bodů pro osobní vozidla, z 3,5-3,7 mil. v roce 2022 na 10-11 mil. v roce 2025 a následně 28-35 mil. v roce 2030¹⁹, tomu bude odpovídat také prudký růst spotřeby elektřiny. Právě v Evropě se očekává rozšíření dobíjecích bodů mimo rodinné domy na budovy přitahující vysokou návštěvnost, jako jsou rezidenční komplexy, kanceláře, vozové parky, parkoviště či nákupní centra.</p> <p>Nastupující technologií je v rámci elektromobility tzv. smart charging (tzv. chytré nabíjení), které představuje možnost řízení výkonu dobíjení baterie v elektromobilu po dobu připojení elektromobilu k síti. Patří sem aplikace pro optimalizaci nákladů na dobíjení, spojující elektromobilitu s řízením distribuční sítě nebo řízením spotřeby budov. Pokročilý smart charging může využít akumulovanou elektřinu v bateriích ke zpětným dodávkám do sítě (V2G, "vozidlo do sítě"), či pro vlastní spotřebu v budovách.</p> <p>Technologický koncept V2G představuje revoluční posun ke sdílené ekonomice, kdy elektromobily mohou nejen přijímat energii ze sítě, ale za jistých okolností i skladovat a vracet zpět do sítě či budov, jedná se tedy o obousměrné nabíjení.</p>
<p>Klíčové komponenty</p>	<p>Baterie (dnes nejpoužívanější Li-Ion, alternativy např. Li-Metal s vyšší energetickou hustotou prodlužující dojezdnost vozu).</p> <p>Nabíjecí konektory (Mennekes typ 2, CCS combo 2, CHAdeMO, Tesla US, další standardy).</p> <p>Nabíjecí stanice s odlišným režimem nabíjení (přímé/nepřímé zapojení do el. sítě) a odlišným režimem identifikace (bez identifikace, zasunutí kabelu, dálkové ovládání, ovládání klíčem, RFID čipem, platební terminál, nabíjení z lamp veřejného osvětlení).</p> <p>Cloudové software řešení pro správu dobíjecích stanic a komunikaci uživatele skrze aplikaci s provozovatelem stanice.</p> <p>Dobíjecí zařízení V2G.</p>
<p>Energetické dopady</p>	<p>Pro systém V2G jsou elektromobily potenciálními powerbankami, které pomáhají vyrovnávat aktuální poptávku a nedostatky v síti. Vozidla napojená na V2G dokážou snížit spotřebu energií v budově. Pokud se zrovna žádná vozidla v systému totiž nenabíjejí, je možné akumulovanou elektřinu použít v rámci budovy, například na osvětlení v garážích či klimatizaci.</p> <p>Auta napojená na V2G mohou zvýšit autonomii budovy na odběru ze sítě, například v kombinaci s výrobou elektřiny z FVE na budově. Očekává se, že systém V2G se v budovách více rozšíří souběžně se schopností navýšit počet cyklů nabití baterií vozidel.</p>

¹⁹ Viz McKinsey & Company. How charging in buildings can power up the electric-vehicle industry, 2019, dostupné online.

Ekonomické dopady

Budování infrastruktury představuje pro majitele budov přirozeně pořizovací náklady. Pořizovací cena veřejné AC dobíjecí stanice s dvěma dobíjecími body se může pohybovat okolo 50 tis. Kč a násobně výše u DC stanic.

V případě veřejných AC dobíjecích stanic představují 25 – 30 % ceny inženýrské a konstrukční práce, 2,5 – 7,5 % ceny je to posílení sítě, dalších 25 – 30 % elektrické instalace a stavebně-technické úpravy v rámci lokality, asi 5% ceny tvoří design a nejvíce 35 – 40 % ceny pak samotná dobíjecí jednotka.

Pořizovací náklady na nabíjecí hardware, distribuci energie, software a služby tak mohou snadno převyšit náklady na pořízení samotné dobíjecí jednotky, tyto "skryté náklady" mohou představovat 50 – 75 % ceny v závislosti na typu dobíjecí stanice. Přesto majitelé budov mohou tyto náklady výrazně snížit jako například tím, že při stavebních pracích vezmou v potaz přípravu na dobíjecí infrastrukturu a například připraví předem elektroinstalační lišty pro budoucí dodatečné kabely.

Přínos V2G systému pro budovu je nejvyšší tehdy, kdy elektřina získaná z baterií aut je použita právě tam, kde je potřeba nejvíce. Pomáhá vyrovnávat poptávku a omezit jakékoliv nadbytečné náklady spojené s budováním elektrické sítě. Při náhlém zvýšení spotřeby energií v budově dokáže V2G pokrýt tyto spotřeby bez čerpání energie ze sítě.

Jiné dopady

Životní prostředí. Nulové emise CO₂ spojené s provozem elektromobilu. Elektromobily snižují uhlíkovou stopu a přispívají k plnění klimatických závazků.

Bezpečnost budov. S ohledem na odlišnost od klasických aut se v rámci parkování elektromobilů např. v garážových prostorách klade větší důraz na požární bezpečnost budovy, v tomto směru bylo i vydané metodické doporučení GŘ Hasičského záchranného sboru.

Sociální oblast. Dopady na kvalitu okolního prostředí ve smyslu snižování hlučnosti okolí díky tichému provozu vozidel. Podpora elektromobility je zároveň projevem vůle dostát závazkům společnosti a jít příkladem svému okolí ve snižování uhlíkové stopy.

Pilíř

Komunitní energetika (mezi zdroji a budovami)

Popis

Cílem opatření v oblasti sdílené energetiky, resp. při tvorbě tzv. komunitní energetiky (KE), je především optimalizace výroby a spotřeby energií v rámci dané soustavy zdrojových a spotřebních zařízení. Rozhodným prvkem je vždy existence vhodné lokální distribuční sítě (LDS), která flexibilní spotřeby energie vůbec umožňuje. Do značné míry je díky KE (a LDS) možné posilovat nejen energetickou soběstačnost a bezpečnost decentralizačními opatřeními, ale rovněž umožnit efektivnější využití nových energetických technologií ve všech směrech – od OZE, přes akumulaci až po EM. KE vzniká vždy v důsledku nesouladu mezi výrobou a spotřebou z obnovitelných zdrojů k řešení (sdílení) přetoků EE do sítě (v rámci LDS).

Může jít o sdílení vyrobené energie v rámci jedné budovy, areálu (nemocnice, průmyslová zóna, kampus, smíšená zástavba), městské čtvrti nebo i celé municipality. Například u bytových domů je možné spojit jednotlivé bytové jednotky do jednoho sdruženého odběrného místa, do kterého je dodávána elektřina z komunitní výroby. Individuální spotřeba konkrétního člena komunity se měří podružnými elektroměry. Pokud veškerou elektřinu nespotebují členové komunity, jsou přebytky prodány obchodníkům s elektřinou prostřednictvím dodávek do veřejné sítě. V případě nedostatku vlastní vyrobené elektřiny bude naopak komunita elektřinu ze sítě odebírat.

Současné provozní modely „komunitního“ hospodaření v energetice v podmínkách české legislativy jsou (1) „klasické“ odběrné místo (individuální či společné) a (2) LDS (vždy s jedním odběrným místem, s dosud minimalizovanými přetoky do distribuční soustavy). Možné jsou rovněž (3) perspektivní dodávky přímým vedením. Jejich výhodou je mj. skutečnost, že k dodávkám se neuzavírá smlouva s obchodníkem, jde o přímý vztah výrobce a odběratele energie (viz mj. §23 odst. 1 písm. b) energetického zákona). Předpokladem je mj. to, že budova či areál, který má být zásobován elektřinou přímým vedením je připojen prostřednictvím jediného odběrného míst. Dále je nutné, že výroba

	<p>elektřiny, z níž mají být dodávky realizovány, je provozována držitelem licence na výrobu elektřiny. Výrobce elektřiny musí být vlastníkem přímého vedení nebo k němu má užívací práva.</p> <p>Specifickou oblastí v rámci komunitní energetiky je stále aktuálnější agenda tzv. občanských energetických společenství. Členství v občanských energetických společenstvích by mělo být otevřeno všem kategoriím subjektů. Otázka energetických komunit je zajištěna aktuální EU legislativou, v ČR se předpokládá další akcelerace v rámci novelizace energetického zákona²⁰.</p>
Klíčové komponenty	<p>Pro provoz LDS je nutná licence na distribuci elektřiny od Energetického regulačního úřadu (ERÚ), např. u zdrojů s instalovaným výkonem FVE do 10 kW legislativa nevyžaduje).</p> <p>Dílním komponentem souvisejícím s tématem komunitní energetiky jsou dodávky energie přímým vedením (není potřeba licence na obchod ani distribuci elektřiny, opět u FVE do 10 kW). Zdroj energie (OZE) a současné připojení (pro vyrovnávání spotřeby) k distribuční soustavě. Nutností je technická (zřízení jednoho přípojného místa) a administrativní úprava (vč. případných registrací, licencí apod.).</p>
Energetické dopady	<p>Optimalizace výroby a spotřeby energie ve vlastní síti za současné maximalizace potenciálu objektu pro výrobu energie (OZE, zejm. FVE). Minimalizace přetoků do distribuční soustavy. V případě komunitní energetiky jde o využití potenciálu místních obnovitelných zdrojů energie = potenciál snížení konečné spotřeby energie, akumulaci a sdílení energie nebo jejich kombinaci (na základě místních potenciálů a podmínek), kde MSK a jeho organizace může být aktivním či pasivním (pouze prostory, nevyužitá plocha k FVE) účastníkem.</p>
Ekonomické dopady	<p>Pro výrobce energie vyšší výkupní ceny, pro odběratele energie nižší nákupní ceny než na trhu za běžných podmínek.</p> <p>S dotací (80 %, předpoklad rovněž v novém OPŽP, FST, ModFond) může jít návratnost aplikací i na 4-5 let, případně do 8 let v rámci projektů PPA, dodávek přímým vedením atd.</p> <p>Pro MSK potenciál pro řešení vlastní spotřeby a současně pro rozvoj návazné obchodní činnosti v byznys modelu komunitní energetiky (nikoliv za účelem tvorby zisku, ale za účelem uspokojení svých energetických potřeb).</p>
Jiné dopady	<p>Rozvoj inovací, inovačního potenciálu MSK.</p> <p>Posílení energetické soběstačnosti, bezpečnosti a nezávislosti.</p> <p>“Demokratizace“ lokální energetiky.</p>

²⁰ Energetická společenství jsou definována dle čl. 2 bodu 16 směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, kde jsou tzv. společenství pro obnovitelné zdroje definována jako právní subjekty, jejichž podílíky nebo členy jsou fyzické osoby, malé a střední podniky nebo místní orgány, včetně obcí a jejichž hlavním účelem není vytváření zisku, ale poskytování environmentálních, hospodářských nebo sociálních společenských přínosů svým podílíkům nebo členům anebo místním oblastem, kde provozují svou činnost; jsou v souladu s platným vnitrostátním právem založeny na otevřené a dobrovolné účasti, jsou samostatné a jsou účinně kontrolovány podílíky nebo členy, kteří se nacházejí v blízkosti projektů energie z obnovitelných zdrojů vlastněných a vybudovaných těmito právními subjekty.

7 Strategie postupu renovace budov – krok za krokem

Zásady postupu renovace budov

Renovaci budov je třeba řešit systematicky, před realizací konkrétních kroků je vhodné celý proces promyslet a konfrontovat se základními principy/zásadami, které hrají významnou roli v dosahování menší či větší přidané hodnoty plánovaných rekonstrukcí. Principy se vzájemně ovlivňují, podporují, některé z nich pak ale zadavatelé z řady důvodů potlačují.

Komplexnost	Pohled na budovu perspektivou celistvosti a veškeré její funkcionality, návazností a užitkovosti. Budova = ekosystém; jedno ovlivňuje druhé. Budova je součástí širšího okolí, nejsou to zdi a jedno číslo popisné, ale zapadá do okolí, ekosystémových a socio-ekonomických vazeb.
Úspornost	Renovace budov má za cíl uspořit – energii, emise. Úspory jsou finanční, časové. Klesá spotřeba, roste výroba (obnovitelné zdroje) a akumulace, roste soběstačnost a bezpečnost.
Šetrnost	Nejen úspory, ale i šetrné zásahy do budovy, zdobí dobře promyšlené renovace. Respektování rázu budovy a místa, kde je postavena. Použití vhodných materiálů, zapojení co nejširšího řetězce cirkulární ekonomiky.
Ekonomika	Více chytré, odolné a úsporné budovy znamenají více nákladů na investice. Dobrá finanční strategie umí tuto bariéru řešit či eliminovat. Kvalita a smysluplnost je důležitá, ekonomické parametry hrají klíčovou roli stran návratnosti investice, zadluženosti, ceny provozu apod. Přístup musí být vyvážený.
Uživatelský komfort	Kvalita vnitřního prostředí je podmínkou pro uživatelskou přívětivost a pro správné fyzické i psychické vnímání uživatelů. Automatizované ovládání a služby uživatelům se stávají vyšším standardem v kontextu IoT.
Bezpečnost	Zásahy do budovy jsou koncipovány tak, aby prostředí pro uživatele bylo bezpečné. Někdy příliš velké změny v rámci renovace mohou znamenat rizika z hlediska nemožnosti plnění účelu budovy (příkladem jsou zdravotnická zařízení, specializovaná zařízení v sociálních službách).
Chytrost	Té je dosaženo, pakliže zadavatel/vlastník dokáže integrovat výše uvedené prvky/principy tak, že mezi nimi najde rovnováhu, a na první místo staví uživatele.

Hlavní kroky při přípravě postupu renovace ve zkratce

Prvním krokem je co nejpřesnější **analýza situace energetických toků v budově** a zjištění dalších souvisejících informací (vycházet lze z dokumentace, informací a dat různého typu, rozhovorů apod.).

Zde je důležité, aby fungovaly **nástroje typu měření a sledování spotřeby energie, PENB, audit aj.** Podstatné je znát podíl **skutečné spotřeby tepla** s ohledem na klimatické podmínky, zjistit vzduchotěsnost a další parametry stavu budovy. Vše je také možné projít termovizní analýzou a potenciál renovace/změn se tak ukáže.

Pokud je k dispozici **pasportizace budov**, je to předpoklad k vhodnému plánování změn v budově. Pokud je pasportizace doplněna facility managementem či dokonce je elektronizovaná, a vše je sledováno v IT

systému a dispečinku, tak lze návrh opatření prakticky generovat automaticky. Pokud tyto prvky nejsou zavedeny, měly by tyto být v plánu implementace.

Velmi důležité je posuzování stavu s ohledem na (ne)rovnováhu mezi budovou a zdrojem energie, vč. úvahy změny zdroje či realizace nového (např. OZE).

Důležité je si na počátku stanovit energetické a environmentální cíle a přidělení odpovědností. To jde vše ruku v ruce s existencí celkové koncepce daného území (např. Akční plán pro udržitelnou energii a klima - SECAP, Územní energetickou koncepcí – ÚEK, nebo specializovaná Strategie retrofitu).

Kromě ukotvení celkové strategie je důležité zapojit partnery – různé vrstvy, od lokálních přes soukromé, odborné a expertní po národní, pakliže hrají např. s ohledem na financování nějakou roli. Kritické je zapojení uživatelů budov, kteří by měli být nositeli změny chování, rozplánování a zrealizování renovace.

Vlastník/investor si může na počátku stanovit hranice a limity pro spotřeby energie, může si definovat standardy a opatření pro kontrolu kvality, stejně tak si vytvořit prostor pro ekonomickou analýzu založenou na posouzení nákladů na životní cyklus.

Při prvotní inventuře, případně i ve fázi, kdy o budově existují dílčí informace, je vhodné udělat kontrolní list otázek/parametrů, které vlastník, rozhodující se o budoucí investici, potřebuje zhodnotit. Např. pokud hodlá řešit otopnou soustavu, může takový kontrolní list obsahovat otázky typu “jakou energetickou třídu mají oběhová čerpadla?”; “má izolované potrubí?”, “potřebuje hydraulické vyvážení?”, “má termostatické ventily?”, “má moderní regulační systém (např. prediktivní regulaci)?”, “využívá obnovitelné zdroje energie?”. Kontrolní list pak může sloužit pro rozhodování pro zpracování/provedení detailnější analýzy, ideálně pak již posudku či energetického auditu, nebo analýzy pro uplatnění EPC metody.

Pro přípravu konkrétních projektů (i žádostí o dotace) hrají významnou roli energetické audity. Ty umí dát jasnou odpověď na to, která opatření jsou z ekonomického a energetického hlediska nejvhodnější. Bez posouzení energetické náročnosti budovy před a po realizaci úspor není možné objektivně navrhnout tloušťku zateplení, vlastnosti nových výplní ani neefektivnější způsob vytápění a větrání.

Výsledkem analýzy či auditu a obecně zjišťovací fáze by měl být podklad, který je nutné projednat s vedením města či kraje. Případně toto již řešit s navrženým modelem projektů na renovaci budov vč. návrhu smluvních vztahů.

Podstatnou roli zde hraje nejen energetické posouzení, ale i výstupy projektové dokumentace, posouzení architektů, statiků a posouzení dle zákonných norem stran bezpečnosti a jiných povinných náležitostí.

Fázi přípravy projektů na úspory v budovách pak doplňuje příprava veřejné zakázky, vysoutěžení dodavatele, podepsání smlouvy o realizaci a její započítání.

Pro energeticky šetrné budovy je proces veřejného zadávání spojen mj. s typem, velikostí a provozní částí budovy a tím i finančním objemem celé akce. Ve stavebnictví je v souladu se zákonem o zadávání veřejných zakázek možné celé spektrum druhů zadávacích řízení, existuje tedy možnost způsobu zadání podle potřeby zadavatele a se zohledněním jeho potřeb a preferencí.

Nejkomplexnější přístup k přípravě je nutno zaujmout při plánování nové budovy, kde je třeba nadefinovat nejvíce parametrů a podmínek pro zajištění výsledku podle představ zadavatele. Při rekonstrukci se vždy naráží na určitá omezení kreativity i na nepředvídatelné skutečnosti; o to komplikovanější může následná realizace být. I v případě menších dílčích rekonstrukcí je potřeba mít jasnou představu o výsledném budoucím stavu, a tedy dobře definovat předmět zakázky. Je nutno definovat vhodná kvalitativní kritéria

zakázky a technické parametry, které povedou při postupném rekonstruování ke komplexně řešené, šetrné, energeticky úsporné a efektivní budově. Zadavatel má v souladu s novelou zákona o veřejných zakázkách 134/2016 Sb. možnost například využít předběžné konzultace s potenciálními uchazeči v následném zadávacím řízení. Konzultace mohou zadavateli pomoci s definováním požadavků na výsledné dílo a seznámit ho s možnostmi, jak výsledku dosáhnout. Konzultace musí být dokumentovaná a transparentní.

Pro hledání kvalitních inovativních šetrných řešení lze využívat jednací řízení s uveřejněním, kde má zadavatel možnost v rámci jednání s uchazeči docílit pro něj vhodnějšího a efektivnějšího řešení, které by sám na začátku nedokázal dostatečně nedefinovat, a hrozilo by vyhodnocování neporovnatelných nabídek. Základní přístupy z pohledu komplexity veřejného zadávání jsou (a) veřejná zakázka se samostatným zadáním projektové přípravy a samostatným zadáním realizace díla; (b) projektová příprava a realizace jako jedna zakázka (Design & Build); (c) zahrnutí zajištění správy objektu do jedné veřejné zakázky na projektovou přípravu a realizaci (Design & Build & Operate).

Relativně novým aspektem v zadávání je pak povinné zohlednění sociálních a environmentálních zásad a inovací, doplněné v rámci novelizace účinné k 1.1.2021 v podobě § 6 odst. 4 s tímto zněním: „Zadavatel je při postupu podle tohoto zákona, a to při vytváření zadávacích podmínek, hodnocení nabídek a výběru dodavatele, povinen za předpokladu, že to bude vzhledem k povaze a smyslu zakázky možné, dodržovat zásady sociálně odpovědného zadávání, environmentálně odpovědného zadávání a inovací ve smyslu tohoto zákona. Svůj postup je zadavatel povinen řádně odůvodnit.“

Další možností je tzv. společné zadávání zakázky (joint procurement, JP), tj. kombinace zadávacího řízení dvou nebo více zadavatelů. Klíčovou definující charakteristikou je, že by měl být zveřejněn pouze 1 tender jménem všech zúčastněných orgánů. Takové aktivity JP nejsou novinkou. V zemích, jako jsou Spojené království a Švédsko, se využívají již řadu let. Výhodou je nižší cena pro zadavatele, úspora administrativních nákladů, sdílení odborníků, učení se aj.²¹

Po vysoutěžení následuje samotná realizace investičních akcí. Vzhledem k různorodosti zadávání a variabilitě realizací není zde možné v rozumné míře postihnout celý proces realizace investice do budovy. Klíčové pro zadavatele je zajištění odborného dozoru a kontroly stavby, ať už prostřednictvím najmutí služeb na ad hoc investici či prostřednictvím ověřených spolupracujících certifikovaných subjektů.

Systematická a fungující spolupráce s dodavatelem je základem úspěchu, a to vč. komunikace, nastavení kontrolních dnů, řízení rizik, řešení problému s dodávkou technologie či stavebních prací. Podstatné je nastavení kontroly stavby z hlediska shody realizace s projektovou dokumentací, účast na předání a převzetí staveniště mezi stavebníkem a zhotovitelem, předání hlavních os realizovaných objektů, kontrola vytyčení stavby podle zastavovací dokumentace, spolupráce při zpracování dodavatelské dokumentace, zabezpečení posouzení změn v projektu z hlediska podmínek stavebního povolení či posouzení a případné odsouhlasení změn projektu během výstavby. Důležitá jsou také specifika realizovaných opatření – řešení napojení na síť (energetické), kanalizaci, prací s vodou, instalace fotovoltaiky. Obecně každá specifická oblast vyvolává poptávku po odborných službách, respektování norem a metrik, a to je třeba do celého projektového cyklu před a v rámci investice zahrnout. Proto i nastavení jasné spolupráce (i smluvní). Samozřejmě není možné zapomenout na administrativu vůči

²¹ Proces stavebního řízení zde není popisován, neboť je jasně definován platnými právními normami.

případnému “donátorovi”, v případě dotace z OP to je řídicí orgán, příp. zprostředkující subjekt, a také kontrolní a auditní orgány.

Pokud není integrální součástí projektu pořízení systému na energetický management, doporučuje se tak učinit. Vlastník a další subjekty tak mohou data sledovat v elektronickém systému a následně jej propojit s dispečinkem řídicím a monitorujícím budovu.

Po předání stavby je důležité monitorovat stav a problémy, které se případně vyskytnou, to pak vyvolává potřebu reklamací či řízení k odstranění vad. Vše je podstatné zaprotokolovat, předtím mít jednoznačně ukotveno ve smlouvách. Udržitelnost je pak důležitá i z hlediska povinností administrace dotace či investice z třetí strany.

V mírných modifikacích se tyto postupy uplatňují i při specifických přístupech jako je metoda EPC nebo Design & Build (& Operate). Liší se např. počet veřejných zakázek, které je třeba pro zdárnou realizaci projektu zadat, základní součásti jsou ale stále stejné - analýza situace, stanovení cíle, výběr nejvhodnějšího řešení, zadání a spolupráce s dodavatelem, dokončení a předání díla (ověření kvality), provoz a monitoring vč. energetického managementu.

Klíčová pro maximalizaci úspor i monitorování výsledků je implementace energetického managementu z hlediska procesu i digitalizace.

Systém pro EM = vše na jednom místě – efektivní správa

- Správa odběrných míst všech energetických komodit (elektřina, zemní plyn, teplo, voda a další) a neomezeného počtu budov.
- Systém umožňuje automatické hlášení odchylek spotřeby oproti predikci (lze si snadno nastavovat a upravovat limity).
- Úložiště dokumentů – smluv, faktur, energetických auditů, energetických průkazů budov.
- Evidence revizí spotřebičů, kontrol klimatizací, kotlů a tepelných rozvodů.
- Rychlý přístup do aplikace pomocí QR kódů pro zadávání samoodečtů a zjištění informací o spotřebičích (technické údaje, spotřeba, revize).
- Přehled a stav dat v systému – automatické hlídání chybějících dat ve fakturaci, kontrola návaznosti zadaných dat.

Systém EM umožňuje průběžnou optimalizaci spotřeby; řeší další opatření

- Vyhodnocení efektivity vytápění v budovách.
- Optimalizace distribučních nákladů – distribučních sazeb, velikosti hlavních jističů, rezervovaných kapacit elektřiny a zemního plynu.
- Vyhodnocování skutečné energetické náročnosti budov.
- Identifikace odchylek ve spotřebě u jednotlivých odběrných míst.
- Sledování vývoje cen elektřiny a zemního plynu na energetických burzách.

Systém je základ pro dosahování úspor

- Optimalizace distribučních sazeb elektřiny nízkého napětí přináší velké finanční úspory.
- Města snižují spotřebu energie při dobré správě budov, odhalení problémů, optimalizaci využití zdrojů (topení, svícení apod.).

- Vzniká také velká úspora času, neboť se nemusí jednotliví pracovníci zabývat záležitostmi spojenými s energetikou, zápisy, hledáním informací o budovách apod.
- Návratnost nákladů na pořízení systému je tak v horizontu jednoho roku či dvou.
- Města v systému řeší i bytové domy, tzn. poměrové měřiče a následné rozúčtování energie a souvisejících služeb prostřednictvím systému.

Systém umí podat velmi strukturované informace, např. pro prezentaci výstupů

- Vyhodnocení energetických cílů u jednotlivých budov.
- Meziroční porovnání spotřeb energií, nákladů a průměrných cen.
- Vyčíslení skutečně uhrazených nákladů na energie.
- Vytvoření podkladů potřebných pro nákup elektřiny a zemního plynu.
- Sledování produkce CO₂ a dalších emisních faktorů.

Památkově chráněné či historické budovy - specifika

Komplikací pro realizaci energeticky úsporných opatření může znamenat historický charakter budovy a její památková ochrana. Provádění opatření stavební povahy a výměnu dalších součástí obálky budovy je nutné přizpůsobit této skutečnosti, stejně jako instalaci všech viditelných součástí úsporných technologií.

I v těchto případech je ale možné nacházet vhodné alternativy při zateplení objektu (např. na faře v pražské Michli vymodelovali původní dezén fasády s pomocí PPS izolace), při repasi či výměně původních výplní otvorů (zejména při dobré komunikaci s orgánem památkové ochrany), téměř bez omezení lze realizovat vysoce účinné izolace podlah, konstrukcí pod nevytápěnými půdami a střech.

Ani v případě, že žádná z těchto možností není reálná a izolační schopnosti obálky nelze posílit, není nutné na energetické úspory zcela rezignovat. Dokladem toho jsou zdařilé retrofity významných budov (Národní divadlo, Rudolfinum), které bez zateplení a výměny otvorů dosahují více než 50 % úspory nákladů. Kombinace opatření je v těchto případech velmi specifická a vyžaduje účast týmů schopných zapojit ne úplně obvyklé technologie, vyhodnocovat unikátní rizika a nacházet optimální řešení – jak s ohledem na zachování historických hodnot, tak na provozní charakteristiky budovy a jejich funkci.

Ke slovu se tak dostávají kombinace nových efektivnějších zdrojů tepla a tepelných čerpadel vyrábějících jak teplo, tak chlad dle potřeby, rekuperace, využití odpadního tepla, redistribuce tepla z osluněných částí fasády na stinnou stranu budovy, speciální “neviditelná” fotovoltaická fólie a další technologie. Samozřejmostí je MaR, individuální řízení teploty a výměny vzduchu v jednotlivých místnostech, prediktivní modelování a řízení provozu, energetický management.

Využití takového spektra opatření není možné na základě běžného energetického auditu, tento potenciál není schopen individuální energetický auditor identifikovat a propočítat. Pro využití potenciálu historických budov je vhodné zvažovat spíše metodu Design & Build nebo EPC, kdy dodavatel zapojí své experty už do přípravy projektu a za skutečně kvalitní výsledek nese plnou odpovědnost.

8 Modelové příklady renovace u různých typů budov

Modelová doporučení opatření pro vybrané typy budov kraje

Modelová doporučení uvedená v “matrixu” níže jsou postavená na třech pilířích/aspektech, které jsou důležité pro posuzování komplexnosti a vhodnosti zásahů do budovy, pakliže se plánuje její renovace, rekonstrukce či systematická změna. Jde o Relevanci, Nákladnost a Širší dopady.

Modelová doporučení níže jsou do jisté míry subjektivní, neboť nelze automaticky stanovit škálu opatření u budov, pokud nejsou známy relevantní podklady, neproběhne šetření na místě či rozhovory se správcí či vlastníkem. Modelová doporučení jsou tak extrahována z dobré praxe, trendů a projektů, které se již dnes realizují v ČR i zahraničí. Jde o návod, jak o budoucích plánech vlny renovace přemýšlet.

Doporučení staví na třech pilířích a zadavatel následných řešení by se měl řídit jejich výslednou kombinací:

Pilíř	Relevance (REL)
Popis	Jde o kombinaci potřebnosti, kvality a přidané hodnoty zejména z hlediska dosažení úspor, snížení emisí, zvýšení výroby z OZE či dosahování dalších parametrů.
Stupnice	III – vysoká: vysoké úspory, značné snížení CO ₂ , potenciál pro dosažení pozitivitu u dalších ukazatelů, II – střední: vysoké parametry jen ve vybraných oblastech, nikoli napříč širším spektrem, I – nižší: potřebnost zásahů zde je, ale ukazatele stran úspor apod. nejsou dosahovány, či jsou dosahovány jen z části.
Pilíř	Nákladovost (NÁKL)
Popis	Nejde o posouzení jen částky nutné na investice, ale i o vazbu na provozní náklady, a co více o vhodnost zásahů z hlediska dopadu vs. ekonomiky.
Stupnice	III – nízká: krátká až střednědobá návratnost a ekonomika daného opatření a vysoká vhodnost, II – střední: střední až delší návratnost a středně “výhodná” ekonomika daného opatření, vhodnost či smysluplnost však může být větší, I – dlouhodobá: delší návratnost a nižší vhodnost; ekonomika daného řešení je již na hraně realizovatelnosti.
Pilíř	Širší dopady (DOPA)
Popis	Není možné posuzovat jen energetické dopady, ale také ty ekologické, sociální, zdravotní, bezpečnostní aj.
Stupnice	III – velké: dopady opatření zasahují do více než 2 sektorů, II – střední: dopady opatření zasahují jen do 2 sektorů mimo energetiku, I – malé: zde nejsou žádné další významné dopady.

Doporučení postavené na třech pilířích tak vypadá takto:

Energetická opatření	Budovy škol			Budovy pro sociální služby či péči			Zdravotnická infrastruktura		
	REL ²²	NÁKL ²³	DOPA ²⁴	REL	NÁKL	DOPA	REL	NÁKL	DOPA
Zateplení či výměna obvodových stěn	III	II	II	III	II	II	III	II	II
Zateplení střechy	III	II	II	III	II	II	III	II	II
Výměna okenních výplní i střešních světlíků	III	II	II	III	II	II	III	II	II
Zateplení stropů a podlaží	II	I	I	III	I	I	III	I	I
Výměna dveřních výplní vč. těsnění rámu	II	I	I	III	I	I	III	I	I
Výměna stávajícího zdroje tepla (za ten s vyšší účinností)	III	I	II	III	I	II	III	II	I
Rekonstrukce systému vytápění (+ rozvody)	III	I	II	III	I	II	III	I	I
Rekonstrukce systému přípravy teplé vody	II	II	I	III	II	II	III	II	I
Úpravy exteriéru (bez vazby na úspory)	I	II	II	I	III	II	I	III	II
Úpravy interiéru (bez vazby na úspory)	II	II	II	II	III	III	II	III	III
Rekonstrukce či výměna elektroinstalace	II	II	II	II	II	I	II	II	I
Energetický management – proces	III	I	III	III	I	III	III	I	III
Energetický management – IT systém vč. dispečinku	III	II	II	II	II	II	III	II	II

²² REL = relevance.

²³ NÁKL = nákladovost.

²⁴ DOPA = dopady.

Technologie na chytré měření (hardware)	II	II	II	II	II	II	II	II	II
VZT a rekuperace	II	II	III	II	III	III	III	III	III
Chlazení a předchlazování	II	II	II	II	I	II	II	II	II
Stínění	I	II	II	II	I	II	II	I	II
OZE (zejm. fotovoltaika)	III	I	II	II	II	I	II	II	I
Bateriové systémy	II	III	I	II	III	II	II	III	II
Vnitřní osvětlení	II	II	II	III	I	II	II	II	III
Vnější osvětlení	II	II	II	II	II	I	II	II	II
Sídelní zeleň (vč. školních zahrad)	I	II	II	II	I	II	II	I	II
Zelené střechy (příp. fasády)	II	II	I	II	II	II	II	II	II
Akumulace a retence srážkových vod a jejich využití	II	I	II	II	I	II	II	I	II
Rekonstrukce vnitřních rozvodů vody vč. úsporných opatření	III	I	II	III	I	II	III	I	II
Revitalizace/výstavba návazné kanalizace	II	I	III	II	II	III	II	I	III
Inovativní nástroje (např. BIM, BMS ...)	II	II	II	II	II	II	II	II	II
Elektromobilita	II	II	II	I	II	II	II	II	II
Energetické komunity	III	II	III	III	II	III	III	II	III

Specifika u budov pro vzdělávání

Dosavadní období masivního zateplování a výměn oken v budovách ukazuje, že mnoho dotovaných projektů směřovalo cíleně k maximálním úsporám energie na úkor zajištění kvalitního prostředí. Utěsnění obálky budovy bez souvisejícího řešení přísunu čerstvého vzduchu vedlo zejména u škol, kde se vyskytuje větší počet osob v jedné místnosti, k neakceptovatelnému nárůstu koncentrace škodlivin a vlhkosti, a tím ke kondenzaci a vzniku rizika plísní. Neustálé větrání okny zde není provozně vhodné a prohlubuje ztráty energie.

Celková kvalita vnitřního prostředí ve školských zařízeních je ale zcela zásadní, a to zejména z důvodu nároků na soustředěnou práci a kognitivní procesy učení se. Důležité je tedy důkladně zvážit zajištění kvality vzduchu, dostatečné osvětlení (denní světlo i vhodné nastavení barev stínů umělého světla), prostory eliminující hluk a dobře vyladěná teplota v místnostech. Škola musí být koncipována šetrně k žákům, učitelům, ale i k rodičům či návštěvníkům (např. kroužků, akcí, slavností apod.).

Například u větrání je tak důležité zajistit minimální průtok přiváděného venkovního vzduchu, nucené větrací systémy musí být navrženy dle závazných předpisů a musí být vybaveny regulací průtoku vzduchu v závislosti na aktuálním obsazení a zátěži učebny. V zimním období musí být ohřev přiváděného venkovního vzduchu zajištěn tak, že ve větraném prostoru bude dodržena požadovaná výsledná teplota dle vyhlášky č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. Okna v učebnách by měla být navržena jako otevíratelná, s ohledem na odvod tepelné zátěže v letním a přechodovém období. Systémy nuceného větrání musí být opatřeny filtrací přiváděného vzduchu, odpovídající znečištění venkovního vzduchu. Hladina akustického tlaku v učebnách nesmí převyšovat limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Pro školská zařízení jsou klíčová opatření týkající se regulace a vhodného energetického managementu. Budovy nejsou využívány v režimu 24 hodin. Některé učebny a místnosti jsou dokonce využívány přes den jen v řádu několika hodin. Vhodná regulace, tj. přizpůsobená režimu bloků, budov, pater a místností, tak může uspořit značné prostředky. Energetický management je pak klíčovým nástrojem pro sledování toků energie a pro následnou optimalizaci. Stejně tak čidla v místnostech např. sledující hladinu CO₂ či jiných škodlivin.

I školská zařízení se mohou mezi sebou lišit. Některá nemají rozsáhlé kuchyně či technické dílny, některá nemají haly a větší tělocvičny, tudíž i šatny a sprchy – zde bude i menší tlak na spotřebu vody a nutnost ohřevu teplé vody. Školská zařízení však nejsou rezidenční, tudíž neustálá tepelná pohoda (večer či v noci), neustálý ohřev TUV apod., nejsou potřebné.

Otevřená otázka je spojená s instalací fotovoltaických systémů vyrábějících a distribuujících energii. Bateriové systémy nejsou stále příliš dostupné a spotřeba v reálném čase např. u škol naráží na jejich provoz (denní i přes rok). Dnes už však technologie umí energii ve značném množství vyrábět od dubna do října, proto je dle specifik budov a zejména dle výše spotřeby a formy provozu budovy pořízení bateriového systému relevantní i pro školská a vzdělávací zařízení.

Specifika u budov pro sociální péči

Pro zařízení sociální péče jako celek nelze úplně snadno stanovit přesná specifika. Tyto budovy se velmi liší jak dobou vzniku a vnitřním uspořádáním, tak hlavně provozní charakteristikou, která je intenzivně závislá na míře soběstačnosti klientů těchto zařízení. Na jedné straně tak máme budovy, jejichž charakter se blíží spíše obytným budovám (domovy na půl cesty, domovy s pečovatelskou službou, chráněná bydlení), na opačné straně spektra pak jsou budovy, jejichž provozní charakteristika se blíží spíše zařízením nemocničního typu – velkou část provozu a tím i spotřeby energie v nich tvoří obslužná zázemí (kuchyně, prádelna, prostory pro specializovanou péči a personál). A úplně jiné provozní potřeby nacházíme u nepobytových zařízení, jejichž provoz se podobá spíše provozu školních budov nebo volnočasových center (komunitní centra, nízkoprahová centra).

Mezi klíčové společné charakteristiky těch nejtýpčtějších, tedy pobytových, zařízení určitě patří fakticky nepřetržitý pobyt klientů bez významného kolísání během dne (klienti nerealizují ve stejný čas odchod do práce/příchod z práce domů), během týdne (víkend neznamena vždy odjezd významné části klientů) a během roku (na rozdíl od škol nevyužívají prázdniny k uzavření provozu).

Díky nepřetržitému provozu a nutnosti zajistit vhodné hygienické podmínky pro klienty mají zařízení sociální péče vyšší spotřebu teplé užitkové vody (než domácnosti), také náklady na osvětlení jsou v průměru vyšší než v jiných typech budov, často je aplikováno nepřetržité svícení např. ve společných prostorách z důvodu bezpečnosti pohybu. Výrazný vliv na spotřebu vody a energie má praní a sušení prádla (pokud se v daném provozu provádí), a také provoz kuchyně. Problematickým, byť v našich podmínkách spíše neřešeným, aspektem provozu některých typů budov je letní přehřívání a nedostatečná výměna vzduchu v objektech.

Z výše řečeného vyplývá, že při zvažování energetických úspor v těchto objektech by měla být vedle možností zateplení a výměny výplní otvorů vždy zvažována opatření typu:

- energetický management, zónování, řízení na základě rozvrhu využití nebo čidel,
- instalace řídicích systémů hlídání a regulace ¼ hodinového maxima spotřeby elektrické energie,
- výměna osvětlení a jeho řízení čidly,
- solární ohřev vody/výroba elektřiny (FVE, zejména pro denní maxima spotřeby), případně vč. akumulace a kombinace s tepelnými čerpadly pro prodloužení doby využitelnosti zařízení během roku,
- zařízení a nastavení provozu prádelny (využívání nočního proudu atd.) a zařízení kuchyně,
- instalace stínících prvků, využití MZI/pasivního předchlazení nebo integrovaného strojového chlazení pro stabilizaci mikroklimatu,
- využití šedých vod pro zpětné získávání tepla (rekuperace teplé vody).

Charakteristika provozu dělá zejména z větších objektů vhodné adepty pro mikrokogeneraci.

Specifika u budov ve zdravotnictví

Primárním cílem budov k výkonu zdravotnických služeb je zajistit bezpečné a na odpovídající hygienické úrovni stabilní zázemí pro výkon široké škály zdravotnických služeb. Nejvyšší standardy jsou přirozeně kladeny na budovy, v nichž je poskytována technologicky a odborně náročná lékařská péče (speciálně ambulantní provozy včetně dopravy pozemními či leteckými prostředky), s využitím energeticky a technicky náročných zařízení jako jsou například zobrazovací zařízení (rentgeny, magnetická rezonance ad.). Díky vysokým spotřebám energií, respektive průměrně vysokým nákladům na provoz zdravotnických zařízení, jsou dané objekty velmi vhodnými adepty zejména na aplikace opatření v oblasti snižování energetické náročnosti budov.

Zdravotnické budovy patří k nejsložitějším stavbám. Uvnitř zařízení se prolínají provozní části, provozní toky a hygienické zóny. Nemocnice představují objekty s mnoha různorodými toky materiálů i lidí. Potkávají se v nich lékaři, pacienti, zaměstnanci, návštěvníci a logistické služby (od dodávky zdravotnických potřeb, surovin, přes řešení odpadů, dodávky vody, odvodu srážkové a odpadní vody, po výše uvedenou dopravu pacientů atd.). Zdravotnické stavby jsou svým charakterem a typem plánování odlišné od dalších

objektů. V oblasti energetiky je zde navíc absolutní požadavek na zajištění energetické bezpečnosti. Speciální funkci má i sídelní zeleň s jejími pozitivními účinky na lidskou psychiku, tedy zdraví atd.²⁵

Extrémně náročné jsou pak požadavky na samotné provádění staveb, respektive renovaci budov, zejména pak při kompletním retrofitu jde o velmi náročné zadání. Důvodem je obvyklý požadavek na rekonstrukci budov za provozu. V oblasti projektů zdravotnických staveb jsou určující zejména níže uvedené faktory.

- Výraznou komplikací jsou prostorové možnosti stávajících nemocničních areálů, mnohdy omezené. Na výstavbu nových pavilonů není dostatek volných ploch, demolice jsou nákladné, a tak dochází k vynuceným opravám a stavební činnosti za chodu, což nepříznivě zasahuje do zdravotnického provozu. Ten musí být za každou cenu nenarušen zejména v ambulantní části provozu.
- Modernizace za provozu je vždy nekomfortní pro pacienty, zvláště ty hospitalizované. Navíc vyžaduje značnou toleranci od zdravotnického personálu a provozních zaměstnanců.
- Často se jedná o veřejné zakázky, kdy jakákoliv změna zadání v průběhu přípravy záměru a samotné stavby je de facto nepřijatelná, i když by byla pro projekt přínosná. I zde se ukazuje výrazná potřeba inovativních způsobů zadávání veřejných zakázek (např. D&B – pro investičně náročnější projekty vhodné).
- Dlouhověkost staveb zdravotnických zařízení souvisí s potřebou koncepčního dlouhodobého plánování na 50–100 let dopředu (aby se jednalo o skutečně efektivní přístup). Z toho vyplývají další potřeby aplikace BIM, BMS apod.²⁶

Výše uvedené předpoklady je možno efektivně řešit promyšleným a důkladným přístupem k plánování retrofitu zdravotnických budov a komplexním přístupem k této činnosti. Finanční proveditelnost realizací zvyšuje využití EPC (atraktivní díky zpravidla vysokým spotřebám energií).

Při zvažování energetických úspor, podobně jako v případě sociálních zařízení, by měla být vedle možností zateplení a výměny výplní otvorů vždy zvažena opatření typu:

- energetický management, zónování, řízení na základě rozvrhu využití nebo čidel,
- instalace řídicích systémů hlídání a regulace ¼ hodinového maxima spotřeby elektrické energie,
- výměna osvětlení (vč. biologicky citlivých zdrojů vnitřního osvětlení v pokojích pro pacienty) a automatizace na základě čidel,
- solární ohřev vody/výroba elektřiny (FVE, zejména pro denní maxima spotřeby), případně vč. akumulace a kombinace s tepelnými čerpadly pro prodloužení doby využitelnosti zařízení během roku,
- provozní úspory v rámci technických objektů a zařízení zdravotnických zařízení (využívání nočního proudu apod.),
- instalace stínících prvků, využití MZI/pasivního předchlazení nebo integrovaného strojového chlazení pro stabilizaci mikroklimatu,
- instalace kogeneračních jednotek,
- využití šedých vod pro zpětné získávání tepla (rekuperace teplé vody)²⁷.

²⁵ Viz Houda, M. (31. 8. 2020). *Specifika a limity zdravotnických staveb*. Časopis stavebnictví:

<https://www.casopisstavebnictvi.cz/clanky-specifika-a-limity-zdravotnickych-staveb.html>. Cit tamtéž.

²⁶ Srov. dále William, M.A. et al. (2020). *Energy-Efficient Retrofitting Strategies for Healthcare Facilities in Hot-Humid Climate: Parametric and Economical Analysis*, Alexandria Engineering Journal.

²⁷ Dále viz Eric Bonnema, Shanti Pless, Ian Doebber. (2010). *Advanced Energy Design Guide for Small Hospitals and Healthcare Facilities*. Journal of Healthcare Engineering, Vol. 1, No. 2, 010 s. 277–296, <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/47013.pdf>.

Staronovým trendem je širší aplikace zařízení v sídlech zvyšujících hodnotu ekosystémových služeb (zeleň, vodní prvky, vegetace, záhony, dokonce se stále častěji objevují projekty zahrad produkujících čerstvou zeleninu pro nemocniční kuchyně a poskytující pacientům potřebnou dávku relaxace na čerstvém vzduchu). Tyto náležitosti retrofitu nemocničních budov jsou důležité, i když obtížně vyčíslitelné, a proto často opomíjené, ačkoliv ekologická a estetická kvalita prostředí má přímé dopady na proces léčení pacientů.

Pro případy retrofitu zdravotnických zařízení (podobně jako dalších řešených oblastí budov MSK) má také zpravidla vždy velký význam komplexní řešení v oblasti využití srážkových vod (HDV) a lze doporučit provedení komplexních posouzení pro aplikaci moderních přístupů pro nakládání se srážkovými (a případně také šedými – splaškovými odpadními) vodami.

Modelový příklad nemocnice Havířov

Nemocnice s poliklinikou Havířov
(Dělnická 1132, Havířov)

Vizualizace




1. monoblok A	10. přístavek u S4	19. infekční odd.	24. regulační stanice ZP
2. monoblok B	11. integrovaný vstup	20. automobilová garáž	25. agregát 1.2
3. monoblok C	12. přístavek u A	21. garáž křesíl	26. sklad technických plynů
4. monoblok D	13. traumatologie	22. garáž dětí	27. trafostanice
5. monoblok S1	14. operační sály	23. energetický	28. kotlina, výměník
6. monoblok S2/1	15. radiologie		
7. monoblok S2/2	16. patologické		
8. monoblok S3	17. hospodářská budova		
9. monoblok S4	18. péči budova (TRH)		

Obecný popis objektu ve stavu PŘED renovací

Areál tvoří řada objektů s různou funkcí – většina jsou nemocniční oddělení, ať už dětské odd., interní, lůžkové, novorozenecké, chirurgické, gynekologické, ARO, urologické, inspekční, hematologické, ambulantní, plicní, psychiatrické, operační, aj. Pak jsou zde další budovy, ve kterých je např. centrální příjem, rehabilitační, laboratoře, lékárna, RTG, prádelna, nebo také místnost na VZT, kotelny, výměníky, chladírny, regulační stanice plynu, energoblok, trafostanice, dieselagregáty. Technická zázemí tvoří také prostory pro sklady, archiv, ČOV, garáže, kuchyně a jídelna, kanceláře.

Nemocnice odebírá energie z veřejných sítí. Teplo odebírá ze systému CZT a ze dvou plynových kotelen, které jsou v areálu nemocnice. V jedné kotelně jsou dva parní a jeden teplovodní kotel a ve druhé kotelně jsou vyvíječe páry. Elektrická energie je dodávána z veřejné distribuční sítě. Zemní plyn je dodáván z veřejného plynovodu. Voda je dodávána z veřejného vodovodu.

Technologické zařízení zdroje chladu je umístěno v plynové kotelně. Jedná se o absorpční chladicí jednotku s vodou chlazeným kondenzátorem a absorbérem. Topné médium zajišťující chod jednotky = horká voda z horkovodní přípojky. Dodávky chladné vody k odběrným místům zajišťují oběhová čerpadla. Chladicí zařízení je provozováno v době kdy venkovní teploty vystupují nad 20 °C a je nutné dochlazovat klimatizované prostory.

Nemocnice byla postavena před cca 40 lety. Střecha je u objektů v areálu vesměs plochá, jednoplášťová s krytinou z asfaltových pásů. Nosná konstrukce je železobetonová deska. Svislé konstrukce jsou převážně tvořeny železobetonovým skeletem, obvodové zdivo je provedeno z plynosilikátových tvárnic tloušťky 250 mm s omítkami. Vodorovné konstrukce a podlahy jsou tvořeny panely. Podlahy jsou pokryty nášlapnou vrstvou z PVC, popř. keramickou dlažbou. Vnitřní povrchy jsou tvořeny převážně vápenocementovými omítkami s malbou, popř. keramickými obklady nebo omyvatelnými nátěry. Okna jsou dřevěná zdvojená, nebo plastová s izolačním dvojsklem, dveře taktéž.

Po energetické stránce z hlediska možných změn šlo konstatovat, že budovy neprošly významnější změnou a rekonstrukcí; tj.

- některé budovy mají špatné tepelně-technické vlastnosti;
- vykazují nedostatečné tepelně izolační vlastnosti některých střech;
- izolační vlastnosti některých výplní otvorů neodpovídají dostupným možnostem;
- rozvody elektřiny nejsou v ideálním stavu;
- systém energetického managementu hospodaření energií není zajištěn v odpovídajícím rozsahu, je pouze prováděna evidence a rozúčtování nákladů za spotřebované energie dalším subjektům na základě faktur od dodavatelů energií.

A proto bylo přistoupeno ke komplexnější renovaci budov metodou EPC.

Renovační vlna v období 2010-2022

TEPLO: zateplení budov; rekonstrukce kotelny; rekonstrukce teplotnosných rozvodů; úpravy předávacích stanic; systém přípravy teplé vody. Predikovaná úspora = 8704 GJ/rok; 3,5 mil. Kč/rok.

ELEKTRINA: renovace venkovního osvětlení; renovace hlavních koridorů osvětlení; technologické spotřebiče. Predikovaná úspora = 53 400 kWh/rok; 150 tis. Kč/rok).

VODA: perlátory. Predikovaná úspora = 4 600 GJ/rok; 270 tis. Kč/rok.

OSTATNÍ: u oprav a údržby parních kotlů; oprava venkovního kolektoru. Predikovaná úspora = 70 tis. Kč/rok. Renovace byly prováděny v rámci EPC.

Audit z roku 2017 a doporučení zásahů

Zavedení energetického managementu (sledování a vyhodnocování spotřeby energií, provádění kontrol stavu osvětlovacích a topných těles a technických zařízení výměňkové stanice; kontrola manuálního větrání, kontrola vnitřního mikroklimatu).

Varianta I.:

- Varianta A zahrnuje opatření „výměna stávajících vnějších okenních a dveřních výplní“.
- Celkové investiční náklady jsou ve výši 1 209,6 tis. Kč.
- Úspora emisí je 6,91 t CO₂/rok.

- Úspora energie je 21,12 MWh.
- Tato varianta se jeví z ekonomického hlediska jako neefektivní, nicméně vzhledem k velmi špatnému technickému stavu jednotlivých výplní je toto opatření doporučeno.

Varianta II.:

- Varianta B je složena ze všech opatření u ubytovny, tj. „výměna stávajících vnějších okenních a dveřních výplní“, „dodatečné zateplení obvodových stěn“, „dodatečné zateplení střešní konstrukce“, „dodatečné zateplení stropních konstrukcí suterénu“.
- Celkové investiční náklady této varianty jsou pro všechna opatření ve výši 3 436,44 tis. Kč.
- Úspora emisí je 37,86 t CO₂/rok.
- Úspora energie je 115,72 MWh.
- Z ekonomického hlediska vzhledem k návratnosti a z ekologického hlediska je doporučena jako optimální

Modelová doporučení nad rámec auditu z roku 2017

Nejsou k dispozici údaje o výsledcích aktuálního běhu renovace objektů v rámci EPC z roku 2010 zejména v kontextu dopadů, naplnění úspor a proměny technologie a obecně možností moderních zásahů za poslední dekádu (práce s vodou, energetický management, regulace, OZE apod.).

Vzhledem k robustnosti areálu, tj. i velkým spotřebám a stále velkým ztrátám, je vhodné- kromě navržených opatření vycházejících z auditu (zde je ale otázkou navržený rozsah) - zohlednit do celkového návrhu budoucí renovace také

- instalaci vlastního zdroje (kogenerace, TČ, aj.), úspora dle typu, potenciál vysoký;
- výrobu energie v areálu (OZE), pro spotřebu energie, pro ohřev vody apod.;
- instalaci VZT s rekuperací (úspora až 3 % u elektřiny a plynu), příp. doplnění motorů o moderní ventilátory nebo odstavení nevyužívaných VZT (viz např. nemocnice Karlovy Vary níže);
- modernizaci kuchyně a zázemí (úspora až 3 %; opět inspirace u nemocnice Karlovy Vary);
- modernizaci a nastavení regulace (např. ¼ hod maxima), úspora až 4 %;
- výměnu zářivek za LED, pokud je stále v některých budovách stará technologie;
- komplexnější práci s vodou (od rekonstrukce rozvodů po využití dešťové vody, rekuperace teplé vody apod.);
- instalaci měřičů tepla se vzdáleným dohledem pro provádění EM;
- sloučení či optimalizaci odběrných míst na hladině VN.

Audit z roku 2017 se na renovaci díval relativně omezenou optikou zejména s ohledem na ekonomiku daných variant. Dnes však již běžně lze úspory kombinovat s dotací, na tuto oblast budou navíc vypsány další dotační prostředky či je možné tyto financovat přes specifické nástroje.

Podmínkou všeho je důsledné dodržování energetického managementu.

Modelový příklad inspirace je nemocnice Karlovy Vary viz níže.

Modelový příklad Zámku Dolní Životice – Domov pro osoby se zdravotním postižením

Zámek Dolní Životice, příspěvková organizace (Zámecká 1, Dolní Životice)

Vizualizace



Obecný popis objektu ve stavu PŘED renovací

Areál se skládá z rozlehlé hlavní budovy, oranžerie a menší budovy vrátnice. Klíčový parametr – budova je památkově chráněna.

Střední část a západní křídlo tvoří původní historický objekt, východní křídlo bylo přistavěno v roce 2000. Budova je zděná se dvěma nadzemními podlažími, východní křídlo je podsklepeno. V nadzemní části se nachází obytné místnosti klientů, místnosti pro zdravotní a ostatní personál, společenské a terapeutické místnosti, chodby a sociální příslušenství. V podzemním podlaží východního křídla jsou sklady, kuchyně, prádelna a strojovna vzduchotechniky.

Objekt oranžerie, se skládá ze severního traktu – garáže, dílna, místnosti pro terapii, kotelna a sociální zařízení. Menší budova vrátnice je tvořena místností vrátného, toaletou, chodbou a márníci.

Budovy byly rekonstruovány v r. 2000, Původní část hlavního objektu je tvořena obvodovými zdi z plných cihel šířky 600,700 a 800 mm, dodatečně zatepleno 50mm EPS, nová část je tvořena zdivem porotherm 440mm + 50mm EPS. Stěny půdní vestavby ve střední části jsou ve skladbě sádkokarton, parotěsná folie a minerální tepelná izolace 120 mm.

Stropy východního křídla jsou ze stropních panelů Spirol a strop (podlaha půdy) 2NP je izolován 150 mm minerální izolace. Střecha – valbový krov, bez izolace, krytina přírodní břidlice. Výplně otvorů, jednoduchá dřevěná okna a dveře s izolačním dvojsklem.

Vytápění a příprava TUV: vlastní zdroj – dvě plynové kotelny pro vytápění a TUV (hlavní budova a oranžerie); vrátnice je vytápěna elektricky.

Hlavní budova: kotelna 4x125kW (4xferromat LNI 115, účinnost 88,5-91,5 %) provoz v r.2000. umístěna v podkroví, přívod vzduchu okny. Izolace potrubí kotelny miralon 20 mm. Litinová topná tělesa s termoventily.

Oranžerie: plyn. kotel 72kW, provoz v r.2000. Hliníková topná tělesa s termoventily.

Vrátnice: vytápěn el. přímotop. deskovými panely. TUV průtokový ohřev.

Osvětlení: žárovková a zářivková tělesa, je předpoklad, že žárovková tělesa už byla nahrazena LED zdroji, z důvodu krátké životnosti i zákazu prodeje žárovek.

VZT: kuchyně a prádelna – VZT jednotky s celkovým topným výkonem 45 kW.

Spotřeba energie: průměr 2002-2004: zemní plyn cca 1072 GJ; elektřina 235,8 MWh; rok 2019: zemní plyn cca 919,17 MWh; elektřina 253 MWh.

Výroba obnovitelné energie není řešena.

Dle dostupných informací na budovách proběhly minimální zásahy a renovační práce – proběhlo zateplení obvodových stěn, stropů, podlah (vše v roce 2000).

Modelová doporučení možných opatření

Energetický management

- Zavedení EM, zejména sledování a vyhodnocování spotřeby energií, inventura spotřebičů, provádění kontrol stavu osvětlovacích a topných těles a technických zařízení.
- Nutná je kontrola manuálního větrání, kontrola vnitřního mikroklimatu.

Zateplení

- Kontrola izolací stropů – podlahy půd (zejména z hlediska sesednutí/poničení). Výměna/doplnění minerální izolace na celkových cca 30 cm. Opatření lze aplikovat neprodleně.
- Z hlediska tepelné izolace obvodových zdí by bylo optimálních cca 15-20 cm kvalitní izolace. Což nemusí být možné už z podstaty památkově chráněného objektu. Z ekonomického hlediska řešit až nastane potřeba renovace současné fasády.
- Okenní otvory – kontrola netěsností dřevěných oken, těsnění.
- Větší zateplení obálky jen při celkovější rekonstrukci.

Vzduchotechnika

- Doplnění současné VZT o rekuperátor/výměník tepla, případně celkovou rekonstrukci VZT, včetně kvalitního řízení.
- Zvážení možnosti instalace VZT jednotek s rekuperací i do dalších částí budovy – výhodou by bylo zkvalitnění vnitřního prostředí a zároveň snížení potřeby větrat okny (= eliminace ztrát z manuálního větrání obyvateli).

Vytápění

- Ověření stavu technologií, příp. náhrada za moderní kondenzační technologie, případně doplnění kogenerační jednotky či tepelným čerpadlem.
- Zateplení technologie a rozvodů topení a TUV umístěných v nevytápěných prostorech.
- Instalace IRC regulace.

Ostatní technologie

- Obnova zastaralých spotřebičů a technologií (chlazení, vaření atd.).
- Instalace spořičů vody – perlátory, automatické splachování.
- Instalace LED osvětlení.

Fotovoltaické systémy

- Jižní polovina západního křídla (pouze na západní stranu střechy); vzhled budovy tak vizuálně nenarušuje památku, neboť směřuje do sousedního areálu skladových/výrobních budov. I tak je ale umístění potřeba konzultovat s příslušnými úřady.
- Odhad rozsahu umístění je 56 panelů o výkonu 450Wp o celkovém výkonu 25,2kWp. Předpokládaná roční výroba 22,3MWh. Bateriové uložení vzhledem k vysokým spotřebám je na zvážení – nutno prověřit i kvůli vyšší investice (předpokládaná je delší návratnost).

Modelový příklad Střední školy řemesel ve Frýdku -Místku

Střední škola řemesel (Pionýrů 2069, Frýdek Místek)

Vizualizace



Obecný popis objektu ve stavu PŘED renovací

- Komplex samostatných budov v centru města Frýdek-Místek s charakterem školského/hospodářského zařízení. Areál se skládá ze školy, vstupní haly, dílny stavebních oborů – DSO, objekt materiálně technického zabezpečení – MTZ, jídelny a kuchyně. Celoroční provoz PO-PÁ mimo letní prázdniny (červenec-srpen).
- Všechny objekty uvedeny do provozu v roce 1964, celý areál zásobovány teplem (vytápění i TUV) ze systému CZT.

Budova "pavilon A"

- Budova po kompletní rekonstrukci (plášť, střecha, výplně otvorů). Třída energetické náročnosti C. Budova pro vzdělávání – kuchyně, jídelna.
- Vypočtené hodnoty spotřeb energií v PENB: Vytápění 332 MWh, Chlazení 2,9 MWh, Příprava teplé vody 71,7 MWh, osvětlení 25,2 MWh. Rozdělení dodané energie: Elektřina 29,3 MWh, teplo 432 MWh.

Budova "pavilon C"

- Budova po kompletní rekonstrukci (plášť, střecha, výplně otvorů). Třída energetické náročnosti C. Budova pro výuku, školní učebny.
- Vypočtené hodnoty spotřeb energií v PENB: Vytápění 381 MWh, Chlazení 0,9 MWh, Větrání 16 MWh, Příprava teplé vody 116,5 MWh, osvětlení 5,5 MWh. Rozdělení dodané energie: Elektřina 18,2 MWh, teplo 496 MWh.

Budova "pavilon F"

- Budova po kompletní rekonstrukci (plášť, střecha, výplně otvorů). Třída energetické náročnosti C. Budova pro výuku, školní učebny.
- Vypočtené hodnoty spotřeb energií v PENB: Vytápění 131 MWh, Příprava teplé vody 48 MWh, osvětlení 10,8 MWh. Rozdělení dodané energie: Elektřina 10,8 MWh, teplo 180 MWh.

Budova "pavilon E"

- Budova po kompletní rekonstrukci (plášť, střecha, výplně otvorů). Třída energetické náročnosti B. Budova pro vzdělávání – kuchyně, jídelna. Vypočtené hodnoty spotřeb energií v PENB: Vytápění 212 MWh, Chlazení 4,5 MWh, Větrání 19,7 MWh, Příprava teplé vody 83,5 MWh, osvětlení 17,3 MWh. Rozdělení dodané energie: Elektřina 41,7 MWh, teplo 295 MWh.

Modelová doporučení možných opatření

Areál školy disponuje velkým potenciálem v oblasti energetických úspor, případně zvýšení energetické účinnosti a nasazení OZE (zejm. FVE). S ohledem na rozsáhlost areálu a velikost spotřeby energií doporučení zpracovat studii proveditelnosti energetických úspor a OZE, studie by měla v rámci před projekční přípravy definovat rovněž potenciál pro aplikaci EPC a možnosti řešení formou D&B.

Zvážit možnosti dodávek energií přímým vedením do sousedních areálů, případně vytvoření (mikro)GRID sítě, vlastní LDS, spolu se sousedními areály: (1) Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany na východní hranici areálu, (2) Střední škola, ZŠ a MŠ Růžovka na jihu areálu, (3) potenciál pro bývalý průmyslový areál na sever od areálu školy (více druhů objektů s rozličným využitím – sklady, obchod, fitcentrum, lehká výroba). Takový model vyžaduje zhodnocení možnosti instalace, výroby a distribuce elektřiny ve vazbě na možnosti stávající a budoucí legislativy a také vytvoření /určení subjektu, který takovou činnost bude vykonávat.

Energetický management

- Zavedení EM, zejm. sledování a vyhodnocování spotřeby energií, inventura větších spotřebičů a jejich podíl na celkové spotřebě, provádění kontrol stavu osvětlovacích a topných těles a technických zařízení.
- Nutná je kontrola manuálního větrání, kontrola vnitřního mikroklimatu, tj. HVAC a aktivní řízení spotřeby energií – maximální snaha o útlum spotřeby el. en. / vytápění mimo provozní hodiny.

Tepelná energie

- Modernizace předávací stanice.
- Úprava systému ohřevu teplé vody.
- IRC regulace.
- Komplexní zateplení budovy bazénu – izolace obálky budovy vč. střechy, vzhledem k předpokládaným vyšším teplotám při provozu bazénu (PENB uvádí 28 °C) lze doporučit nadstandardní zateplení s vysokou mírou účinnosti a dosažení minimálních hodnot součinitele prostupu tepla.

Vzduchotechnika

- Zvážit rekuperační výměník či minimálně kvalitní regulaci.
- V učebnách a jídelně instalace VZT s rekuperací tepla s regulací podle CO₂/vlhkosti pro zvýšení kvality vnitřního prostředí a snížení ztrát větráním.

Fotovoltaické systémy

- Areál disponuje plochými/mírně svažitými střechami o ploše cca 3500 m² (budova bazénu + tělocvičen nezapočítány, nutné ověřit statiku), z toho cca 2500 m² čisté plochy pro FVE panely s teoretickou instalací až 500 kWp.

- Při orientaci panelů východ/západ (budovy jsou téměř ideálně v ose sever-jih) se sklonem 15° lze počítat v dané lokalitě s průměrnou roční výrobou cca 8,4MWh na každých 10kWp instalovaného výkonu.
- V areálu by bylo možno vytvořit lokální distribuční síť, sloučit odběrná místa, pro případné přebytky (letní prázdniny) zkusit poptat odběr v sousedním (severním směrem) průmyslovém areálu (bývalý Seliko).
- Pro další postup vhodné zpracovat studii proveditelnosti, případně poptat řešení formou EPC.

Ostatní technologie

- Instalace spořičů vody – perlátory.
- Výměna vnitřního osvětlení za LED.

Další navazující opatření – Hospodaření se srážkovou vodou, modrozelená infrastruktura, vegetace a biodiverzita

- Při případné rekonstrukci povrchů parkovišť (u jídelny a před budovou bazénu) aplikovat po předchozím prověření hydrogeologických poměrů a situace inženýrských sítí propustné povrchy namísto stávajících nepropustných.
- V rámci HDV zajistit sběr srážkové vody ze střech areálu a jejich akumulaci do podzemních nádrží, při max. využití plochy všech 4 objektů cca 240 m³ objemu akumulčních nádrží.
- Variantně (ve vazbě na řešení statiky pro FVE) a izolace budov lze zvážit aplikaci extenzivních zelených střech.
- V rámci řešení vegetace a biodiverzity zvážit pasportizaci zeleně a novou výsadbu v areálu, příp. další doplňková zařízení na podporu biodiverzity v lokalitě.

9 Příklady renovace budov v ČR a zahraničí

Níže uvedené příklady jsou odrazem skutečné realizace nebo přípravy projektů v České republice i zahraničí. Příklady zde slouží jako vzor či model pro inspiraci realizací v Moravskoslezském kraji. Vždy je však třeba příklady hodnotit, a případně aplikovat, při vědomí kontextu, ve kterém se realizace dějí a jsou formovány (geografické podmínky, zdroje energie, historické pozadí apod.). Proto jsou příklady níže popsány včetně kontextu, minulosti, dosahovaných úspor i možných doporučení pro další realizace.

I. Zdravotnická budova (nemocnice, Karlovy Vary)

Stručné uvedení

Jedná se o realizaci komplexního energeticky úsporného projektu poskytování energetických služeb metodou EPC ve vybraných objektech v majetku Karlovarská krajská nemocnice, a.s. Nemocnice dosáhne v rámci desetileté smlouvy (počínaje rokem 2019) každý rok garantované úspory 8,5 milionu korun na výdajích za teplo, elektřinu, plyn a vodu. Celkově se náklady na vytápění mají snížit téměř o 33 %, spotřeba elektřiny ze sítě klesne o 31 % a spotřeba vody o 12 %. Vedle technologických opatření projekt zlepšil bezpečnost pacientů a zvýšil komfort personálu. Nemocnice získá detailní přehled o energetickém fungování celého areálu a možnost jej optimálně nastavovat.

Rozbor situace

Karlovarská krajská nemocnice a.s. (Bezručova 1190/19, Karlovy Vary)	
Shrnutí klíčových výsledků	Vizualizace
<p>Instalace kogenerační jednotky (KGJ) pro pavilon J o min. elektrickém výkonu 400 kW.</p> <p>Bilance KGJ za rok 2020: počet motohodin 2072, množství vyrobené EE 828 905 kWh, množství vyrobené TE 1 145 500 kWh, EE plně využita v areálu nemocnice.</p> <p>Decentralizace přípravy páry pro pavilon D a přechod záložního zdroje z parního na teplovodní.</p> <p>Realizace nového záložního zdroje (plynové kotelny).</p> <p>Rekonstrukce plynovodní přípojky středotlakého plynu v pavilonu D z důvodu jejího dezolátního stavu.</p> <p>Rekonstrukce vaření na páře v centrální kuchyni, zrušení parní kuchyně a její náhrada jednotkami na zemní plyn.</p> <p>Postupná výměna varných kotlů, tj. bez odstávky kuchyně.</p> <p>Výměna svítidel na chodbách a schodištích.</p> <p>Softwarové hlídání spotřeby elektrické energie po jednotlivých pracovištích.</p>	

Měření odběru tepla v jednotlivých objektech.

Úprava distribučního topného rozvodu.

Parní regulace topné vody.

Otopná soustava – osazení TRV a IRC.

Výměna původní energeticky neefektivní VZT jednotky za nové zařízení dle současných standardů na energetickou účinnost zařízení.

V rámci přípravy teplé vody osazení v suterénu akumulční nádrží na přehřev TUV, výměna jednoho čerpadla TUV.

Napojení na centrální dispečink, veškerá technologie výroby, distribuce a regulace tepelné energie vybavena nadřazeným automatizovaným řízením.

V rámci opatření na vodě osazení spořiči vody u zařízení studené i teplé vody.

Zateplení půdních prostor.

Obrázek 2: Situační plánec KKN Karlovy Vary



Legenda: A - Hlavní vstup, ambulance, operační sály; B - Gynekologicko-porodnické, dětské, infekční odd., chirurgie, urologie; C - Interna; D - Patologie, mikrobiologie, hematologie, centrální šatny; E - Jidelna, ambulance; F - Vedení a správa společnosti; G - Sklady, správa společnosti; H - Dialýza, zubní; I - Babybox, Centrum RODINKA; J - Energocentrum; M - ; N - Knihovna, šatny; O - (Mimo areál) Transfúzní oddělení (zdroj: www.mapy.cz)

Popis budovy ve stavu PŘED

Karlovarská krajská nemocnice (KKN) je zdravotnické zařízení ve vlastnictví Karlovarského kraje. Poskytuje lůžkovou i ambulantní péči.

Areál má 15 budov/objektů.

Zásobování areálu KKN Karlovy Vary je zajišťováno ze soustavy CZT a záložního centrálního zdroje – parní plynová kotelna.

Spotřeba tepla byla v roce 2016 cca 35 tis. GJ, elektřiny 17 tis. GJ a plynu 2,5 tis. GJ. Celkové náklady za energie v roce 2016 činily cca 25 mil. Kč (k tomu voda cca 3 mil. Kč).

Elektrická energie je spotřebovávána na VZT, klimatizaci, výrobu chladu, umělé osvětlení, chod kanceláří, specializované i nespécializované medicínské techniky, přípravu pokrmů a na chod různých systémů s motorovými pohony atd.

Centrální plynová kotelna v areálu je napojena na STL přívod ZP z místní distribuční sítě s vlastní regulační stanicí. Zemní plyn pro technologické účely v areálu je dodáván samostatnou přípojkou pro kuchyň, hlavní budovu, pro ubytovnu a pro Krajskou hygienickou stanicí.

Dodávka technologického tepla pro provoz kuchyně je z centrální parní plynové kotelny ve formě páry. Některé objekty nejsou napojeny na teplovodní soustavu v areálu a jsou zásobovány teplem pomocí lokálních plynových kotlů.

Jako hlavní zdroj tepla je v objektu J (energocentrum) horkovodní výměňková stanice. Ve výměňkové stanici je připravováno teplo pro ÚT pro pavilony A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M a N a teplá voda pro objekty B, C, D, E, F, G, J, K, L a M.



Horká voda na vstupu do objektu je vedena do tří deskových výměníků, ve kterých je připravována topná voda s náběhovou teplotou 90 °C. Tato topná voda je vedena do rozdělovače, kde je dále dělena na čtyři větve.

Jako záložní zdroj tepla při výpadku CZT (cca 4x až 5x za rok) je v energocentru instalována parní kotelna na zemní plyn. Tato kotelna slouží také k přípravě páry pro kuchyň, která je v objektu D, a je v provozu cca 5,5 hodiny denně.

Jako zdroj tepla jsou v kotelně osazeny dva kotle na výrobu syté páry.

En. aspekt	Stav PŘED renovací	Plánovaný stav PO renovaci
Obálka a okna	Liší se dle pavilonu, jedna novostavba (Pavilon A), jinak spíše starší budovy z rozmezí 30.-90.let 20.stol. se štítky více či méně nevhodných budov. U většiny pavilonů předloženy PENB. Mimořádně nevyhovující budovy se štítkem z roku 2013 jsou Pavilony E, F, K, L, M, N, u Pavilonu G předpoklad. U Pavilonu I a O nebyl PENB předložen. Pavilon B Nevyhovující (2009), Pavilon C Nehospodárná budova (2009), Pavilon D Vyhovující (2013), Pavilon H bez štítku, předpoklad Vyhovující či Nevyhovující, Pavilon J Velmi nevhodná budova (2013).	Zateplení půdních prostor pavilonů E, F, N.
Zdroj tepla	Napojení na CZT s předávací stanicí v Energo centru + záložní zdroj v podobě parní kotelny na zemní plyn.	Nový záložní teplovodní zdroj z KGJ o výkonu 400 kW a kaskády teplovodních plynových kotlů, CZT zachováno. V době provozu KGJ jsou kotlová kaskáda a odběr z CZT řízeny jako špičkový a záložní zdroj s prioritou odběru tepla z KGJ.
Příprava teplé vody	Horkovodní výměňková stanice, příprava v deskovém výměníku, akumulace ve dvou aku. nádobách o objemu á 1000 l. V energocentru příprava TV pro většinu pavilonů, část decentralizovaně.	Centrální příprava teplé vody v energocentru bude zachována. V suterénu VS v blízkosti stávajícího ohřevu TV osazena akumulační nádrž s objemem cca 2 m ³ , která bude předřazena před ohřev TV a ve které bude studená voda předehřívána. Dohřev na požadovanou teplotu bude nadále realizován topnou vodou z kotelny nebo CZT.
Elektřina	Vlastní trafostanice 10kV.	Instalace KGJ, vyrobená elektrická energie bude vyvedena do stávající trafostanice výhradně pro vlastní spotřebu nemocnice.
Plyn	Centrální plynová kotelna napojena na STL přívod ZP z místní distribuční sítě.	
Regulace	-	Automaticky ovládané ventily na topných tělesech ve vybraných místnostech. Hlavice jsou součástí systému IRC (Individual Room Control). Automatizované řízení, provozní stavy vizualizovány na centrálním dispečinku.
Osvětlení	-	Výměna svítidla kus za kus za vhodné LED svítidlo, nebo retrofit stávajícího svítidla výměnou světelných

		<i>zdrojů za LED trubice. Bude zachována stávající elektroinstalace i nouzové osvětlení.</i>	
VZT, rekuperace	<i>Energeticky neefektivní vzduchotechnické jednotky bez rekuperace vzduchu a frekvenčního řízení ventilátorů.</i>	<i>Jednotky jsou nahrazovány novým zařízením dle současných standardů na energetickou účinnost zařízení. Některé staré VZT jednotky trvale odstraněny.</i>	
FVE / akumulace	-	-	
EM	-	<i>Softwarové hlídání spotřeby, měřiče tepla, vodoměry, elektroměry, automatický přenos dat na dispečink nemocnice, vyhodnocování a optimalizace.</i>	
Chlazení	<i>Centrální stacionární chladicí jednotka objektu, výroba chladu pro VZT a regulace (Pavilon A, B, C).</i>	-	
Práce s vodou	-	<i>Vybraná výtoková zařízení studené i teplé vody budou osazena spořiči vody.</i>	
Energie		Spotřeba energie PŘED realizací (rok 2016)	Plánovaná spotřeba energie PO realizaci (rok 2021)
Elektřina	<i>Spotřeba (MWh)</i>	5 177,77	3 762,77
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	9 189,9	7 458,4
Plyn	<i>Spotřeba (MWh)</i>	759,99	9 033,99
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	1 032,98	8 071,84
Teplo	<i>Spotřeba (MWh)</i>	9 683,61	2 278,06
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	15 235	3 894
Voda	<i>Spotřeba (m³)</i>	39 224	34 788
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	1 438,9	1 149,4
Chlad	<i>Spotřeba (MWh)</i>	N/A	N/A
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	N/A	N/A
Dopady			
Úspory financí (tis. Kč)	85 000 (ročně 8 500)	N/A	Ztráty na zdroji a v rozvodech (MWh/rok/tis. Kč)

Snížení CO ₂	N/A	N/A	Snížení SO ₂
Zvolený business model			
<p><i>Projekt řešený metodou EPC, bez dotační podpory.</i></p> <p><i>Investiční náklady = 65 878 tis. Kč bez DPH (z čehož cca 17 300 tis. Kč tvořila instalace kogenerační jednotky a cca 15 500 tis. Kč rekonstrukce kotelny).</i></p>			
Vizualizace / či jiné položky			
		<p><small>Obrázek 3: Satelitní snímek s vyznačením vybraných objektů a nejbližšího okolí</small></p> 	

II. Školní budova (SOŠ Českobrodská, Praha)

Stručné uvedení


Jde o inovativní řešení rekonstrukce budovy ze 70. let na energeticky nulovou budovu s využitím obnovitelných zdrojů, šetrných materiálů a systémem hospodaření s šedou vodou. Na budově bude zaveden automatický systém měření spotřeb. Vytápění, chlazení a ohřev teplé vody zajišťují tepelná čerpadla s 16 zemními vrty a doplňkový elektrokotel a chiller s využitím méně jak 4 %. Chlazení je téměř zcela řešeno pasivně, tzn. že stačí teplota kapaliny získané z vrtů bez aktivace kompresorového chlazení. Větrací vzduch je předehříván a předchlazován centrálně a následně pro konkrétní potřeby jednotlivých prostor je teplota ještě dopravována v lokálních fancoilech.

Zásahy přinesou až 100 % úspor na teple, na nákladech to přinese zásadní úspory také. Za rok by se mělo vyrobit až 94 MWh nové energie a dojde ke snížení zátěže emisemi na 55 tun CO₂ ročně (pokles o 72 %).

Rozbor situace

Střední škola – Centrum odborné přípravy technickohospodářské

(Českokobrodská 32a, Praha 9)

Shrnutí klíčových výsledků	Vizualizace
<p>První chytrá, udržitelná a energeticky pozitivní revitalizace budovy školy v ČR.</p> <p>Inovativní obvodový plášť na bázi dřeva – Envilop;</p> <p>Výměna otvorových výplní; zateplení střech; zateplení podlahy na terénu.</p> <p>Inovativní stínění zelení, zelená střecha a řešení pobytové zahrady.</p> <p>Akumulace a retence dešťové vody na zalévání.</p> <p>Akumulace a čištění šedé vody na splachování.</p> <p>Tepelné čerpadlo země/voda (teplo, teplá voda a chlazení).</p> <p>Vzduchotechnika s regenerací a regulací dle CO₂.</p> <p>LED osvětlení s regulací intenzity dne denního osvětlení.</p> <p>Fotovoltaické panely s výkonem 147 kWp, celkem 445 kusů. Baterie s kapacitou 140 kW/300 kWh.</p> <p>Automatický systém měření spotřeb. Dálkové řízení a sledování.</p> <p>SBToolCZ certifikace (zlatý).</p>	

Popis budovy ve stavu PŘED

Budova s ocelovým skeletem KORD ze 70. let se zděnou přístavbou z 90. let 20. století.

Jedná se o revitalizaci budovy do energeticky plusového standartu s využitím obnovitelných zdrojů, šetrných materiálů a systémem hospodaření s šedou vodou.

Objekt školy se skládá ze tří obdélníkových budov a čtvercové přístavby, které tvoří jeden propojený celek. Objekt je nepodsklepen se třemi vytápěnými nadzemními podlažími. Křídlo vyhrazené pro prostory tělocvičny je o patro nižší než zbývající hmota objektu.

Prostory školy jsou využívány pro výuku 400 studentů prezenčního studia. Provoz školy v týdnu se pohybuje od 7:00 do 18:00, tělocvična je využívána do 22:00. Personál školy čítá cca 30 osob.

Objekt má plochou střechu. Okna jsou z cca 40 % plastová a z 60 % kovová. U čtvercové přístavby je konstrukce střechy a vnitřní stropní konstrukce z dutinových železobetonových stropních panelů.

Střecha je zateplena deskami z pěnového polystyrénu a vrstvou keramzitu. U původní spojitě budovy je konstrukce střechy zateplena deskami ze skelné vaty. Obvodové stěny přístavby jsou tvořeny z dřevěných cihel CDm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu. U původní budovy jsou provedeny jako sendvičová konstrukce a zatepleny deskami ze skelné vaty a z plných pálených cihel bez dodatečného zateplení.

Objekt je v současnosti napojen pro potřeby vytápění na systém centrálního zásobování teplem.

V komplexu školy je umístěna vlastní předávací stanice. Otopná soustava je dvoutrubková. Rozvody jsou vedeny při obvodových konstrukcích objektu s ocelových trub bezešvých nezateplených.

Distribuce tepla je zajištěna za pomoci deskových či žebrových otopných těles.

En. aspekt	Stav PŘED renovací	Plánovaný stav PO renovaci
Obálka a okna	Objekt, až na výměnu některých výplní otvorů, neprošel významnější změnou a rekonstrukcí mající vliv na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a obálky budovy.	Inovativní lehký dřevěný obvodový plášť Envilop. Konstrukce do standardu pasivních domů ($U_{em} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$). Vnější stínění mechanické a zelení.
Zdroj tepla	Napojení na CZT. Vlastní předávací stanice. Nezateplené rozvody.	Tepelné čerpadlo země/voda (ÚT, TV a chlazení). Energie z 16 zemních vrtů. Akumulace topné vody a chladu. Odpadní teplo z chladicí soustavy. Doplňkový zdroj elektrokotel a chiller.
Příprava teplé vody	Příprava TV řešena centrálně a rozváděna k jednotlivým místům spotřeby. Rozvody TV jsou nezateplené.	Centrální příprava TV ve 2 nepřímotopných zásobnících každý o 1000 l. Tepelným zdrojem jsou 2 TČ sloužící i pro vytápění objektu. Odpadní teplo na předehřev TV ze šedé vody.
Elektřina	Rozvody ve špatném stavu.	Celková rekonstrukce rozvodů elektřiny včetně venkovních rozvodů a instalace nové trafostanice. Nový systém MaR; několik autonomních řídicích systémů. Osazení podružného měření.
Plyn	Není připojen.	Nerelevantní.
Regulace	Vytápěcí soustava je regulována pomocí ekvitermní regulace. Některá otopná tělesa jsou osazena termoregulačními ventily s termostatickou hlavicí (TRV). TRV zajišťují regulaci v místě konečné spotřeby.	Regulace otopné soustavy je ekvitermní. Pro nastavení týdenního režimu vytápění jsou umístěny termostaty. Osazení těles = elektronické dálkové TRV hlavice. Regulace průtoku vody do indukčních jednotek přes ventil s motorickým pohonem.
Osvětlení	Převážně zářivková svítidla doplněná žárovkami a výbojkovými svítidly v tělocvičně.	Kompletní výměna za LED. Svítidla (mimo toalety) budou vybavena stmívatelnými elektronickými předřadníky s možností plynulé regulace intenzity osvětlení. V rozváděčích osazeny řídicí prvky s rozhraním KNXnet/IP pro obousměrnou komunikaci se systémem MaR.

VZT, rekuperace	Větrání tělocvičny a hygienických prostorů. Dva ventilátory na střeše. Sociální zázemí – odtahové ventilátory. Zbývající prostory školy jsou větrány přirozeně okny.	VZT (regenerační rekuperátory, řízení dle VOC, CO ₂ a rozvrhu). Řízené větrání vzduchotechnickými jednotkami se zpětným získáváním tepla. Větrací jednotky obsahují vodní výměník pro chlazení a ohřívání přiváděného vzduchu. Jednotky s deskovým výměníkem jsou vybavené vodním předehřevem, který slouží také jako protimrazová ochrana.	
FVE / akumulace	Nebyla instalována.	FVE 147 kWp (445 polykrystalických kusů, 330 Wp) na střeše a přístřešcích. Lithiová baterie o výkonu 132 kW a kapacitě 300 kWh.	
EM	Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001:2019 není zaveden.	Automatický systém s měřením spotřeb energií a vody na všech významných spotřebičích. Stanovení potenciálu úspor, hodnocení spotřeby, porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených; tvorba a aktualizace (akčních) plánů. Dálkové sledování a řízení. Prediktivní řízení (spotřeba budovy, předpověď počasí, spotové ceny el. energie den dopředu a stav baterie). Dynamický nákup a prodej energie.	
Chlazení	Byla instalována split klimatizační jednotka pro potřeby chlazení serverovny. Zanedbatelná spotřeba.	Nový systém strojního chlazení. Ze 75 % řešen pasivním chlazením za pomoci cirkulace vody mezi chladicí soustavou a zemními vrty. 25 % chladu je pokryto kompresorovým chlazením TČ, kde je chlad získaný na výparníku. Záložním zdrojem chladu je chiller.	
Práce s vodou	Baterie jsou pákové bez aplikace časovačů či perlátorů.	Akumulace a retence dešťové vody na zalévání. Akumulace a čištění šedé vody na splachování WC a výlevky (404 m ³ /rok). Spořiče vody osazeny.	
Ostatní	Spotřebiče (elektrický vaříč, rychlovarná konvice, trouba, TV, rádio, počítač apod.). Instalována zařízení pro potřeby ohřevu jídel a mytí nádobí.	Inovativní stínění zelení, zelená střecha, řešení pobytové zahrady. CCTV, fyzická ostraha, režimová opatření, školní informační systém.	
Energie		Spotřeba energie PŘED realizací (rok 2016)	Plánovaná spotřeba energie PO realizaci
Elektřina	Spotřeba (MWh)	62,65	75,76
	Cena (tis. Kč)	270,99	327,7

Plyn	Spotřeba (MWh)	-	-
	Cena (tis. Kč)	-	-
Teplo	Spotřeba (MWh)	408,76	0
	Cena (tis. Kč)	889,5	0
Voda	Spotřeba (m ³)	N/A	2 696
	Cena (tis. Kč)	N/A	230
Chlad (v elektřině)	Spotřeba (MWh)	0	3,74
	Cena (tis. Kč)	0	16,17

Dopady

Úspory energie (při odečtení OZE)	395 (MWh/rok) (z 471 na 76)	93,9 (MWh/rok) (z 0 na 93,9)	Zvýšení OZE
Úspory financí (tis. Kč)	832,79 (71,3 %) Jde o provozní úsporu z 1140,5 na 327,7.	20,63 / 14,92 (pokles z 99,63; a z 211,92)	Ztráty na zdroji a v rozvodech (MWh/rok/tis. Kč)
Snížení CO ₂	o 72 % (z 196 tun/rok na 55 tun/rok)	o 89 %	Snížení SO ₂

Zvolený business model

Investiční náklady = 250 000 tis. Kč (z čehož cca 30 000 tis. Kč tvořila likvidace azbestu). Prakticky dochází k výstavbě zcela nové školní budovy o ploše 4 368 m² pro 400 žáků.

Kombinace prostředků z EU fondů (OP PPR) a prostředků Magistrátu hl. města Prahy.

Vizualizace / či jiné položky



III. Sociální infrastruktura (Modrý kámen, Mnichovo Hradiště)

Stručné uvedení

Při důkladné rešerši projektů realizovaných na sociální infrastruktuře jsme si nemohli nevšimnout, že na rozdíl od škol, zdravotnických zařízení a administrativních budov dochází k jejich komplexnímu retrofitu velmi sporadicky. Poměrně časté jsou dílčí energetické rekonstrukce obálky budov, zdrojů a otopných soustav financované dotací (EU), nebo ještě roztržitější investice financující výměnu kotle, spotřebičů v kuchyni, prádelně apod. dle aktuálních finančních možností zařízení (financované dotací MPSV, kraje nebo obce). Komplexnější úpravy často nemají jako svůj hlavní cíl snížení energetické náročnosti, ale spíše řešení havarijních stavů, zvýšení komfortu klientů a obyvatelnosti budovy.

Představený příklad tak není ukázkou vzorového, ale spíše vysoce pragmatického přístupu. Má demonstrovat zejména potřebu zohlednění energetické účinnosti ve všech fázích realizace veřejných investic. Jedná se o budovu postavenou poměrně nedávno – v 90. letech 20. stol., její architektonicko-energetická koncepce ale byla zvolena natolik nevhodně, že v průběhu let vedla k razantnímu navýšení spotřeby (zejména využíváním přímotopů pro vytápění nedotápaných součástí budovy). Relativně nenákladný zásah tak pomohl vylepšit tuto klíčovou položku spotřeb energií, jeho prokazatelný dopad je popsán níže. V současné době by při renovaci budovy byly zváženy i úpravy, které uvádíme následně a které mají klíčový dopad jak na další úspory energií (výměna osvětlení, solární folie), tak i na celkovou obyvatelnost a funkčnost prostor pro zvláště zranitelnou skupinu obyvatel – seniory.

Skutečně komplexní retrofit budovy pro sociální účely uvádíme mezi zahraničními příklady.

Rozbor situace

Domov Modrý kámen, Mnichovo Hradiště <i>(Domov pro seniory a Domov se zvláštním režimem, Nerudova 1470, Mnichovo Hradiště)</i>	
Shrnutí klíčových výsledků	Vizualizace
<p>Již realizovaná rekonstrukce odstranila některé závažné důsledky nevhodného architektonického a technologického řešení budovy z druhé poloviny 90. let:</p> <ul style="list-style-type: none">• odstranění hlavního diskomfortu nedotápění atria• odstranění potřeby používání přenosných přímotopů• vyvážení otopné soustavy a optimalizace regulace pro větší tepelný komfort• úspory pitné vody na splachování <p>Zároveň jsou navržena další opatření, která by měla být zvážena v dalších úvahách o optimalizaci provozu tohoto zařízení sociálních služeb pro snížení energetické náročnosti jeho provozu, ale zejména pro zvýšení komfortu pro zvláště zranitelnou skupinu obyvatel – seniory.</p>	

Popis budovy ve stavu PŘED

Hodnocený objekt se nachází na adrese Nerudova 1470. Objekt slouží jako Domov pro seniory (1. a 2. NP) a jako Domov se speciálním režimem (3.NP). Kapacita zařízení je 101 klientů, kteří jsou ubytováni v 51 pokojích. Kapacita objektu je zcela naplněna. O klienty se stará v pracovních dnech zhruba 40 zaměstnanců, o víkendy cca 15. Provoz budovy je nepřetržitý.

Výstavba budovy proběhla v letech 1994–1999. Objekt má nepravidelný půdorys, je složený z půlkruhové části a kruhové části, které jsou propojeny spojovacím traktem. Čtyřpodlažní půlkruhové části dominuje střední atrium s prosklenou střechou, po obvodu jsou umístěny jednotlivé pokoje klientů, ve vnitřní části jsou chodby a střední schodiště s výtahovou šachtou. V posledním podlaží jsou pouze vytápěná kaple a nevytápěné sklady (půda). V severní kruhové části jsou provozní zázemí (kanceláře) a společenské prostory pro klienty Domova. V úrovni 3.NP jsou realizovány spojovací krčky do sousední budovy LDN. Budova LDN je stavebně i energeticky oddělena, provozně zajišťuje LDN Domovu služby kuchyně a prádelny.

Budova má řadu problémů, které vyplývají ze špatného architektonického a stavebního řešení. V létě zejména při tropických teplotách posledních let dochází ke kritickému přehřívání místností (především v 3.NP), v zimě naopak k nedotápění atria (resp. špatné distribuci tepla), zatékání vody, průvanu apod. Důvodem jsou zejména výrazné prosklené plochy zcela nevhodného sklonu a tvarů, které není možné otevřít, nebo jen velmi obtížně.

En. aspekt	Stav PŘED renovací	Stav PO renovaci
Zdroj tepla a příprava teplé vody	<p><i>Vytápění a příprava TV v objektu byla zajištěna v nízkotlaké plynové kotelně o maximálním tepelném výkonu 300 kW, umístěné v 3.NP.</i></p> <p><i>V kotelně byly osazeny dva stacionární plynové kotle. Stáří kotlů odpovídá stáří budovy. Kotle byly zcela původně zapojeny do kaskády, nicméně před rekonstrukcí byly zapojeny tak, že jeden slouží výhradně pro vytápění a druhý výhradně pro přípravu TV. Teplá voda je připravována centrálně v plynové kotelně pomocí zásobníkového nepřímotopného ohříváče o objemu 732 l, který je natápěn jedním z kotlů. Voda je ohřívána na 60 °C, po objektu je rozvedena potrubím s časově omezenou cirkulací.</i></p>	<p><i>Kotle byly vyměněny za dva kondenzační plynové kotle s celkovým navýšením výkonu cca o 1/3. Soustava čerpadel byla optimalizována – část byla nahrazena (viz. oběhové čerpadlo) a část demontována.</i></p> <p><i>Výstupy topné vody byly napojeny na nový rozdělovač a sběrač takovým způsobem, aby kotle mohly sloužit jak pro vytápění, tak i pro ohřev teplé vody. Pro větrání kotelny byl instalován menší ventilátor než dosavadní.</i></p> <p><i>Příprava TV je realizována ve stávajícím nepřímotopném zásobníkovém ohříváči.</i></p>
Otopná soustava	<p><i>Otopný systém v objektu byl dvoutrubkový s nuceným oběhem a teplotním spádem 90/70 °C. Rozvod topné vody byl proveden čtyřmi okruhy:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• 1. výstup vestibul (podlahové vytápění atria)</i> <i>• 2. hospodářská část – čidlo v jídelně</i> <i>• 3. administrativní část – čidlo v pokoji č. 100</i> 	<p><i>Oběhová čerpadla okruhů ÚT bez automatické regulace výkonu budou vyměněna za nová elektronická.</i></p> <p><i>Jednotlivé topné větve byly zachovány, byly ale hydraulicky vyváženy. Byla též prověřena relevance umístění čidel pro jednotlivé okruhy.</i></p> <p><i>Byla prověřena kvalita doplňovací vody za el. úpravou a dle výsledku bude případně doplněna o další stupně úpravy vody.</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 4. pokoje klientů – čidlo v pracovně PSP (pracovní sociální péče) <p>Teplota topné vody je primárně ekvitermně regulována na výstupu z kotlů, dále jsou v budově vnitřní čidla, na základě kterých jsou spínána čerpadla jednotlivých větví (větev č. 1 navíc obsahuje směšování). Dle zaměstnanců budovy jsou však čidla nevhodně umístěná, a proto v některých místnostech dochází k nedotápění. V centrálním atriu je použito podlahové vytápění. V zimním období se teplý vzduch hromadí u stropu atria, naopak u podlahy není dosahována požadovaná teplota.</p>	
Elektrina	5 přímotopů 1,5 kw pro nouzové dotápění prostoru atria.	Odstraněny z důvodu další nepotřebnosti.
Regulace	Předání tepla do místností je realizováno převážně článkovými otopnými tělesy, na kterých jsou osazeny termostatické ventily s regulačními hlavice. Dle informací zaměstnanců však dochází k zarůstání potrubí a ventilů vodním kamenem, takže je jejich funkčnost omezená. Vnitřní čidla, na základě kterých jsou spínána čerpadla jednotlivých větví (větev č. 1 navíc obsahuje směšování).	Na otopná tělesa byly doplněny chybějící termostatické ventily a termostatické hlavice (88 ks). Jednotlivé topné větve byly hydraulicky vyváženy. Termostatické hlavice byly zaaretovány na rozsahu nastavení od nuly do teploty odpovídající hygienickému požadavku na teplotu v dané místnosti.
EM	Spotřeba elektřiny je měřena jedním fakturačním elektroměrem. Teplo z kotelny (vytápění i teplá voda) je účtováno na základě přepočtu ze spotřeby zemního plynu. Pitná voda je měřena dvěma fakturačními vodoměry.	Kotelna vč. regulace topných větví byla opatřena novým systémem MaR s přenosem na dispečink ESCO. Stávající členění topného systému na sekce vestibul, hospodářská část, administrativa a byty bylo zachováno. Všechny sekce topného systému budou samostatně směšované s korekcí dle vnitřních teplotních čidel, jejichž umístění bylo po prověření vhodnosti umístění zachováno.
Práce s vodou	Spotřeba vody souvisí s hygienickými potřebami a úklidem. Úsporné armatury nejsou osazeny z důvodu špatné zkušenosti se zarůstáním vodním kamenem. Dešťová voda je odváděna do kanalizace.	Splachovací mechanismy WC byly doplněny o průtokové regulátory "WC stop" (52 kusů), které umožní rozdělení na velké a malé spláchnutí a zamezí protékání vody nádobkou splachovače.
Ostatní		2 % úspory provozních nákladů/rok.

Energie		Spotřeba energie před realizací (rok 2015)	Plánovaná spotřeba energie po realizaci (rok 2016)
Elektřina	Spotřeba (kWh)	132 421	127 929
	Cena (tis. Kč)	404	390,2
Plyn	Spotřeba (MWh)	-	-
	Cena (tis. Kč)	-	-
Teplo	Spotřeba (GJ)	2 048,2	1 786,2
	Cena (tis. Kč)	829,3	723,1
Voda	Spotřeba (m ³)	4 214	3 986
	Cena (tis. Kč)	366	346,2
Chlad	Spotřeba (MWh)	-	-
	Cena (tis. Kč)	-	-
<p>Skutečná dosažená realizovaná úspora dosahovala v roce 2018 160 % procent plánované finanční úspory a byla tak tedy cca o 100 tis. Kč vyšší než plánovaná; obdobně v roce 2019 byla plánovaná úspora realizována na cca 160 % a v roce 2020 cca 140 %.</p> <p>Úspora v technických jednotkách byla v jednotlivých letech téměř dvojnásobná oproti plánované úspoře cca 13 %, skutečná realizovaná úspora energií tak byla v roce 2018 cca 24 %, v roce 2019 cca 23,5 % a v roce 2020 cca 21 %.</p>			
Dopady			
Úspory energií (teplo, elektřina, voda)	262 GJ/rok, 4 492 kWh/rok, 228 m3/rok	-	Zvýšení OZE
Úspory financí (tis. Kč)	156	-	Ztráty na zdroji a v rozvodech (MWh/rok / tis. Kč)
Snížení CO ₂	-	-	Snížení SO ₂
Zvolený business model			
<p>Rekonstrukce s celkovým nákladem 1 456 600 Kč byla provedena metodou energetických úspor se zárukou (EPC) v rámci komplexního projektu retrofitu budov v majetku města Mnichovo Hradiště.</p>			
Modelová doporučení NCEÚ nad rámec již realizovaných opatření			

<p><i>Obálka a okna</i></p>		<p>Minimálním doporučením pro obálku budovy je zvážení možnosti využití solárních fólií nebo jiné stínící techniky na zcela nevhodně orientovaných oknech střechy a oknech ve 3. patře (zde jsou ob jedno okno instalovány slunolamy, je ale potřebné doplnit ochranu na ostatní okna a také prověřit funkčnost slunolamů, díky náklonu oken může být jejich efekt velmi omezen).</p> <p>Na plochých střechách, nacházejících se na části budovy na úrovni 3. patra, pod úrovní střechy, by bylo vhodné zvážit využití zelené extenzivní střechy nebo alespoň povrchu, který v minimální míře absorbuje sluneční záření.</p> <p>Do budoucna si vyřešení komfortu pobytu ve 3. patře vyžádá významnější úpravu oné „vypouklé“ poloviny střech se střešními okny. Optimálním řešením by byla instalace dobře izolované ploché střechy při zvážení využití extenzivní zelené střechy (nebo alespoň střechy světlé barvy s využitím odrazivého nátěru), pokud to konstrukce a statika budovy dovolí. Rekonstrukce střechy by měla zahrnout i optimalizaci velikosti a tepelné prostupnosti střešního prosklení atria a využití atria k cílenému komínovému nočnímu provětrávání v letních měsících.</p>
<p><i>Příprava teplé vody</i></p>	<p>Jeden z plynových kotlů slouží výhradně k přípravě teplé vody.</p>	<p>V areálu existuje část plochých střech, kde by potenciálně mohl být umístěn solární systém pro ohřev TUV/přehřev vody pro vytápění. Je nutné prověřit statiku a zvážit náročnost instalace a benefity v porovnání s instalací FVE a/nebo zelené střechy pro zlepšení mikroklimatu.</p>
<p><i>Osvětlení</i></p>	<p>Osvětlení je zajištěno převážně kompaktními a trubicovými zářivkami. Spínání všech svítidel je ruční, propojení svítidel zejména na chodbách je nevyhovující, spínací okruhy jsou dlouhé. Některá svítidla jsou vymontována (z důvodu úspory).</p>	<p>Pro energetické úspory a zvýšení efektivity a komfortu osvětlení lze navrhnout v zásadě dvě opatření. Jednoduchou a velmi efektivní výměnu zdrojů (dle posouzení specialisty za úspornější zářivky nebo LED) a instalaci čidel denního světla a pohybu/přítomnosti. Zkrácení časových doběhů by mohlo částečně kompenzovat délku spínacích okruhů.</p>
<p><i>VZT, rekuperace, chlazení</i></p>	<p>Budova nedisponuje systémem VZT ani rekuperací tepla, její architektonické řešení s centrálním prostorem v současnosti kumuluje spíše nevýhody tohoto řešení – přehřívání v létě, nedotápění v zimě, resp. kupení teplého vzduchu pod střechou.</p>	<p>Zajímavou výzvou, replikovatelnou v podobných budovách, by bylo najít cestu, jak využít komínového efektu atria k nočnímu provětrávání prostor atria/případně společných v noci nevyužívaných prostor v létě a jak rekuperovat teplo ze vzduchu, který se v topné sezóně drží</p>

		v prostoru pod střechou, bez složité a nákladné instalace rozvětvených rozvodů VZT.
<i>FVE / akumulace</i>	Průběh spotřeb elektrické energie je poměrně vyrovnaný, nevznikají zde místa s dlouhodobějšími úseky nevyužívání el. energie.	V areálu existuje část plochých střech, zde by měla být prověřena jejich statika a zvážena možnost instalace FVE pokrývající část aktuální spotřeby elektrické energie, optimálně v kombinaci se zelenou střechou.
<i>Práce s vodou</i>	Spořiče na armatury nejsou využívány z důvodu zanášení vodním kamenem.	Zvážení umístění zařízení na úpravu vody tak, aby mohla být tato zařízení využívána.
<i>Ostatní</i>	Objekt je umístěn v rozvolněné městské zástavbě rodinných domů se zahradami, je obklopen parkovou úpravou zeleně se vzrostlými stromy a s minimálním množstvím zpevněných ploch.	Z hlediska lokálního mikroklimatu v okolí si lze stěží představit lepší podmínky pro umístění takového zařízení; pro aktivizační programy by bylo možné instalovat vyvýšené záhony pro komunitní pěstování a k jejich zalévání využít dešťovou vodu (s využitím dotace).

IV. Administrativní budova (MěÚ Praha 14)

Stručné uvedení

Projekt spočívá v dosažení energetických úspor prostřednictvím revitalizace energeticky náročných městských budov ÚMČ Praha 14 na energeticky vysoce efektivní budovy za integrace inteligentních BMS na bázi IT řešení. ÚMČ Praha 14 získá energetický management po dobu 10 let zahrnující trvalé sledování a vyhodnocování dosahovaných úspor energie, vč. kontroly instalovaného zařízení. Jedná se o revitalizaci střední sekce panelového domu upravené dispozičně a funkčně z bytového objektu pro potřeby administrativního provozu městského úřadu.

Rozbor situace

Úřad městské části Praha 14 č.p. 1072 a 1073 (Bratři Venclíků 1073, Praha 9)	
Shrnutí klíčových výsledků	Vizualizace
<p>Kompletní zateplení objektu (stěny, střechy, okna). Modernizace systémů HVAC, rekonstrukce systému chlazení a aplikace nového účinného systému chlazení VRV/VRF s funkcí tepelného čerpadla.</p> <p>Integrace inteligentních BMS, realizace systému IRC v místnostech ovládajícího topný systém s vazbou na rekonstruovaný systém chlazení, výměna ventilů na otopných tělesech.</p> <p>Rekonstrukce systémů vnitřního umělého osvětlení a náhrada stávajících světelných zdrojů za úsporné</p>	

LED zdroje.

Instalace mikro-kogenerační jednotky o předpokládaném výkonu 20 kWe pro energeticky efektivní pokrytí části vlastní spotřeby EE.

Úpravy na systému VZT vedoucí ke snížení spotřeby energie.

Opatření v rozsahu požadavků na dodatečné stavební úpravy.

Úsporná opatření v oblasti hospodaření s vodou.

Napojení řídicího dispečinku objektu na centrální řídicí dispečink firmy ENESA.

Popis budovy ve stavu PŘED

Jedná se o střední sekci (č.p.1072) a krajní vchodovou sekci (č.p.1073) panelového domu, který byl postaven v roce 1975 jako bytový objekt. V roce 1995 byla budova dispozičně a funkčně upravena pro potřeby administrativního provozu městského úřadu, objekt má kanceláře, jednací síň, sociální zařízení a další odpovídající provozní prostory. Rekonstrukce zahrnovala dispoziční změny, zateplení objektu a rekonstrukci technických systémů.

Objekt je postaven klasickou panelovou, montovanou technologií.

Podzemní stěny obou budov jsou původní z keramobetonových panelů s mezivrstvou tepelné izolace. Obvodové stěny jsou původní, jsou z montovaných třívrstevných panelů s mezivrstvou tepelné izolace a nadzemní části byly v rámci rekonstrukce dodatečně zatepleny kontaktním zateplovacím systémem tj. 80 mm. Obvodová stěna střešní nástavby je z doby rekonstrukce objektu tvořena zdivem.

Podlahy na terénu jsou původní, nezateplené.

Plochá střecha nad 8.NP byla v rámci rekonstrukce upravena a nově opatřena hydroizolačním souvrstvím a vrstvou tepelné izolace tl. 100 mm.

Výplně otvorů jsou tvořeny převážně plastovými okny, která jsou zasklena izolačním dvojsklem (cca r. 2002, respektive 2006). Veškeré okenní výplně na JZ fasádě byly (cca r. 2017) doplněny o stínění venkovními žaluziemi. Žaluzie jsou vybaveny centrálním řízením v závislosti na osvitě a síle větru. Ovládání těchto žaluzií je možné i z jednotlivých kanceláří.

Větrání je zajišťováno přirozeně okny. Pro odtažení vzduchu z hygienických zázemí a od digestoří v kuchyňkách jsou instalovány odtažové ventilátory.

Základní energetické vstupy do obou objektů jsou elektrická energie, zemní plyn a voda. Dodavatelem EE je Pražská energetika a.s., zemního plynu Pražská plynárenská a.s. a studené vody Pražské vodovody a kanalizace a.s.

EE využívána pro umělé osvětlení, provoz oběhových čerpadel a systémů MaR, ventilátorů, systému chlazení, běžných kuchyňských spotřebičů, kancelářských zařízení a další technologie – výtah a drobné elektroniky.

Prostory jsou uměle osvětleny převážně klasickými zářivkovými zdroji ovládanými manuálními spínači u dveří jednotlivých prostor. Jedná se o lineární a kompaktní zářivky.

Provoz budov je 5 dní v týdnu, jedná se o jednosměnný provoz cca 8.-12 hod./den. Celková zastavěná plocha objektů je 650 m², vytápěná plocha pak 5923 m².

Budova Bratří Venclíků č.p. 1072

- Budova má 8 nadzemních typických podlaží a 1. podlaží podzemní. Celá budova je podsklepena technickým suterénem, který částečně zasahuje nad úroveň terénu a je vybaven okny pro přirozené osvětlení a větrání podzemních prostor. V suterénu se nacházejí převážně pomocné a technické prostory, sklady a plynová kotelna. Prostory v suterénu jsou převážně vytápěny na teplotu 15 °C. V nadzemních podlažích se nacházejí administrativní prostory úřadu městské části, které jsou vytápěny na 20 °C.
- Strop pod touto strojovnou je konstrukcí, která odděluje vytápěný prostor v 8.NP od nevytápěné strojovny a je nezateplený ($U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- Vytápění je zajištěno centrální plynovou kotelnou, která je umístěna v suterénu objektu. Kotelna je osazena třemi stacionárními kotli, každý o výkonu 42 kW. Výrobce deklarovaná účinnost kotlů je 90,5 %.
- Rozvody topné vody jsou dvoutrubkové protiproudé s nuceným oběhem topného média, technický stav rozvodů odpovídá běžnému opotřebení.
- Jeden kotel je doplněn o zásobník TV o objemu 150 l.
- Přívodní VZT jednotka zajišťující přívod čerstvého vzduchu do čekáren a archivů.
- Klimatizační jednotky pro chlazení rozveden počítačové sítě.
- V suterénu objektu je umístěna trafostanice.

Budova Bratří Venclíků č.p. 1073

- Budova má 8 nadzemních typických podlaží, na kterými je 9.NP se strojovnou výtahu, plynovou kondenzační kotelnou a dalšími administrativními prostory. Celá budova je podsklepena technickým suterénem, který částečně zasahuje nad úroveň terénu a je vybaven okny pro přirozené osvětlení a větrání podzemních prostor. V suterénu se nacházejí převážně pomocné, technické a skladovací prostory, které jsou vytápěny na teplotu 15 °C. V nadzemních podlažích se nacházejí administrativní prostory úřadu městské části, které jsou vytápěny převážně na teplotu 20 °C.
- Vstup do objektu na úrovni 1.NP je konstrukčně zapuštěn o cca 1,2 m směrem do budovy.
- Vytápění je zajištěno plynovou kondenzační kotelnou, která je umístěna ve strojovně v 9.NP. Kotelna je osazena dvěma závěsnými kotli, každý o výkonu 65 kW s odkouřením do fasády (stáří cca 3 roky). Výrobce udávaná účinnost vztahena k výhřevnosti je 97,2 % (při 80/60 °C), 105 % (při 50/30 °C).
- Řízení zdroje tepla je prováděno podle vnitřního termostatu, který je nevhodně umístěn přímo v kotelně, provozní personál radnice do nastavení vytápění nezasahuje.
- Rozvody topné vody jsou dvoutrubkové protiproudé s nuceným oběhem topného média, technický stav rozvodů odpovídá běžnému opotřebení.
- Měření na rozvodech vytápění není osazeno. Měřeno je pouze množství plynu pro kotelnou a množství studené vody.
- Do kanceláří na JZ fasádě objektu bylo v roce 2010 doplněno strojní chlazení.
- Venkovní jednotky jsou umístěny na střeše, vnitřní jednotky jsou v nástěnném provedení rozmístěny po jednotlivých kancelářích. Vnitřní jednotky vlivem umístění a předimenzovanosti způsobují tepelný diskomfort.

<i>En. aspekt</i>	<i>Stav PŘED renovací</i>	<i>Plánovaný stav PO renovaci</i>
<i>Obálka a okna</i>	<i>Obálka budovy částečně zateplena v rámci rekonstrukce v roce 1995. Výplně otvorů zaskleny izolačním dvojsklem (2002) a část opatřena stíněním žaluziemi s centrální řízením (2017).</i>	<i>Kompletní zateplení objektu zahrnující zateplení nadzemních i podzemních obvodových stěn, plochých střech a kompletní výměna otvorových výplní.</i>
<i>Zdroj tepla</i>	<i>Centrální plynová kotelna + plynová kondenzační jednotka. Rozvody zatepleny částečně.</i>	<i>Instalace mikro-kogenerační jednotky o předpokládaném výkonu 20 kWe, jejímž vstupním palivem bude zemní plyn, bude vyrábět elektrickou energii a teplo pro ohřev teplé vody a otopný systém, přičemž obě tyto energie budou určeny výhradně pro vlastní spotřebu objektů.</i>
<i>Příprava teplé vody</i>	<i>Rozvody TV jsou tepelně izolovány.</i>	<i>Topné systému obou objektů budou na úrovni suterénu hydraulicky propojeny tak, aby tepelnou energii z KGJ a centrálně připravenou TUV bylo možno distribuovat do obou objektů.</i>
<i>Elektřina</i>	<i>V suterénu objektu č.p.1072 je umístěna trafostanice. EE využito pro osvětlení, provoz oběhových čerpadel a systémů MaR, ventilátorů, systému chlazení, běžných kuchyňských spotřebičů, kancelářských zařízení ad.</i>	<i>Mikro-kogenerační jednotka, optimalizace v rámci EM, napojení na MaR.</i>
<i>Plyn</i>	<i>Centrální plynová kotelna v suterénu objektu č.p.1072, celkem tři stacionární kotle, každý o výkonu 42 kW.</i>	<i>Plynové zdroje v kotelně budou zrušeny, místo nich instalována mikro-kogenerační jednotka včetně akumulární nádrže pro tepelnou energii vyrobenou na KGJ a včetně nové centrální přípravy TUV pro oba objekty.</i>
<i>Regulace</i>	<i>-</i>	<i>Inteligentní BMS se systémem IRC k regulaci vytápění/chlazení/větrání/osvětlení jednotlivých místností podle naprogramovaných režimů.</i>
<i>Osvětlení</i>	<i>Klasické zářivkové zdroje s manuálními spínači.</i>	<i>Celkem 1442 ks svítidel vyměněno za energeticky úsporné LED zdroje, automatická regulace dle přítomnosti osob a intenzity přirozeného osvětlení.</i>
<i>VZT, rekuperace</i>	<i>Odtahové ventilátory na střeších, pro hygienické zázemí a digestoře v kuchyňkách, tepelný diskomfort vlivem nekvalitního rozmístění vnitřních</i>	<i>Nové ventilátory s energeticky úspornými EC motory s možností regulace otáček a regulací dle obsazenosti místností, přívod čerstvého vzduchu vzduchotechnickým potrubím bude zajištěn i nadále do prostorů čekáren v objektu č.p. 1072, a to stávající VZT jednotkou.</i>

	<i>jednotek v nástěnném provedení po jednotlivých kancelářích. Kanceláře větrány přirozeně okny, přírodní VZT jednotka zajišťující přívod čerstvého vzduchu do čekáren a archivů.</i>	<i>Kompletní řízení MaR. Systém větrání objektů nadále podtlakový s možností větrat přirozeným způsobem pomocí otevírání oken. Systém nuceného větrání sloužící pro zlepšení kvality vnitřního prostředí a pro odvod odpadního vzduchu ze sociálního zařízení.</i>	
<i>FVE / akumulace</i>	-	-	
<i>EM</i>	-	<i>Zavedení energetického managementu vč. dálkového a automatického monitoringu spotřeb všech médií a energií.</i>	
<i>Chlazení</i>	<i>Klimatizační jednotky pro chlazení rozvoden počítačové sítě. Do kanceláří na JZ fasádě objektu bylo v roce 2010 doplněno strojní chlazení.</i>	<i>Modernizace systémů HVAC. Bude použit systém přímého chlazení VRV/VRF s technologií tepelného čerpadla nejnovější generace s napojením na systém MaR s automatickým řízením.</i>	
<i>Práce s vodou</i>	-	<i>Úpravy v rámci sociálního zařízení. Na vybrané umyvadlové a sprchové baterie aplikovány úsporné perlátory nové generace s přednastavitelným průtokem. Dále budou do vybraných stávajících splachovacích nádržek WC instalovány šetřící prvky WC STOP (celkový počet šetřících prvků 100 ks). Úsporné prvky Watersavers.</i>	
<i>Ostatní</i>	-	<i>Dodatečné stavební úpravy: dispoziční změny spočívající převážně v úpravě členění kanceláří příčkami, tak aby vyhovovaly požadavkům jednotlivých odborů a s tím spojenými úpravami dveří; úpravy na sociálním zařízení vč. splachovacího úsporného systému a úpravou povrchů (dlažba, omítka). Úpravy v TZB související s technologicky úspornými řešeními.</i>	
<i>Energie</i>		<i>Spotřeba energie před realizací (roční průměr období 2015-2017)</i>	<i>Plánovaná spotřeba energie po realizaci (rok 2026)</i>
<i>Elektřina</i>	<i>Spotřeba (MWh)</i>	256,98	162,345
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	1 032,07	652,07
<i>Plyn</i>	<i>Spotřeba (MWh)</i>	452,11	349,32
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	383,7	296,7
<i>Teplo</i>	<i>Spotřeba (MWh)</i>	-	-
	<i>Cena (tis. Kč)</i>	-	-

Voda	Spotřeba (m ³)	1 725,33	1 371,33
	Cena (tis. Kč)	121,743	96,743
Chlad	Spotřeba (MWh)	N/A	N/A
	Cena (tis. Kč)	N/A	N/A

Dopady

Úspory energie	187 (MWh/rok) (z 709 na 512)	Bez OZE.	Zvýšení OZE
Úspory financí (tis, Kč)	2 460 (roční úspora 492)	N/A	Ztráty na zdroji a v rozvodech (MWh/rok / tis. Kč)
Snížení CO ₂	N/A	N/A	Snížení SO ₂

Zvolený business model

Řešení metodou Design & Build.

Celkové investiční náklady obou objektů = 116 800 tis. Kč bez DPH (z toho nejvyšší náklady 38 443 tis. Kč integrace BMS, 32 721 tis. Kč zateplení, 22 713 tis. Kč modernizace HVAC).

Kombinace prostředků z EU fondů (OP PPR) a prostředků Magistrátu hl. města Prahy.

Vizualizace / či jiné položky




V. Administrativní budova (South Cambridgeshire, Anglie)

Stručné uvedení

Jde o rekonstrukci budovy pro úřad, ve fázi realizace. Opatření jsou spíše orientovaná na moderní prvky renovace budov vč. výroby elektřiny a přímé sdílení do nabíjecích stojanů pro auta. Projekt je připravován a realizován formou EPC.

Rozbor situace

Energetická náročnost v budově formou EPC - South Cambridgeshire					
Kontrakt mezi okresní radou v South Cambridgeshire, klientem a jejich vybraným dodavatelem, společností Bouygues Energies & Services.					
SHRNUTÍ			FOTO		
<p>Městská administrativní budova (radnice). Fáze projektu – probíhá smlouva. Obnovitelná elektřina z fotovoltaických systémů (vč. přístřešků na auta). Energie z tepelného čerpadla země. Opatření účinnosti a nabíjení EV.</p>					
HODNOTY					
Podlahová plocha (m ²)	Spotřeba elektřiny (PŘED)			Spotřeba energie (PO) / kWh za rok	Plánovaná investice (mio. Euro)
	Elektřina	Plyn	Energie celkem		
5300	690,423	767,104	1 457,527	630,196	1,9
EPC – 16letá smlouva o energetické náročnosti			Cíl – nulová spotřeba		
PLÁNOVANÉ DOPADY					
Roční úspora emisí (tun CO ₂ /rok)	Roční úspora energie (kWh/rok)	Vyrobená OZE (kWh)		Roční úspora primární energie (kWh/rok)	
171	827 331 (= 57 %)	498 600 (teplo) 111 204 (elektřina)		1 126 292	
Solární huby pro auta	Huby pro automobily o výkonu 136,5 kW a 420 vybavený nabíjením (bifaciální monokrystalický vysoce účinný modul); výkonově optimalizované střídače SolarEdge.				
Tepelné čerpadlo	Systém tepelného čerpadla země-voda s uzavřeným okruhem, který zahrnuje vysokoteplotní tepelné čerpadlo 515 kW, uzavřená smyčka 35 × 200 m vrty, umístěné na parkovišti kolem huby pro automobily.				

LED osvětlení retrofit	Nahrazení stávajících zářivkových svítidel vysokoúčinnými LED svítidly. Zahrnuje také inovativní systém ovládání osvětlení IP osvětlením, který poskytuje úplné přizpůsobení a stmívatelnou kontrolu nad svítidly.
Energetický management budovy a obnova systému	Výměna systému řízení budovy TRENID IQ2 nejmodernějším Priva BlueID systémem řízení energií v budově. Cílem je minimalizace energií a maximalizace OZE (vč. nové strategie řízení na základě poptávky). Ovládací prvky budou integrovány s navrhovaným GSHP a novým chladičem řízení.
Účinnost chladicího systému	Úprava stávajícího chladicího systému (chladičí jednotky a chlazené vody) vč. zlepšení výkonnosti. Došlo k nahrazení stávajících kondenzátorových ventilátorů s vysoce účinnými EC konektorovými ventilátory, výměna ovladače chladiče a plovoucí tlakový systém.
Ventilátor jednotky pro úpravu vzduchu	Nahrazení neefektivního řemenem poháněného přívodu a odběru ventilátorů a motorů s novými ultravysokými EC plug-in křivkami s regulací otáček.
Nabíjení elektrických vozidel	Součástí projektu je instalace dvaceti 11kW Smart EV nabíječek integrovaných se solárním systémem přístřešků pro auta.
BUSINESS MODEL / TECHNICKÉ PARAMETRY	
Doba návratnosti projektu je 16 let. Plná hodnota kapitálové investice je chráněna zárukou.	
Proces monitorování a odsouhlasení záruky je organizován každoročně.	
Dojde-li k výpadkům ve smluvním roce, musí být tyto odstraněny v následujících letech nebo vyplaceny jako sleva klientovi přímo po skončení smluvního roku. V druhém případě, pokud dodavatel má v následujících letech nadprůměrný výkon, pak musí klient celou slevu nebo její část splatit v závislosti na míře nadprůměrné výkonnosti.	
Průběžný zůstatek schodků a přebytků a platby související se zárukou jsou vedeny na „pomyslném účtu“ a po konečném odsouhlasení na konci smlouvy musí být případný zbývající schodek dodavatelem uhrazen klientovi.	
Zhotovitel vyvinul plán M&V v souladu s Mezinárodním protokolem o měření a ověřování výkonu (IPMVP).	
Řeší se měření úspor plynu v celém zařízení, aby se zachytily hlavně úspory plynu z tepelného čerpadla země. Základní a vykazovaná období se pomocí regresní analýzy normalizují na průměrné podmínky vnější teploty (den ve stupních).	
Řeší se přímé dílčí měření spotřeby elektřiny ze zemního tepelného čerpadla a tepelného výkonu systému pro výpočet pobídkového příjmu z obnovitelných zdrojů.	
Řeší se přímé dílčí měření výroby a exportu solárních panelů.	
Řeší se dodatečné izolační přístupy pro jiné ECM zaměřené na bodové testování vylepšení poptávky po energii extrapolované pomocí dohodnutých hodin provozu.	

VI. Komplex veřejných budov ve městě Dundee, Skotsko

Stručné uvedení

Ekologizace osmi veřejných budov. Jednalo se o různá opatření týkající se energetické účinnosti, včetně instalace Smart LED osvětlení, optimalizace vytápění, větrání a chlazení/klimatizace, izolace rozvodů chladu a tepla, aplikace kombinované výroby tepla a energie/kogenerace, instalace FVE na budovách a venkovních parkovacích stáních.

Rozbor situace

Energetické úspory formou D&B Energy Performance – Dundee, Skotsko			
Kontrakt mezi okresní radou ve skotském městě Dundee, klientem, a jejich vybraným dodavatelem, ESCO společností Vital Energi.			
SHRNUTÍ		FOTO	
<p>Komplexní řešení 8 budov včetně střediska volného času (sportovní zařízení), kluziště, komunitního centra, umělecké galerie, knihovny, skladovacích prostor a parkoviště.</p> <p>Projekt je dokončen a ve fázi provozu.</p> <p>Návratnost investice je do 8 let.</p>			
HODNOTY			
Podlahová plocha (m ²)	Spotřeba elektřiny (PŘED) / kWh za rok	Spotřeba elektřiny (PO) / kWh za rok	Plánovaná investice (mio. Euro)
32.500 podlahy + 13.500 parkovací plochy	19 213 530	17 001 895	2,1
Design & Build kontrakt, provoz ESCO dodavatelem na 12 měsíců		Cíl – dosažená energetická úspora	
PLÁNOVANÉ DOPADY			
Roční úspora emisí (tun CO ₂ /rok)	Roční úspora energie (kWh/rok)	Vyrobena OZE (kWh)	Roční úspora primární energie (kWh/rok)
886	2 211 635 kWh (= 12 %)	121 962 (elektřina)	4 730 409
OPATŘENÍ			
BMS v plném rozsahu	Automatizovaný BMS s dálkovou správou, Smart-Metering.		
Výměna vnitřního osvětlení	Modernizace interiérových svítidel vysoko-účinnými LED svítidly. Zahrnuje také inovativní systém ovládání osvětlení v závislosti na denní době a vytíženosti prostor. Celkem výměna 7.594 svítidel. Roční úspora 659.533 kWh a necelých 300 tun CO ₂ .		

Zateplení a výměna zdrojů vytápění a TUV	Výměna výplní otvorů – nové dveře na zimním stadionu. Výměna zařízení na ohřev vody.
Vzduchotechnika, rekuperace	Výměna zastaralých jednotek za moderní a energeticky účinnější.
Chlazení a klimatizace, modernizace technologie výroby ledu na kluzišti	Instalace a výměna zastaralých klimatizačních jednotek, modernizace technologií na zaledňování kluzišť (včetně chemicko-fyzikální úpravy vody) na místním zimním stadionu. Úspora 206.000 kWh ročně.
Instalace OZE – FVE	Instalace FVE na 3 budovách, roční úspora 200.000 kWh.
Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie	Kogenerační plynové jednotky zásobují teplem a energií zimní stadion, šatny, kanceláře, kavárnu s bufetem. Roční úspora 206.000 kWh.
BUSINESS MODEL / TECHNICKÉ PARAMETRY	
Doba návratnosti projektu je 7,4 let, požadavek ve výběrovém řízení byl do 8 let. Plná hodnota kapitálové investice je chráněna zárukou ze strany dodavatele Vital Energi.	
Proces monitorování a odsouhlasení záruky je organizován každoročně, po 12 měsících provozu byl kontrakt uzavřen a uhrazen.	
Zhotovitel vyvinul plán M&V v souladu s Mezinárodním protokolem o měření a ověřování výkonu (IPMVP) dle skotských regionálních standardů NDEE (Scottish Government's Non Domestic Energy Efficiency Framework).	

VI. Příklad sociálního zařízení – ubytovna pro ženské oběti obchodu s lidmi, „Veilige Veste“, Leeuwarden, Nizozemsko

Stručné uvedení

Radikální renovace změnila předchozí policejní stanici v nizozemském městě Leeuwarden do útulku pro ženy. Podle standardů pro pasivní budovy v Nizozemsku jde o první využití původně kancelářské budovy v tomto měřítku. Cílem byla redukce spotřeb energií a vytvoření přívětivého klimatu pro uživatele budovy²⁸.

Rozbor situace

Kompletní retrofit kancelářské budovy (policejní stanice) na azylové zařízení pro ženské oběti násilí a obchodu s lidmi, Leeuwarden, Nizozemsko	
Původní budova z roku 1975 klasické panelové konstrukce prošla v roce 2012 kompletním retrofitem a změnila zcela účel svého užívání. Kompletní retrofit zahrnuje úpravu interiéru a sofistikovaný systém izolace pláště budovy.	
SHRNUTÍ	FOTO

²⁸ Viz dále o záměru a jeho provozních a sociálních přínosech např. Koller, Michael. (2016). Das zweite Leben einer Polizeidienststelle. De Veilige Veste, Leeuwarden/NL, DBZ Deutsche BauZeitschrift 1/2016: https://www.dbz.de/artikel/dbz_Das_zweite_Leben_einer_Polizeidienststelle_De_Veilige_Veste_Leeuwarden_2480799.html.

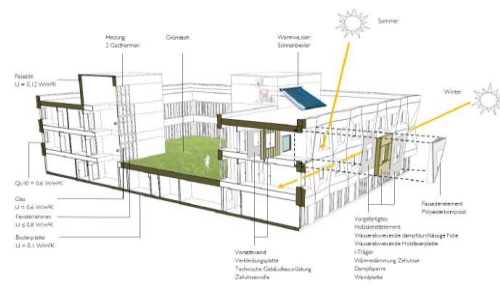
Komplexní řešení retrofitu policejní stanice, betonové administrativní budovy z poloviny 70. let 20. století.

Rekonstrukce byla provedena v přísnějším než pasivním standardu (15 W/m^2) z důvodu úspor energií, ale také zajištění příjemného vnitřního klimatu. Využívá rekuperace tepla ze vzduchotechniky, letního nočního provětrávání i solární ohřev vody.

Projekt zohledňuje i adaptační kritéria – vnitřní poloatrium na střeše prvního patra má extenzivní zelenou pobytovou střechu, zadržuje tak vodu a zabraňuje letnímu přehřívání.

Projekt je dokončen a ve fázi provozu, blíží se konec lhůty návratnosti investice.

Návratnost investice je 10 let. Jde o první projekt svého druhu v Nizozemí. Realizace dokončena v roce 2012.



HODNOTY

Podlahová plocha (m ²)	Spotřeba plynu (PŘED) / m ³ za rok	Spotřeba plynu (PO) / m ³ za rok	Plánovaná investice (mil. Euro)
5 340	210 000	25 000	4,1 (z toho pouze 1,65 mil EUR na energetická opatření nad rámec běžné rekonstrukce)
Projektově řízený proces od studie proveditelnosti, přes výběr zhotovitele po sledování provozních nákladů budovy.		Cíl – dosažená energetická úspora, sociální dopady (přestavba nevyužitých kancelářských budov na pobytové zařízení)	

OPATŘENÍ

Kompletní zateplení budovy	Zateplení na trojnásobek nizozemské normy pro pasivní novostavby pomocí 3D panelů. Jejich tvarování zohledňuje potřebu zabránit letnímu přehřívání a zároveň umožnit zimní pasivní zisky. Výměna všech výplní otvorů (trojitá okna). Izolace stropů, podlah, realizace pochozí extenzivní zelené střechy pro bezpečný venkovní pobyt klientek. Zásadní úspora 90 % energie.
Výměna vnitřního osvětlení	Modernizace interiérových svítidel vysokoúčinnými LED svítilny. Zahrnuje také inovativní systém ovládání osvětlení v závislosti na denní době a vytíženosti prostor (s detekcí pohybu osob).
Vzduchotechnika, vytápění	Kompletní výměna všech zastaralých jednotek za moderní a energeticky účinnější. Původní vybavení bylo 35 let staré daleko za limitem životnosti a na hraně funkčnosti. Došlo k instalaci BMS a decentralizaci vytápění. Budova je nově vybavena třemi malými kotli ústředního topení. Jeden zajišťuje hlavní část poptávky po vytápění po celý rok. Při špičkách v zimním období se používají další dva kotle.

Chlazení, rekuperace a klimatizace	Větrání je s rekuperací tepla a letním nočním předvětráním. Stávající chladicí systém se používá pro chlazení pouze v kancelářích, kde je zvýšená produkce strojního a antropogenního tepla.
Instalace OZE	Instalace solárního ohřevu užitkové vody bez FVE.
BUSINESS MODEL / TECHNICKÉ PARAMETRY	
Doba návratnosti projektu je 10 let. Projekt dodala architektonická firma KAW na základě studie proveditelnosti, generální dodavatel byl vysoutěžen Bouwgroep Dijkstra Draisma.	
Proces měření probíhá s využitím aplikace BMS. Klientky objektu jsou pravidelně vzdělávány v oblasti hospodaření s energiemi.	
Zhotovitel dodal řešení převyšující standardy na pasivní domy (indikátor spotřeby tepla na m ² je stanoven normou na 25 W, stavba dosáhla účinnosti 15 W, izolace dosahuje trojnásobku požadovaného objemu izolace pláště budovy).	
Objekt provozuje organizace Fier Fryslân založená na pomoc obětem domácího násilí, obchodu s lidmi, sexuálního zneužívání atd. Díky studii proveditelnosti bylo dokázáno, že se vyplatí ekonomicky realizovat záměr, a to jako výhodnější alternativa než případná novostavba.	

10 Renovace budov – nástroje a mechanismy

V čem mohou být nástroje užitečné

Opatření pro dosahování energetické účinnosti, zvyšování podílu výroby energie z obnovitelných zdrojů a veškeré snahy rotující okolo renovace budov se v mnoha případech neobejdou bez podpory různých nástrojů a mechanismů. Některé postupy, materiály, komunikační či technické nástroje přímo podmiňují tvorbu budoucích plánů na renovaci budov. Bez dat a dalších disponibilních informací o majetku kraje, o budovách, o návaznostech (např. SCZT) není možné cokoliv v rámci renovace budov navrhovat. Kromě mechanismů, které jsou nepostradatelné pro rozhodování o budoucím investování, existují i takové, které maximálně usnadňují práci a provoz budov – ty jsou většinou spojeny s digitalizací a automatizací.

Níže uvedený přehled nástrojů je vnímán jako reprezentativní vzorek toho, co by kraj měl mít k dispozici či se minimálně z části přibližoval k implementaci takových nástrojů (třeba prozatím na nižší škále chytrosti, pokud to dosud nešlo jinak, ale s vidinou budoucí plné operacionalizace zmíněných nástrojů). Pokud na úrovni kraje působí jeden zastřešující energetický management v širokém a chytrém slova smyslu, jsou pro nasmlouvání vhodných nástrojů dobré předpoklady.

Přehled nástrojů není definitivní, není ani nijak prioritizovaný. Je návodný a ukazuje různé možnosti (vč. těch finančních), které pomáhají zástupcům veřejné správy lépe budovy spravovat a v nich navrhovat lepší zásahy a projekty.

Vybrané nástroje

Nástroj	Pasportizace budov
Stručný popis	<p>Pasportizace je jedním ze základních nástrojů plánování obnovy a zhodnocení budov a správy majetku obecně.</p> <p>Vlastník budovy má povinnost uchovávat dokumentaci stavby, která odpovídá skutečnému stavu stavby a je ověřená stavebním úřadem (§125 odst.1 stavebního zákona). Celkový rozsah pasportu určuje vyhláška č. 499/2006 Sb.</p>
Využití a dopady	<p>Pasportizace slouží zejména k</p> <ul style="list-style-type: none">• ekonomické bilanci a rentabilitě objektu;• požadavkům na investice a opravy;• plánování a optimalizaci vynaložených nákladů na údržbu a obnovu;• zpracování energetického průkazu budovy;• komplexnímu hodnocení kvality budov v rámci životního cyklu;• hodnocení nákladů životního cyklu budov. <p>Výsledkem procesu pasportizace je pasport, který rozlišujeme podle účelu na prostorový pasport, stavební pasport, technický pasport a technologický pasport.</p> <p>Prostorový pasport představuje soubor grafických a popisných údajů o venkovních plochách, přilehlých a stavebních objektech. Stavební pasport detailně popisuje budovu z hlediska konstrukčního, vnitřního uspořádání a jednotlivé plochy objektu. Technický pasport slouží k popisu majetku z technicky evidenčního hlediska až do úrovně jednotlivých místností, veškerých technických zařízení budov a ostatního movitého majetku a inventáře. Na stavební pasport navazuje pasport technologický, který obsahuje detailní popis</p>

	vnitřních technologií budovy a zařízení. Využíván je i personální pasport - ten zahrnuje umístění jednotlivých pracovníků na pracovištích a plochách. Současně s pasportem budovy je zapotřebí mít i pasport zpevněných ploch.
Cena pořízení	Cena se odvíjí od rozsahu pořízení - tj. počtu objektů a rozsahu sledovaných údajů za budovu; (ne)existence dokumentů a nutnost místního šetření či i rozhovorů. Cena za pasport objektu se obecně pohybuje na menší škále (= základní pasportizace) mezi 10-15 tis. Kč, na větší škále (= detailní pasportizace) mezi 30-80 tis. Kč. Je samozřejmě rozdíl, pokud dodavatel služeb zpracovává celoměstský/celokrajský fond budov, kde je tlak na snížení ceny. Rozdíl pak souvisí také s tím, jaká data, informace a podklady již existují.
Ukázka	K dispozici je řada typů pasportizací. Záleží na rozhodnutí vlastníka objektu, jaký typ nástroje využije. V dnešní době je logické na tyto otázky použít software, který zajistí správu objektů. Jeho využití je i pro další agendy, ať již pro plánování oprav či údržby nebo evidenci nákladů na jednotlivé konstrukční části, plochy, zařízení či celek.

Nástroj	Sběr a monitoring dat a jejich digitalizace
Stručný popis	Sběr dat stejně jako monitoring vč. propojení s digitální platformou (či i dispečinkem) může mít řadu podob. Obecně platí, že "čím digitalizovanější tento proces je, tím lépe". Inteligentní softwarové řešení může být koncipováno v několika vrstvách od zadávání dat, rozřídění do různých funkcionalit, až po sdílení s různými dashboardy. Rozdíl je také v automatizovaných procesech od zadání informací až po reportování. Klíčové je zapojení stakeholderů, správců budov, příslušných zástupců úřadu napříč odděleními a odbory (majetku, investic, školství, kultury apod.) a také dodavatelů energií, se kterými je vhodné nastavit kontinuální sdílení sestav a dat (nejen o fakturaci). Kromě nástroje pro energetický management, který dnes umí řadu věcí a skloubí jak energetický, tak i facility management je vhodné se zaměřit na pořízení technologie na měření, čidla a senzory, či pokročilejší technologie (hardwarového i softwarového řešení), které pak energetická média ovládají dle nastavených algoritmů. Úspory tak vznikají v násobně větším objemu, pakliže je nastavení provedeno efektivně. Pro sdílení dat do dalších platforem, např. Smart City, můžou být data přenášena automaticky, a také zveřejňována. Energetická data za budovy mohou být doplněna těmi z kamer, osvětlení, puků na parkovišti, na křižovatkách apod. Rozsah sbíraných a zveřejňovaných dat odpovídá určitě chytrosti implementující administrativy.
Využití a dopady	Systém na energetický management je základním nástrojem pro efektivní sběr dat, jejich hodnocení, reporting a realizaci nápravných či investičních kroků. Nápravná opatření stejně jako šetrné zásahy do budov přináší úspory času, prostředků a další finančně i nefinančně vyjádřené výhody. Významná je prevence, modelování a odhad v kontextu včasného řešení toho, co vlastní či správce v budově řešit musí.

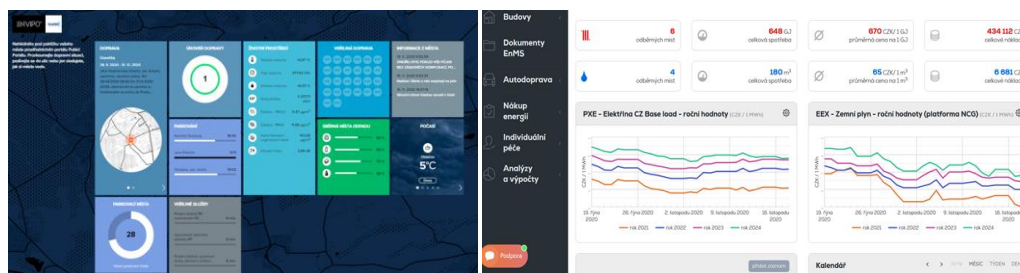
Cena
pořízení

Náklady na pořízení hardware a software se velmi liší. Systém na energetický management lze pořídit v podobě licence, kdy se paušální platby za měsíc pohybují někde mezi 10–80 tis. Kč dle objemu dat/budov/funkcionalit a násobně více v případě, že je systém koncipován jako dispečink s dalšími službami a funkčním ovládním energetických médií.

Obdobu toho jsou systémy pro Smart city, které integrují data buď přímo s technologiemi v terénu (kamery, čidla) nebo je absorbují z jiných systémů předávacími protokoly. Cena je různá dle počtu modulů a rozsahu.

Klíčové je zde pořízení samotných zařízení a sítě internetu, které tomu všemu předchází. Investice tak jsou propojenými nádobami a bez dobrého připojení (čemuž předchází výstavba či zasíťování) je pořízení techniky zbytečné.

Ukázka



Nástroj

Termální mapa a další digitální nástroje

Stručný
popis

Termální mapy slouží v zimním období pro detekci úniků tepla z budov či topné potrubní soustavy, v letním období pak pro detekci teplotních ostrovů, úniků znečištění ve vodárenské soustavě apod. Zároveň je možné využít mapování pro oslunění střech budov, nebo například využít výstupy map pro 3D modelování apod.

Termální mapy na úrovni většího území přináší celkový obrázek budov a infrastruktury, provádí se letecky. Jednotlivé budovy je pak vhodné řešit přes dron či jinou techniku, a to zejména kvůli 3D modelu tak, aby byla pokryta celé budova i z jiného pohledu, než je ten letecký.

Využití
a dopady

Využití je hned několik: území ukáže celkovou situaci úniků tepla; umožní poukázat na nejproblematičtější části, stejně tak na konkrétní budovy.

Oslunění střech pak dokáže ukázat potenciál instalace fotovoltaických elektráren (a to na základě výšky objektů a polohy, sklonu střech a ročního úhrnu oslunění). Kraj tak může mít v ruce jeden z podkladů pro rozhodování, které střechy a místa jsou vhodná pro instalaci FVE.

Mapy ukážou ohniska teplotních ostrovů a pomohou řešit problémy zranitelnosti občanů, pakliže se v tomto území koncentrují. To musí být doprovázeno dalšími opatřeními spojených s vodou, stíněním apod.

Pokud se mapy dělají v pravidelných intervalech a data jsou zanesena do GIS, je možné mezi sebou snímky srovnávat (tím se např. dá vyzorovat i úbytek lesních porostů, větší zábor půdy apod.).

Významným benefitem je to, že kraj může výsledky zveřejnit pro občany a ti si mohou zmapovat situaci např. ve svém bydlišti.

Další nástroje, jako je 3D model budovy, přesné zmapování interiéru (vč. rozměrů místností, mobiliáře apod.) může ukázat uživateli naprosto přesný stav v budovách a posiluje tím i celkový facility management. S příchodem BIM bude toto vlastně nutnost.

Cena
pořízení

Termosnímkování většího území vč. dodání ortofotomapy se pohybuje okolo 400–600 tis. Kč.
Oslunění budovy vč. vytvoření šikmých snímků budov se pohybuje okolo 15–30 tis. Kč za větší budovu.
Součástí aktivity mohou být další služby, jako např. aplikace, migrace dat, programování, 3D modely budov.
Náklady pak s pořízením dalších sub-nástrojů rostou.

Ukázka



Nástroj

Mapování uhlíkové stopy a produkce dalších skleníkových plynů

Stručný
popis

Budovy v celém svém životním cyklu představují přibližně 1/3 emisí skleníkových plynů. Podle Globální aliance pro budovy a stavby (GlobalABC) produkuje celý sektor (včetně výstavby budov) až 38 % globálních emisí CO₂ vztahených k energetické náročnosti.

Z uvedených důvodů je téma snižování uhlíkové stopy aktuální nejen pro soukromé firmy, mj. z důvodu emisního obchodování/offsetů apod., ale pro všechny vlastníky nemovitostí. V tomto ohledu jde o významné téma pro MSK v rámci celkového přístupu k majetku kraje a retrofitu krajských budov.

Uhlíková stopa je ukazatelem zatížení životního prostředí, který je odvozen od celkové ekologické stopy. Obvykle bývá vyjadřován v ekvivalentech CO₂. Tedy nikoliv v hmotnosti uhlíku samotného, ale z něj vzniklého oxidu uhličitého a také emitovaných dalších skleníkových plynů (např. metanu, oxidu dusného, halogenovaných uhlovodíků), jejichž hmotnost je ale přepočítána na to, kolik CO₂ by mělo týž oteplicí účinek.

Využití
a dopady

Benefity energeticky účinných budov zahrnují snižující se emise skleníkových plynů, ale také podporu dalších regionálních priorit udržitelného rozvoje. Mezi další výhody řešení dopadu výstavby a provozu budov MSK patří: vytváření pracovních míst a zvyšování kvalifikace stávajících pracovníků; poskytování udržitelnějších, cenově dostupnějších a zdravějších budov; lepší energetická bezpečnost snížením celkové poptávky po energii.

Snižování uhlíkové stopy je možno díky jejímu měření. V případě zájmových zařízení se primárně stanovuje analýza množství skleníkových plynů, které souvisí s jejich činností. Jedná se zejména o emise spojené se spotřebou energií, paliv ve služebních automobilech, se služebními cestami, nákupem materiálů a techniky či s produkcí odpadů. Emise se dělí do tří oblastí (Scopes)

- Scope 1 – přímé emise do ovzduší z aktivit, které spadají pod daný úřad/organizaci MSK (např. emise z kotlů v budovách či z vlastněných automobilů).
- Scope 2 – nepřímé emise z nakupované energie, které nevznikají přímo v budovách MSK, ale jsou důsledkem jeho aktivit (např. nákup elektřiny, tepla či páry).

	<ul style="list-style-type: none"> ● Scope 3 – další nepřímé emise – emise, které jsou následkem činnosti subjektu, ale nejsou klasifikovány jako Scope 2 (např. služební cesty, nákup techniky, nákup materiálu, produkce odpadů). <p>Výpočet emisí skleníkových plynů by měl splňovat postup předepsaný podle mezinárodních standardů (např. GHG Protocol nebo ISO normy 14064).</p>
Cena pořízení	<p>Vždy záleží na rozsahu měření emisí skleníkových plynů a zvolenému scope. Náklady souvisí s efektivním systémem měření (Smart metering) a aplikovaném software produkujícím výpočty dat v oblasti dopadu budovy na produkci skleníkových plynů. Nutné je rovněž stanovit vhodný rozsah měření. U budov je vhodné zahrnout pro první fázi pouze emise spojené s jejich provozem (vytápění, klimatizace, spotřeba elektřiny atp.), nikoliv emise související s výstavbou budov, výrobou stavebních materiálů, atp.</p> <p>Výpočet nepřímé stopy na úrovni MSK je velmi komplikovaný, je vhodnější ho používat v případě uhlíkové stopy produktů či jednotlivých organizací (škola, nemocnice, sociálních zařízení) a to během fáze užívání budovy (po výstavbě a před demolicí), kdy je v průměru produkováno 80–90 % emisí skleníkových plynů.</p> <p>Aplikace sofistikovaných systémů měření začíná na desítkách tisíc Kč ročně, cena je odvislá od počtu a zvolené technologické metody sběru dat (online, manuálně apod.) z daných měřičů.</p>
Další dopady	<p>Výpočet uhlíkové stopy MSK není jen emisní inventurou pro účely strategického plánování. Uhlíková stopa je také zajímavý nástroj osvěty v oblasti udržitelného rozvoje, případně dobrovolný nástroj ochrany klimatu a životního prostředí. Po provedení výpočtu uhlíkové stopy je možné informovat o výsledcích například formou prezentací na setkáních, prostřednictvím „posterů“, informačních letáků, článků v regionálním tisku a samozřejmě na internetových stránkách MSK apod.</p>

Nástroj	<p>Norma ISO 50001:2019</p>
Stručný popis	<p>ISO 50001 je mezinárodní standard, který stanovuje požadavky na systém managementu energií. Česká norma ČSN EN ISO 50001:2019 (Systémy managementu hospodaření s energií) specifikuje požadavky pro vytváření, zavádění, udržování a zlepšování systému managementu hospodaření s energií. Zaměřeným výstupem je umožnit organizaci používat systematický přístup pro dosažení neustálého zlepšování energetické hospodárnosti a zlepšování managementu hospodaření s energií. Příloha A poskytuje návod k použití tohoto dokumentu.</p> <p>Systém managementu hospodaření s energií (EnMS) je ideálním nástrojem k dosažení systematického snižování energetické náročnosti, zvyšování energetické účinnosti, zlepšování životního prostředí i k ověření plnění právních požadavků organizace v oblasti hospodaření s energií. S tím může být i spojeno snížení emisí, snížení čerpání neobnovitelných zdrojů apod.</p> <p>Implementace normy do postupů MSK je předstupu k certifikaci. Proces implementace může zabrat několik měsíců i rok. Jedná se velmi rozsáhlou organizaci se složitou strukturou a různými typy subjektů. První fázi implementace zahrnuje mapování organizační struktury organizace, typu energetického hospodářství, prohlídky jednotlivých míst energetického hospodaření/ odběrných míst, jednání s vedením a s provozními technikami.</p> <p>MSK přitom vnímá své příspěvkové organizace, obchodní společnosti a krajský úřad jako jednu korporaci. Korporátní řízení se pak dále promítá v jednotlivých strategických cílech. Jedním z nich je hospodárné využívání energie v rámci majetku kraje. V souladu s tím zavedl MSK u příspěvkových organizací, obchodních společností kraje a krajského úřadu systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001:2019. Cílem je podporovat veškeré činnosti, které zlepšují energetickou hospodárnost již ve fázi projektové přípravy.</p>

<p>Využití a dopady</p>	<p>Image – držitel certifikace dává všem na vědomí, že udržuje efektivní systém hospodaření s energií, dbá na energeticky hospodárné chování svých zaměstnanců, cíleně řídí a snižuje spotřeby svých energií a snižuje zátěž na životní prostředí.</p> <p>Efektivní řízení – zajištění efektivního systémového užívání a provozování budov a jejich technického zařízení; identifikace úniků energií a jejich redukce, identifikace oblastí významné spotřeby energie; zavedení odchylky kontroly provozu a údržby, tj. systémové odhalování zbytečných spotřeb; neustálá identifikace příležitostí pro zvyšování energetické účinnosti (stálé hledání úspor).</p> <p>Důvěryhodnost – garance pro zainteresované strany, že v organizaci funguje vhodný systém hospodaření s energií, plníci vždy příslušné platné právní předpisy; zvýšení podnikatelské důvěryhodnosti pro investory, partnery, ale i pro banky a pojišťovny; zvýšení kreditu a zlepšení pozice na domácím a zahraničním trhu ve všech segmentech, tzn. včetně vzdělávacích, sociálních či zdravotnických služeb MSK.</p> <p>Dalšími přínosy jsou např. získání kompletního přehledu spotřeb energií všech hlavních i pomocných zařízení (vybavení včetně budov), pozitivní dopad na snižování provozních nákladů a emisí skleníkových plynů; zvýhodnění vztahující se k legislativním požadavkům (např. při zpracování energetického auditu a posudku na provozované objekty) a v neposlední řadě jsou přínosem systémově proškolení pracovníci (legislativa, energetické chování, profesní školení).</p> <p>Certifikací splňuje MSK legislativní požadavky zákona č. 406/2000 Sb. („zákon o hospodaření energií“). V praxi je nutno postupovat dle zavedené normy a procesy ctít nejen ve formální rovině.</p>
<p>Cena pořízení</p>	<p>Na trhu je cena odvislá o velikosti certifikované organizace, předpoklad řádově desítek tisíc Kč za dílčí příspěvkovou organizaci až po vyšší stovky tisíc za celou strukturu MSK vč. příspěvkových organizací (záleží na dosažených úsporách z rozsahu dle parametrů veřejné zakázky na dodavatele certifikace ISO a současně rozsahu služeb – např. zda je předmětem dozorový audit, následná re-certifikace, rozsah školení apod.).</p>
<p>Politika EnMS</p>	<p>MSK se zavedením ISO 50001:2019 zavázal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neustále zlepšovat energetickou hospodárnost a EnMS pomocí stanovení cílů a cílových hodnot. • Vyhledávat a využívat vhodné dotační programy v rámci úspor energie. • Udržovat soulad s příslušnými požadavky právních předpisů a jinými požadavky vztahujícími se k hospodaření s energií. • Zajišťovat dostupnost informací a zdrojů potřebných k dosahování cílů a cílových hodnot v oblasti úspory energie. • Zvyšovat podíl využívání obnovitelných zdrojů energie. • Podporovat nákup energeticky úsporných výrobků a služeb, které mají vliv na energetickou hospodárnost.
<p>Nástroj</p>	<p>BMS (Building Management System) a BIM (Building Information Modelling)</p>
<p>Stručný popis</p>	<p>Systém BMS je počítačový systém instalovaný v budovách k řízení a monitorování mechanických a elektrických zařízení, zahrnuje zpravidla aktivní řízení spotřeb a automatizaci procesů a řízení. BMS umožňuje ovládání vytápění, chlazení, ventilace, osvětlení a zastínění, integrace energetických řídicích systémů, chladicích jednotek, frekvenčních měničů a tepelných čerpadel. S těmito vlastnostmi nabízí komplexní BMS možnost spravovat více prvků najednou a získat tak kompletní přístup k optimalizaci a snížení nákladů na budovu, což velmi usnadňuje celou správu budovy, respektive velkého množství budov v majetku MSK.</p> <p>Systém BIM a primárně informace, na kterých stojí, představuje digitální model objektů a funkcí založený filozoficky na celém životním cyklu stavby (řešení z pohledu TCO) včetně řešení environmentálních dopadů.</p>

	<p>Digitální model reprezentuje fyzický a funkční objekt s jeho charakteristikami. Slouží jako otevřená databáze informací o objektu pro jeho zrealizování a provoz po dobu jeho užívání.</p>
<p>Využití a dopady</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Úspora nákladů a času počítaná za celý životní cyklus stavebního díla. • Zlepšení komunikace mezi účastníky stavebního procesu. • Zlepšení kontroly stavebního procesu. • Zlepšení kvality výsledného díla. • Zvýšení transparentnosti a lepší přístup k informacím při rozhodování v různých etapách životního cyklu zakázky. • Ochrana životního prostředí díky možnostem simulací v etapě přípravy projektu. • Snadnější možnost zpracování různých variant.
<p>Cena pořízení</p>	<p>Průměrné náklady na implementaci BMS se pohybují od 200 Kč/m², dle rozsahu funkcí, úspora je zde 10 až 25 % nákladů v oblasti proaktivního energetického managementu budovy.</p> <p>Celková cena zavedení BIM zahrnuje software, nastavení procesů v organizační struktuře MSK a jeho příspěvkových organizací (případně obchodních společností, jež nejsou předmětem této strategie) a potřebné školení pracovníků.</p> <p>Cenu BIM a BMS lze specifikovat jedině dle rozsahu řešené organizace, procesů (projektů) a objektů.</p>
<p>Ukázka</p>	

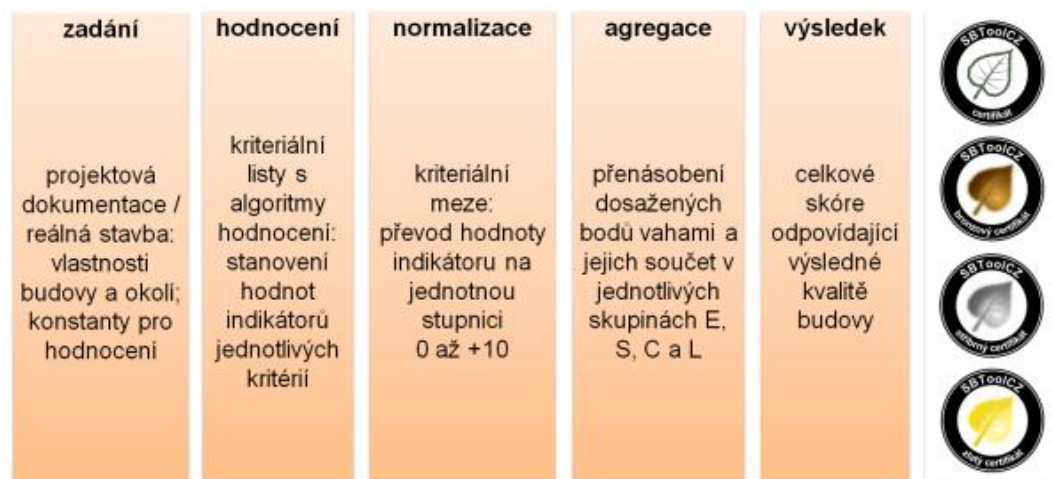
<p>Nástroj</p>	<p>Certifikace budov – SBTOOLCZ, WELL, BREEAM, LEED, DGNB</p>
<p>Stručný popis</p>	<p>Nové budovy, projekty novostaveb</p> <p>Pro nové projekty se používají v ČR nejčastěji rámce LEED, BREEAM a SBToolCZ. DGNB je v českém prostředí výjimkou. Nejrozšířenější je v současnosti standard LEED, který vznikl původně v USA, nyní rozšířený ve většině zemí světa. Lze jej u nových budov aplikovat na veškeré komerční budovy a na obytné budovy od čtyř podlaží. V případě, že je známo budoucí vnitřní řešení, používá se ve formátu tzv. New Construction, pokud jde o spekulativní rozvoj a budoucí uživatel není v době výstavby znám, používá se formát tzv. Core and Shell.</p> <p>Druhým nejrozšířenějším schématem je BREEAM. Jde o britský systém. BREEAM se mimo Velkou Británii používá ve formátu BREEAM International, který pokrývá sektory administrativní, obchodní, rezidenční a průmyslové. Pro tyto sektory je k dispozici připravené schéma, v ostatních případech je certifikace možná za použití tzv. BREEAM Bespoke, což znamená sjednání konkrétní sady hodnocených kritérií dohodnutých právě pro danou budovu. Je možno postupovat i hodnocením Core and Shell v případě, kdy není znám budoucí uživatel budovy.</p>

	<p>SBToolCZ je národní český certifikační nástroj pro vyjádření úrovně kvality budov, a to v souladu s principy udržitelné výstavby. SBToolCZ lze použít pro certifikaci bytových domů, rodinných domů a administrativních budov, v případě jiné typologie lze užít možnosti pilotní certifikace ²⁹.</p> <p>Certifikace WELL řadí na první místo zdraví a spokojenost uživatelů budov. Přináší bodování vnitřního prostředí budov založeného na lékařském výzkumu a zaměřeného na sadu komplexních aspektů. WELL doplňuje certifikáty LEED a BREEAM, resp. i SBToolCZ.</p> <p>Stávající budovy, projekty rekonstrukce/retrofitu budov</p> <p>Pro existující budovy lze využít certifikace SBToolCZ, LEED i BREEAM. U existujících budov se hodnocení zaměřuje zejména na provozní procesy, což znamená, že na budovu jako takovou nejsou kladeny tak vysoké nároky, jako kdyby byla v rámci certifikačního systému již navržena a postavena.</p> <p>Prestižní, ale náročnější cestou certifikace je LEED Existing Building: Operation and Maintenance (EB:OM). Lze ji použít zejména v případech, kdy je budova v dobrém stavu nebo kdy je plánována částečná rekonstrukce technických zařízení budovy.</p> <p>LEED EB:OM totiž vyžaduje splnění některých povinných požadavků, mezi které patří požadavek na energetickou úspornost, na šetrnost při spotřebě pitné vody a na kvalitu vnitřního prostředí zajištěnou dostatečným větráním. Dostupnější cestu certifikace nabízí BREEAM in Use, který je ovšem zaměřen téměř výhradně na provozní procesy a neobsahuje žádné požadavky jako LEED EB:OM. Certifikace má tři části, z nichž každá je vyhodnocena zvlášť. Tyto samostatné oblasti jsou Asset (vlastnosti budovy), Building Management (provozování budovy) a Organisational (organizace procesů). Většina certifikací je směřována do první nebo do první a druhé části. I pro stávající budovu lze aplikovat certifikaci WELL.</p>
<p>Využití a dopady</p>	<p>Mezi hlavní výhody certifikace patří například:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● větší atraktivita pro potenciální nájemce a uživatele, ● nižší provozní náklady, ● vyšší nájem, vyšší prodejní ceny nemovitostí, ● zdravé a komfortní vnitřní prostředí, ● ujištění, že budova je postavena v souladu se životním prostředím, ● možnost prezentovat se jako společnost, která se zajímá o životní prostředí, ● společenská odpovědnost.
<p>Cena pořízení</p>	<p>Certifikace BREEAM in use je obecně méně nákladná než LEED EB:OM, ať už jde o certifikační poplatky nebo o honorář auditora. Klade ovšem velmi vysoké nároky na pracovníky správy budovy, na vlastnosti budovy a někdy i na externí konzultační služby, což může znamenat značné výdaje. Cena se může pohybovat od 300 tisíc Kč až do 3 milionů Kč.</p> <p>Certifikace SBToolCZ je levnější než zahraniční metodiky, cena se vždy odvíjí od velikosti hodnoceného objektu a rozsahu hodnocení, není fixní. Cena za konečné vydání certifikátu se běžně pohybuje v rozsahu 50-100 tis. Kč, k této ceně je nutno přičíst přípravné práce, sběr dat atd ³⁰.</p>

²⁹ Národní platforma SBToolCZ, Národní nástroj pro certifikaci kvality budov. (2021): <https://www.sbtool.cz>.

³⁰ Srov. k problematice dále Česká agentura pro standardizaci. (2020). *Ceny produktů a služeb*. <https://www.agentura-cas.cz/produkty-a-sluzby/ceny-produktu-a-sluzeb/>.

Ukázka



Základní princip multikritériálního hodnocení v metodice SBTToolCZ.

Nástroj

Územně-plánovací činnost a stavebně-technické normy / standardy

Stručný popis

Územně-plánovací činností se myslí soustavná a komplexní činnost orgánů územního plánování a stavebních úřadů. Patří sem pořizování územně plánovacích podkladů, územně plánovací dokumentace, vymezení zastavěného území, územní rozhodování a vydávání územních opatření. Popis těchto a dalších činností je obsažen ve stavebním zákonu č. 183/2006 Sb. (příp. jeho aktuálně projednávané novele) a ve správním řádu.

Pro majitele a správce budov je klíčové, že na území, které je regulované územním plánem, nemůže být umístěna taková stavba, která by byla v rozporu s podmínkami stanovenými územním plánem. Územní plán je v tomto smyslu klíčovým dokumentem, protože vymezuje zastavitelné plochy, plochy přestavby a plochy určené pro veřejně prospěšné stavby.

Součástí územně plánovací dokumentace může být vedle územního plánu a zásad územního rozvoje také regulační plán. Ten závazně určuje urbanistické a architektonické začlenění stavby do území a okolní výstavby. Zpracovávají se většinou pro určité části obce a mají velkou míru detailu. Stanoví podrobné podmínky pro využití pozemku, pro umístění a prostorové uspořádání stavby. Rozhodovat může tvar domu a střechy, barevné řešení stavby, výška stavby, počet podlaží apod.

Stavebně-technické normy nejsou považovány za právní předpisy a obecně vzato není stanovena povinnost jejich dodržování (dle zákona č.22/1997 Sb. není česká technická norma závazná, výjimkou jsou např. právní akty jako smlouvy či rozhodnutí správního orgánu). Jejich uplatňováním se však poukazuje na určitou úroveň kvality, bezpečnosti, funkčnosti a spolehlivosti produktů a služeb využívaných ve vztahu k budovám. Normy jsou základní komunikační platformou pro přímé účastníky staveb, výrobce a dodavatele stavebních výrobků, projektanty i investory.

Technické požadavky na stavební výrobky stanovuje projektant, popřípadě zhotovitel stavby dle funkce daného výrobku ve stavbě. S ohledem na harmonizaci norem podléhají výrobky často evropské normě, kterou přebírají národní státy s rozdílem v jazykové mutaci. Od roku 2018 zajišťuje distribuci technických norem Česká agentura pro standardizaci (ČAS), která se řídí ceníkem (nikoliv vyhláškou). Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) eviduje seznam norem mající přímou návaznost na právní předpisy z oblasti územního plánování a stavebního řádu.

Velkým trendem je požadavek na postupné zvyšování **energetických standardů budov** u novostaveb a renovací budov, což legislativně ošetřuje Zákon č. 406/2000 Sb. (ve znění Zákona č.3/2020 Sb.). Zvyšování

Využití a dopady

Cena pořízení

Ukázka

požadavků na standardy budov je v EU upraveno na základě směrnice o energetické náročnosti budov (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD), kdy je od roku 2013 vyžadován standard na nákladově optimální úrovni.

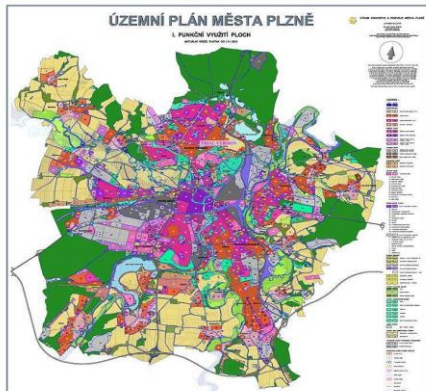
Územně-plánovací činnost určuje pro zájemce o nové stavby i renovace stávajících budov podmínky, které musí respektovat a které jsou klíčové pro jejich strategické uvažování, ať už se jedná o soukromé osoby, firmy či představitele obcí a měst. Zároveň se jedná o interaktivní proces, který nabízí prostor pro ovlivnění či ochranu zájmu majitele/správce budov, jak tomu bývá například při přípravě územního plánu či jeho změně.

Stavebně-technické normy jsou v tomto směru jakousi kuchařkou pro praxi, která eliminuje aplikační potíže s výrobky/službami. Poskytuje návod na obecné a opakované používání, které směřuje k dosažení optimálního stupně praxe. Normy zastávají významnou roli co do definování pravidel chování v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Náročnější standardy by měly domácnostem, firmám a veřejným institucím přinést úspory za nižší spotřeby energií u vytápění, vyšší kvalitu technického řešení domu či například zdravější vnitřní prostředí. Dalším jejich významným efektem jsou společenské přínosy s pozitivním dopadem na zdraví obyvatel, poklesem lokálního znečištění, větší energetickou soběstačností atp.

Stavebně-technické normy. Cena pořízení technických norem se odvíjí od Produktů a služeb poskytovaných ze zákona (hlavní činnost), jež upravuje Vyhláška č. 571/2020 Sb. a u Produktů a služeb poskytovaných na komerční bázi (vedlejší činnost), jež jsou upraveny v ceníku ČAS. Cena je stanovena jako evropská norma, kde 1 strana A4 začíná na 18 Kč, nejvýše naceněn je pak rozsah 749 a více stran, který odpovídá částce 2 699 Kč (ceny bez DPH). Zpoplatněn je také přístup do databáze českých technických norem a jiných technických dokumentů, cena se odvíjí od počtu uživatelů s přístupem, délky přístupu do databáze (6/12 měsíců) a možnosti a příp. rozsahu tisku stran.

Územně-plánovací činnost. V případě pořízení územního plánu se cena pohybuje rámcově v řádech stovek tisíců korun u menších měst a milionů korun pak u větších měst. Nákladné jsou pak také změny územních plánů. Lze odhadnout minimální orientační cenu územního plánu, u obcí s počtem obyvatel mezi 3,5 -4,5 tisíc cena do 1 mil. Kč, u větších měst do 50 tisíc obyvatel cena cca 5,5 mil. Kč, u města se 100 tisíc obyvatel cena více než 10 mil. Kč. Cena odráží náklady na vyhotovení návrhu zadání nového územního plánu, návrhu nového územního plánu, veřejné projednání a vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území.



Územní plán města Plzně, I. funkční vnitřní plochy. Mapa ukazuje rozdělení území města Plzně do různých funkčních zón, zobrazených různými barvami (zelená, žlutá, červená, modrá, fialová, oranžová). Vpravo je seznam zón s jejich popisem a kódem.

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 37 100 01 Únor 2009

Technologie grafické výroby – Řízení a kontrola výroby
rastrových barevných výtlačků, nátlaku a tisku –
Část 2: Postupy ofsetového tisku

ČSN
ISO 12647-2
ZMĚNA Amd. 1
88 3011

Amendment
Amendement
Änderung

Tato změna ČSN ISO 12647-2:2008 je českou verzí změny ISO 12647-2:2004/Amd. 1:2007. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.
This Amendment to ČSN ISO 12647-2:2008 is the Czech version of the Amendment ISO 12647-2:2004/Amd. 1:2007. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nástroj	Plánovací smlouvy / zásady pro investory
Stručný popis	<p>Jde o systematickou práci pro potřeby výstavby či rekonstrukce budov kraje. Na základě souhrnných pravidel jsou pak uzavírány smlouvy na konkrétní projekty mezi krajem a stavebníkem.</p> <p>Plánovací smlouvy jsou prostorem k upřesnění projektu, výše finančního příspěvku, věcného plnění formou výstavby veřejné infrastruktury nebo adaptačních opatření, která mají být realizovaná.</p>
Využití a dopady	<p>Některé projekty nelze uskutečnit bez vybudování nové nebo úpravy stávající veřejné dopravní a technické infrastruktury, jako jsou cesty nebo kanalizace.</p> <p>Dohoda na vybudování potřebné infrastruktury může a nemusí být součástí širší smlouvy o spolupráci mezi krajem a developerem/investorem/firmou.</p> <p>Investor by se měl ve smlouvě vždy zavázat k tomu, že zajistí, aby jeho případný právní nástupce převzal závazky ze smlouvy o spolupráci s územím. Důležité závazky je vhodné zajistit například bankovní zárukou nebo utvrdit smluvní pokutou.</p> <p>U zásadních projektů je důležité myslet na obyvatele a včas jim představit projekty, které chce kraj podpořit a investor realizovat. A to ideálně v době, kdy je ještě možné legitimní požadavky a zajímavé nápady v projektu zohlednit.</p> <p>Přijetí zásad může krajům pomoci řešit řadu problémů, které jsou takřka vždy spojeny s novou výstavbou či významnými renovacemi. Mnohé z nákladů, které by jinak nesl kraj, lze smluvně přenést na investory/developery, což může usnadnit řešení problémů typu chybějící místa ve školách a školkách; kapacita dopravní infrastruktury; kvalita veřejných prostranství; kapacita vodovodů a kanalizací.</p> <p>Nastavení takových pravidel posílí nejen jistotu (ve smyslu jasných očekávání) a konstruktivnost spolupráce při realizaci nových developerských projektů, ale také přispívá k budování transparentního vztahu s investory.</p>
Cena pořízení	<p>Škála pořízení se může pohybovat od 0 Kč, pakliže se toho chopí interní tým úřadu, až po desítky-pár stovek tisíc Kč, pakliže přípravu takového nástroje zajišťuje externí firma a řeší zásady do většího detailu vč. facilitace procesu komunikace, a to nejen mezi územím a vybranými investory a podnikateli, ale i vůči občanům (z hlediska participace) a přípravy vzorových smluv a šablon. Nižší cena je pak řešena v případě přípravy krátkého principiálního nástroje, který nejde do detailu a předpřipravuje půdu pro následné vyjednávání na úrovni každého projektu s individuálními požadavky.</p>
Ukázka	<p>Díky zásadám spolupráce s investory může být MSK, potažmo obce v jeho území, pokud s nimi bude MSK v tomto směru spolupracovat, prvním, kdo do vyjednávání přinese návrh plánovací smlouvy nebo memoranda o spolupráci. Zásady totiž mohou obsahovat rámcové dokumenty, které města zveřejní společně s nimi.</p> <p>Vzorové smlouvy o spolupráci, které vycházejí ze zásad spolupráce s investory, zveřejnilo například město Říčany, Jihlava nebo Mnichovo Hradiště.</p>



Nástroj	Procesní schéma
Stručný popis	<p>Aby byly rekonstrukce budov dle strategie skutečně realizovány, musí být volba a zachování parametrů rekonstrukce ukotveno v průběhu celého investičního procesu – tj. na žádné úrovni přípravy projektu by se nastavený standard požadovaný od rekonstrukce budovy neměl měnit bez zvážení dopadů takovéto změny na kvalitu a efektivitu rekonstrukce. Zároveň je potřebné vydefinovat role a odpovědnosti jednotlivých odborů/osob zapojených do přípravy a realizace rekonstrukce, včetně finálního předání a následného provozu, údržby a energetického managementu.</p>
Způsoby / směry využití	<p>Investiční proces může být v institucích veřejné správy ukotven mnoha způsoby od nepsaného postupu, až po postupy zpracované do závazných směrnic a nařízení. Pro maximalizaci dopadu předkládané strategie je vhodné:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definovat standardy pro rekonstrukce budov, které stanoví minimální a maximální parametry jednotlivých komponent rekonstrukce, akceptovatelné důvody pro překročení min./max. parametrů, případně kontrolní list podmínek, které mají být při plánování rekonstrukce vzaty v úvahu a prověřeny, • a na tyto standardy naváže směrnice či jiný procesní dokument, který stanoví: <ul style="list-style-type: none"> ✓ odpovědnosti na jednotlivých úrovních přípravy projektové dokumentace a veřejné zakázky na dodavatele, ✓ podmínky, za jakých je možné vstupní návrh měnit na základě vnějších okolností, ✓ a kontrolní mechanismy kvality. <p>Taktéž definuje pozici budoucího uživatele/správce budovy a jeho možnost vstupovat do přípravy projektu a nastavování podmínek provozu. Zohlední potřeby energetického managementu a chytrého řízení.</p>
Dopady	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bude eliminována častá situace, kdy se projekt mění z původně promyšleného záměru na málo efektivní dílčí opatření bez zvážení dopadů. 2. Budou vyjasněny kompetence a odpovědnosti jednotlivých aktérů, relevantní aktéři budou zapojeni. 3. Bude zohledněn provozní a uživatelský aspekt a zároveň vyšší cíle na úrovni krajské, celostátní a evropské politiky ochrany klimatu.
Cena pořízení	Ideální je připravit procesy interně, na míru konkrétní struktuře úřadu s využitím konzultantské podpory znalé procesů přípravy a řízení projektů energetických úspor/retrofitu budov.

11 Ekosystém – spolupráce a partnerství

Úspěšná realizace strategie renovací není možná bez respektování identity kraje a uživatelů veřejného prostoru a budov na jeho území. Ze své podstaty musí být realizace této strategie silně inkluzivní, musí zapojit široké spektrum subjektů a respektovat jejich potřeby.

Pro zjednodušení můžeme definovat celkem **čtyři klíčové oblasti spolupráce - Znalosti, Výsledky, Politiky a legislativa a Finance**, a k nim se pak přidává ještě koordinace procesů uvnitř instituce.

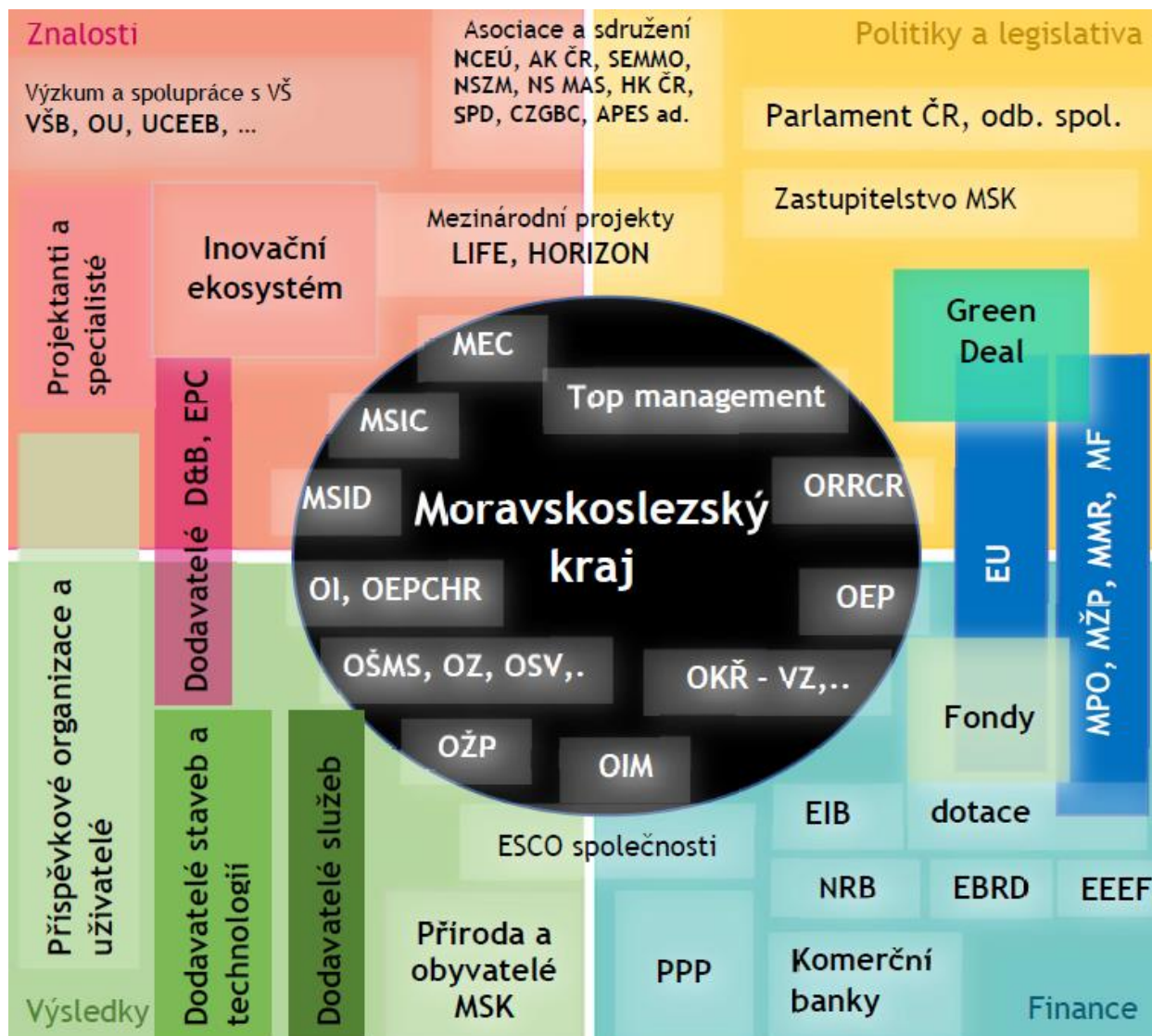
V klastru **Znalosti** se nacházejí všichni, kteří mohou k plánování, řízení a realizaci projektů retrofitu přispět svými znalostmi. Klíčem je samozřejmě odborné know-how reprezentované výzkumnými institucemi, kontinuálním zapojováním do mezinárodních projektů s přenosem znalostí a odborníky podílejícími se na návrhu retrofitu a projektování vč. těch, kteří se této činnosti věnují v rámci metod D&B a EPC (částečně pak zasahují i do klastru Výsledky prostřednictvím samotné realizace díla v rámci smluvně zajištěného výsledku). Další informační podporu zajišťují odborné a sektorové asociace, spolky a sítě. Na úrovni znalostí konkrétních řešení a nových produktů vstupuje do procesu celý inovační ekosystém MSK, podporovaný MSIC. Poslední, ale ne nejméně důležitou úroveň znalostí představují ti, kdo budou realizované projekty užívat (uživatelé a příspěvkové organizace) a spravovat (příspěvkové organizace).

Přes potřeby uživatelů a správců se plynule dostáváme do klastru **Výsledky**, kde jsou rámcově představeny subjekty, které se podílejí na výsledku realizovaného projektu a z těchto výsledků profitují. Ať již jsou to znovu uživatelé renovovaných budov, nebo celý přírodní ekosystém a všichni obyvatelé MSK, kteří profitují ze snížení znečištění a rizik. Profit, ale zároveň podíl na celkovém výsledku pak mají všichni dodavatelé, jak v investiční fázi, tak i ve fázi provozu – je zde tedy zaznamenán příspěvek retrofitu k ekonomickému rozvoji kraje, také k jeho sociální soudržnosti a celkové kvalitě života.

Instituce, které podobu retrofitu klíčovým způsobem ovlivňují jsou seskupeny v klastru **Politiky a legislativa**. Klíčovou roli zde hrají instituce EU, které na úrovni politik určují celkovou vizi, cíle a závazky na evropské úrovni, na úrovni legislativy pak stanovují předpisy, které jsou do národních legislativ povinně transponovány. Na národní úrovni tak vstupuje do schématu Parlament ČR se svojí zákonodárnou iniciativou a také odborné skupiny podílející se na tvorbě závazných norem dotvářejících legislativní prostředí v ČR. V nelegislativní části přejímání impulzů z evropské úrovně vstupují do procesů exekutivní orgány v podobě ministerstev s gesci v oblasti místního rozvoje, průmyslu a obchodu (vč. energetiky), životního prostředí a financí. Právě tato ministerstva určují podobu transpozice evropských politik a závazků do národních strategií, prostřednictvím vytváření podmínek pro čerpání Fondů EU mají vliv nejen na tematické zaměření podpory, ale také na podmínky financování.

Jak EU, tak úroveň centrální veřejné správy je zároveň zapojena v klastru **Finance**, protože na plnění závazků a legislativních požadavků alokuje/zprostředkovává finanční podporu. Klástr Finance ale není naplněn pouze systémem dotační podpory z EU nebo národních rozpočtů. Další příležitosti pro financování retrofitu budov přináší programy investičních bank a fondů, často jde o speciální programy určené k podpoře klimatických cílů. Bez této podmínky je možné navázat spolupráci s komerčními bankami, i když i zde začínají cíle udržitelnosti nabývat na důrazu, retrofit by tedy oproti jiným typům projektů měl mít konkurenční výhodu. Zatím ne příliš využívaným potenciálem je proaktivní oslovování investorů ať již v rámci PPP nebo jinak smluvně ošetřené spolupráce – tento způsob je obzvláště vhodný při realizaci větších investičních celků, např. Energeticky plusová městská čtvrť (Positive Energy District).

Schéma 12: Ekosystém spolupráce v MSK



Zdroj: Vlastní zpracování, dle podkladů MSK a vlastní analýzy, NCEÚ, 2021.

Úplným středem všeho dění je a zůstává **Moravskoslezský kraj** jako korporace, tj. uskupení samotného samosprávného orgánu a jím zřízených/ovládaných/spoluvlastněných organizací a agentur. Pro relevanci celého procesu je klíčové široké zapojení zainteresovaných subjektů (agentury, odbory KÚ MSK), pro jeho efektivitu pak jasné **vydefinování rolí a odpovědností** a **nastavení spolupráce**. I v oblasti interních subjektů můžeme vysledovat jejich inklinaci k jednotlivým klastrům, což naznačuje i fázi jejich zapojení do procesu - odbory strany poptávky (OŠMS, OZ, OSV) jsou klíčové v úvodní fázi, agentury a průřezové odbory (OI) jsou zásadní v oblasti know-how a začlenění např. digitálních dat do celkového systému kraje, vedení kraje musí rozhodnout o jasném směřování a cílech celého procesu, finanční aspekty a realizaci pokrývají odbory investiční, dotační a zodpovědné za realizaci veřejných zakázek.

Klíčovou roli pro zvýšení kvality celého procesu mají na všech úrovních zejména **subjekty, které zasahují do více než jednoho klastru** - uvědomujeme si tak důležitost uživatelské a provozovatelské zkušenosti na počátku plánování, usnadnění koordinace, zvýšení kvality procesu přípravy a realizaci se zárukou konečného výsledku v případě spolupráce s poskytovateli metod DB a EPC, důležitost získávání know-how v rámci mezinárodních projektů a sdílení dobré praxe s asociacemi, významnou roli EU a centrální veřejné správy ČR (na poli cílů i financování), výhody okamžitého disponibilního financování při zapojení ESCO společností.

Konkrétní nastavení procesů a vztahů, které odpovídá rozdělení kompetencí uvnitř úřadu (a mezi jednotlivými “ovládanými” organizacemi) i pravidla pro zapojování dalších subjektů do systému koordinace retrofitu by měla být předmětem zpracování **procesního schématu**, které navrhujeme níže jako jeden z vhodných nástrojů pro úspěšnou realizaci strategie.

12 Finanční strategie po roce 2020 ³¹

Financování činností a projektů v energetice je klíčové téma. A nejde pouze o projekty na energetické úspory v budovách, ale i o související typy aktivit jako je čistá mobilita (např. dobíjecí infrastruktura u budov či v areálu), venkovní osvětlení či do budoucna také o realizaci energetických komunit. Vedle vlastních zdrojů a běžných úvěrů je v posledních letech typické spolufinancování projektů pomocí dotačních i nedotačních mechanismů. V souvislosti s šetrnými projekty generující úspory energií je nejznámější Operační program Životní prostředí. Dotační financování je u nás známé již řadu let, nicméně podmínky, hodnotící kritéria a výše dotace se mění v čase.

Vedle dotačních prostředků existuje celá řada programů, fondů či finančních schémat, která pomáhají veřejným a soukromým subjektům financovat jejich projekty. Významnou měrou roste role kombinace zdrojů v rámci jednoho projektu, či dokonce různých smluvních forem – typickým příkladem je Energy Performance Contracting (EPC), který poskytuje garanci investice prostředků za úspory v kombinaci s úvěrovým produktem a možností dotace.

Pro další období budou existovat nové zdroje v podobě ModFondu (v gesci Ministerstva životního prostředí), Fond spravedlivé transformace (také v gesci MŽP) nebo Národní plán obnovy (NPO) v gesci různých subjektů dle sektorové příslušnosti.

Níže uvedený přehled neobsahuje veškerý existující detail o všech fondech, ani nemá ambici nahradit informace z programových dokumentů různých dotačních titulů, ani nemůže postihnout nejaktuálnější stav, například vyhlášené výzvy. Přehled je stručnou a přehlednou navigací na fondy a programy, které jsou relevantní nejen pro kraj a jeho organizace, ale i případně pro další subjekty, kteří budou podnikat kroky v oblasti energetických úspor/renovace budov.

Hlavní EU programy a fondy relevantní pro renovaci budov

Operační programy

Operační program Životní prostředí (OPŽP)	Operační program Technologie a aplikace (OPTAK)
Spec. cíl 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů Spec.cíl 1.2 Podpora OZE	Priorita 4 - Posun k nízkouhlíkovému hospodářství Specifický cíl 4.1 - Podpora opatření v oblasti energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů
Aktivity SC 1.1, např. <ul style="list-style-type: none">• Snižování energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury,• snížení energetické náročnosti systémů	Zateplení obvodového pláště, výměna a renovace otvorových výplní, další stavební opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy; Zvýšení energetické účinnosti technických zařízení budov (například větrání, klimatizace, šetrné chlazení, instalace vzduchotechniky s rekuperací odpadního tepla); Zavádění „Smart“ prvků v budovách (prvky řízení efektivního nakládání s energií např. měření a regulace, chytré systémy řízení osvětlení);

³¹ Zdrojem informací pro tuto kapitolu byly mj. poslední verze programových dokumentů či jiných materiálů programů.

<p>technologické spotřeby energie,</p> <ul style="list-style-type: none"> • výstavba nových veřejných budov, které budou splňovat parametry pro pasivní nebo plusové budovy, • zlepšení kvality vnitřního prostředí budov, • zvýšení adaptability budov/infrastruktury na změnu klimatu. <p>SC 1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy, • výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro zajištění dodávek systémové energie ve veřejném sektoru, • výměna nevyhovujících spalovacích zdrojů v domácnostech na pevná paliva a optimalizace jejich provozu. 	<p>Prvky adaptace budov na změny klimatu respektující požadavky na kvalitu vnitřního prostředí;</p> <p>Modernizace a rekonstrukce rozvodů elektřiny, plynu, tepla, chladu a stlačeného vzduchu v energetických hospodářství podniků za účelem zvýšení účinnosti;</p> <p>Akumulace všech forem energie v rámci komplexních projektů pro zvyšování energetické účinnosti;</p> <p>Modernizace a rekonstrukce zařízení na výrobu energie pro vlastní spotřebu vedoucí ke zvýšení její účinnosti;</p> <p>Modernizace soustav osvětlení podnikatelských areálů;</p> <p>Využití odpadní energie;</p> <p>Snižování energetické náročnosti/zvyšování energetické účinnosti výrobních a technologických procesů;</p> <p>Zavádění „Smart prvků“ (prvky řízení efektivního nakládání s energií např. měření a regulace), zavádění nástrojů k optimalizaci provozu na základě monitoringu hodnocení spotřeby energie včetně podpory implementace nástrojů energetického managementu;</p> <p>Podpora výstavby budov v pasivním standardu využívající OZE v kombinaci s akumulací energie;</p> <p>Podpora aktivit firem energetických služeb (Energy Services Companies, ESCO) pro projekty realizované prostřednictvím Energy Performance Contracting (EPC) a pro projekty využívající metodu Design & Build;</p> <p>Zvýhodněná podpora při možnosti využití investiční dotace pro projekty realizované skrze Energy Performance Contracting (EPC) a pro projekty využívající metodu Design & Build.</p>
---	--

Fond spravedlivé transformace (FST):

FST se zaměřuje na transformaci tří uhelných regionů v ČR – Moravskoslezského, Ústeckého a Karlovarského. Mechanismus spravedlivé transformace se soustředí na řešení dopadu odklonu od uhlí v těchto regionech a jejich přechodu od uhlí na zelenou, inovativní a průmyslovou přeměnu. K tomu bude vyhlášen zcela nový Operační program Spravedlivá transformace.

Pro nastavování podmínek Operačního programu Spravedlivá transformace musely být vypracovány tzv. transformační plány. V Moravskoslezském kraji vznikl Transformační plán Moravskoslezského kraje (srpen 2021), který se zaměřuje na 8 hlavních programů. V rámci programu Nová energie je připravován strategický projekt Centrum veřejných energetiků, jehož poradenská a konzultační činnost bude ve svém důsledku mj. přispívat ke snížení spotřeby energií prostřednictvím zvyšování energetické účinnosti, tedy se bude dotýkat i renovací budov.

ModFond a Národní plán obnovy:

ModFond	Národní plán obnovy (RRF)
Programy: RES+; HEAT KOMUNERG; LIGHTPUB; ENERgov a další i nepřímo související s úsporami v budovách	Komponenty: 2.2; 2.3; 2.4; 2.5
<p>RES+, např.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samostatné projekty FVE s jedním předávacím místem do DS či PS, • sdružené projekty FVE, které zahrnují více dílčích projektů s více než jedním předávacím místem, • projekty virtuálních elektráren. <p>HEAT, např.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OZE v kombinaci s vysokouúčinnou KVET, • energetické využití odpadů v kombinaci s vysokouúčinnou KVET, • elektrickou energii z OZE (např. elektrokotel), • energii odpadního tepla v kombinaci s vysokouúčinnou KVET. <p>KOMUNERG, např.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Výstavba komunitních elektráren, využívajících nepalivové OZE, s vlastní či pronajatou distribuční sítí vč. možnosti akumulace energie, inteligentních síťových a měřicích prvků, a optimalizace spotřeby energie, • výstavba komunitních výtopen a tepláren (možná též kombinovaná výroba elektřiny a tepla), využívajících OZE či DZE, vč. vybudování či rekonstrukce sítí SZT a optimalizace spotřeby energie, • výstavba komunitních bioplynových stanic zpracovávajících ve společenství vytříděné bioodpady, vyprodukované průmyslové bioodpady, kaly z ČOV, či vedlejší zemědělskou produkci, • systémy využívající bioplyn, skládkový plyn či kalový plyn vznikající v blízkosti realizace projektu, • systémy akumulace elektrické a tepelné energie, • zpracování a distribuce biomasy pro efektivní využití v SZT nebo v domovních kotlích, spojená i s rekonstrukcí (výměnou) zdrojů, • instalace systému aktivního hospodaření s energií (např. měření a regulace), • výstavba komunitních dobíjecích či plnicích stanic na energii/palivo vyprodukované v rámci společenství pro nízkoemisní vozidla aktivních spotřebitelů. <p>LIGHTPUB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podpora rekonstrukce a modernizace soustav veřejného osvětlení s možností instalace inovativních prvků 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>K2.2 Snižování spotřeby energie ve veřejném sektoru</u> Podpora přípravné fáze projektů zvyšování energetické účinnosti ve státním a veřejném sektoru, • realizace opatření ke snížení energetické náročnosti budov ve vlastnictví organizačních složek státu (2.2.1), • realizace projektů zvýšení energetické účinnosti systémů veřejného osvětlení (2.2.2), • realizace opatření ke snížení energetické náročnosti budov ve vlastnictví veřejných subjektů (2.2.3). <p><u>K2.3 Přechod na čistší zdroje energie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Výstavba nových fotovoltaických zdrojů, • modernizace distribuce tepla v rámci soustav zásobování teplem, • výstavba nových fotovoltaických zdrojů by měla odpovídat „flagshipu“ „power-up“. <p><u>K2.4 Rozvoj čisté mobility</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Budování infrastruktury pro veřejnou dopravu (Praha) (gesce Hl. město Praha), • budování neveřejné infrastruktury pro podnikatele (gesce MPO), • budování dobíjecích bodů pro obytné budovy (gesce MŽP), • vozidla (el., H2) pro podnikatelské subjekty včetně e-cargokol (gesce MPO), • podpora nákupu vozidel (el., H2) a neveřejné dobíjecí infrastruktury pro obce, kraje, státní správu, svazky obcí, státní příspěvkové organizace, příspěvkové organizace územních samosprávných celků, veřejné výzkumné instituce a další (gesce MŽP), • vozidla (bateriové trolejbusy a nízkopodlažní tramvaje) pro veřejnou hromadnou dopravu v Hlavním městě Praha (gesce Hl. město Praha). <p><u>K2.5 Renovace budov a ochrana ovzduší</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Renovační vlna v rezidenčním sektoru, • zkvalitnění právního, správního a ekonomického rámce pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie, • podpora komunitní energetiky.

Národní programy relevantní pro renovaci budov

Nová zelená úsporám, program EFEKT, financování energetických středisek

Nová zelená úsporám	EFEKT	EKIS
<p>Energeticky úsporné renovace bytových domů a rodinných domů.</p> <p>Energeticky úsporné renovace budov veřejného sektoru (OSS).</p>	<p>Příprava energeticky úsporných projektů se zásadami dobré praxe 2021 (Studie proveditelnosti).</p> <p>Analýza vhodnosti EPC a Zadávací dokumentace pro EPC.</p> <p>Energetický management 2021.</p> <p>Zpracování místní energetické koncepce.</p> <p>Zpracování územní energetické koncepce.</p>	<p>EKIS je energetické poradenství; bezplatná služba pro veřejnost, která slouží k podpoře zavádění energetických úspor a obnovitelných zdrojů energie.</p> <p>Je určena je občanům, veřejné správě, podnikům a podnikatelům.</p>

Programy EU organizací (přímo řízené programy, úvěrové nástroje)

Programy Evropské komise a Evropské investiční banky

EIB – úvěry a záruky	EIB – ELENA	Horizon	LIFE
<p>EIB poskytuje finanční pomoc či úvěry na rozvojové projekty i v oblasti energetiky, životního prostředí či vodohospodářské infrastruktury.</p> <p>Součástí je nástroj ELENA – nástroj pro technickou pomoc při přípravě projektů v energetice.</p>	<p>ELENA je společná iniciativa Evropské investiční banky a Evropské komise v rámci programu Horizont 2020. Poskytuje granty na technickou pomoc zaměřenou na realizaci projektů energetické účinnosti, obnovitelných zdrojů a udržitelné městské dopravy a mobility.</p> <p>ELENA obvykle podporuje investiční programy nad 30 milionů EUR s 3letým prováděcím obdobím pro energetickou účinnost a 4letým pro městskou dopravu a mobilitu. Může pokrýt až 90 % nákladů na technickou pomoc / vývoj projektu.</p>	<p>Horizon je rámcový program pro výzkum a inovace, který je největším a nejvýznamnějším programem financujícím na evropské úrovni vědu, výzkum a inovace.</p> <p>Cílem je budování inovací.</p> <p>Součástí Horizon jsou i společenské výzvy pro oblast čisté a účinné energie, inteligentní, ekologické a integrované dopravy nebo ochrany klimatu, životního prostředí a účinného využívání zdrojů a surovin.</p>	<p>Podpora přechodu na nízkoemisní a udržitelné hospodářství pružně reagující na změnu klimatu.</p> <p>Podpora snah vedoucích ke zvýšení odolnosti na změnu klimatu.</p> <p>Tematické oblasti jako jsou vodní hospodářství, odpadové hospodářství, účinné využívání zdrojů, kvalita ovzduší a emise aj.</p> <p>Opatření k lepšímu řízení v oblasti klimatu prostřednictvím rozsáhlých informačních kampaní a komunikačních aktivit.</p>

Komerční financování

Financování bankovního sektoru či soukromé zdroje

Komerční banky	NRB	Firmy vč. ESCO (např. ČEZ ESCO)
Široká a stále rostoucí nabídka financování veškerých projektů energetických úspor i pro veřejné subjekty (dle konkrétního případu, bonity klienta, ekvity). Stejně tak je poskytováno poradenství při výběru bankovních produktů (např. KB Advisory).	Obecně jde o financování projektů na bázi úvěrů, jde také o záruční programy. Program OBEC 2 - určeno samosprávě; jde o zvýhodněné úvěry (oblasti – kanalizace, zásobování vodou, rozvody elektřiny, telekomunikační sítě, likvidace odpadu, čištění odpadních vod, silnice apod.). ELENA: kompletní pomoc při přípravě EPC projektu a posouzení objektů.	Řada produktů v oblasti <ul style="list-style-type: none">• fotovoltaiky (tzv. fotovoltaika za korunu),• v oblasti elektromobility,• v instalacích typu kogenerační jednotek a plynových kotlů,• ekologizace výroby a rekonstrukce rozvodů elektřiny a tepla v budovách i průmyslových areálech,• servisu technologických zařízení a technického zařízení budov (TZB),• komplexní energetické úspory s garancí (EPC).

Specifické formy financování (nedotační či v kombinaci s dotací)

Energy Performance Contracting (EPC) - úspory energie se zárukou

Metoda EPC³² neboli energetické služby se zárukou je zaměřena na snižování provozních nákladů za energii v budovách.

Princip EPC spočívá v tom, že zákazník nepotřebuje vlastní finanční prostředky na obnovu zastaralé technologie ve svém energetickém hospodářství. Dodavatel služby (ESCO – Energy Service Company) se zavazuje uhradit investice do energeticky úsporných opatření z vlastních zdrojů a zákazník je následně splácí z dosažených úspor na provozních nákladech. V tomto kontextu je velmi důležitá návratnost zvolených opatření (max. kolem 10 let); využitelnost metody zvyšuje možnost kombinace s dotací na méně návratná opatření (v rámci např. OPŽP je navíc bonifikována).

Klíčové pro EPC projekty je, že dodavatel služby zároveň smluvně ručí za dosažení dohodnutých úspor energie. ESCO firma je tedy motivována v maximální míře využívat nejmodernější a nejkvalitnější technologie pro dosažení maximálních úspor a zajištění dlouhodobě kvalitního fungujícího řešení. Navíc ESCO nese většinu rizik souvisejících s úspěšným fungováním projektu. V případě nedosažení dohodnutých úspor a překročení garantovaných provozních nákladů rozdíl hradí obvykle zcela ESCO firma.

Projekty EPC jsou vhodné pro objekty, jejichž náklady za energii jsou vyšší než 1 mil. Kč za rok. Metoda EPC se proto nejčastěji uplatňuje ve školství (mateřské, základní, střední a vysoké školy), zdravotnictví (nemocnice, polikliniky) a v objektech sociální péče (domovy pro seniory, dětské domovy apod.), dále ve sportovních areálech (plavecké bazény, zimní stadiony, sportovní haly), v administrativních objektech (budovy obecních, městských a krajských úřadů), kulturních objektech (divadla, galerie, domy kultury aj.), průmyslových objektech.

³² V ČR je tato metoda již 25 let, za tu dobu prostřednictvím projektů EPC uspořilo energie za cca 4,9 mld. Kč, investice do nových EPC projektů pak byla ve výši 4,3 mld. Kč, přičemž šlo o cca 1200 objektů. Meziroční růst je každým rokem větší, a to také díky vhodné kombinaci dotace z OPŽP.

Mezi nejčastěji realizovaná úsporná opatření v rámci metody EPC patří:

- Změna nebo kompletní výměna technologie vytápění a přípravy teplé vody.
- Rekonstrukce nebo kompletní nová instalace systému měření a regulace (MaR) – např. instalace termostatických ventilů a hlavic, IRC regulace apod.
- Modernizace nebo celková rekonstrukce zdrojů tepla/chladu a distribuce tepla/chladu - např. výměny zdrojů tepla či chladu za energeticky úspornější apod.
- Modernizace a instalace úsporných svítidel – nejčastěji LED technologie.
- Instalace technologie a zařízení pro úspory spotřeby vody – např. úsporné perlátory.
- Energetický management – pravidelné a detailní sledování spotřeb energií, měření úspor apod.
- Pro EPC doplňková opatření jako např. zateplení obálky budovy – u těchto opatření nelze dosáhnout 10leté doby návratnosti. Často zde dochází ke kombinaci financování z vlastních prostředků zákazníka, dotačních programů a garantovaných úspor z EPC.
- Kombinace dotačního financování stavebních opatření s projektem EPC na technologické části je programem OPŽP bonifikována navýšením dotace.

U školských zařízení se nejčastěji hledají úspory v oblasti vytápění, přípravy teplé vody, regulace a osvětlení. V případě zdravotnických zařízení se kromě výše uvedeného hledají úspory i v jiných oblastech, jako je např. technologie VZT – rekuperace tepla, modernizace chlazení, modernizace spotřebičů v kuchyních, prádelnách apod.

Energy contracting (EC)

V případě, že se služby zaměřují na opatření v oblasti modernizaci rozvodů a na zdroje energie s výsledným zvýšením účinnosti výroby a rozvodu energie, nikoliv při její spotřebě a že ESCO firma smlouvou zaručuje svým zákazníkům dodávky energie za smluvně sjednanou cenu energie, služby ESCO se nazývají energetický kontrakt (EC - Energy Contracting).

Výhody EC jsou ty, že zákazník má dlouhodobě zajištěné pokrytí dodávek energie; je zde dlouhodobá smluvní záruka ESCO za měrné náklady na energii (ceny energie) - zákazník má dlouhodobou smlouvou zajištěnou stabilizaci plateb za odběr energie; ESCO je jediným smluvním partnerem při realizaci projektu - dodávka a montáž projektu "na klíč"; ESCO má zájem na snižování vlastních provozních nákladů a může tak, v případě vyvážené smlouvy o energetických službách, přinést snížení nákladů za energetické platby i zákazníkovi; ESCO má zájem na minimalizaci pořizovacích (investičních) nákladů, protože potenciál zákazníka pro jejich splácení je velmi úzce spjat se stávajícími náklady na zajištění energetických potřeb zákazníka.

Design & Build (& Operate)

Design & Build (& Operate) („DB“), resp. nověji (Performance DB) je metodou dodávky výstavbových projektů, která je charakteristická tím, že odpovědnost za zpracování projektové dokumentace projektu a tím i za celkovou kvalitu provedení je přenesena zcela, nebo částečně, na zhotovitele stavby. Objednatel (dále též „zadavatel“) obvykle specifikuje ve svém zadání pouze účel, standardy, rozsah a výkonová kritéria plnění.

Projekty DB jsou vhodné i pro komplexní rekonstrukci budov. S ohledem na zvýšené nároky na přípravu zadání projektu DB jde nejčastěji o projekty o velikosti investice 50 milionů Kč a více.

Cena se stanoví obvykle paušální cenou bez vymezení soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. Platby probíhají dle harmonogramu. Zadavatel tím může lépe předvídat celkovou cenu a dobu dokončení. Naopak, zhotovitel nese vyšší riziko, které je zohledněno v jeho cenové nabídce či jeho nabízeném technickém řešení.

Charakteristiky DB projektů jsou tyto:

- odpovědnost za projektovou dokumentaci a provedení díla přenesena částečně nebo zcela na zhotovitele,
- zkušenost zadavatele se samotnou realizací projektů DB nemusí být velká (nezbytné zajistit i ve spolupráci s externími poradci přípravu kvalitního zadání projektů DB),
- je vyšší jistota dodržení nabídkové ceny, která nebude ovlivněna změnami v projektové dokumentaci provedené zhotovitelem při realizaci díla,
- nižší riziko diskriminačního zadání díla (požadavkem na konkrétní výrobky, řešení apod.),
- možné rychlejší zahájení realizace s možností překrývání fáze projektování a realizace, tedy i rychlejší zprovoznění,
- prostor pro důvodný přenos rizik a odpovědnosti za dosažení požadovaných výkonových parametrů při následném provozu na zhotovitele.

DB je rovněž aplikován nově jako „Performance Design & Build (& Operate)“ užívaný pod zkratkou „PDB“. Slovo „Performance“ klade důraz na výkonové charakteristiky sledované v rámci zadavatelského procesu. V tomto ohledu lze doporučit inovovanou výše uvedenou metodiku, kterou rovněž připravila APES za podpory MPO ČR.³³ Obsahem metodiky je popis jednotlivých fází procesu, které mají vliv na výběr metody dodávky PDB a na výslednou podobu projektu PDB (viz dále v citovaných dokumentech detailní postup).

³³ APES: Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady. Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Performance Design & Build (& Operate) - zaměřený na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, MPO, Praha, 2021.

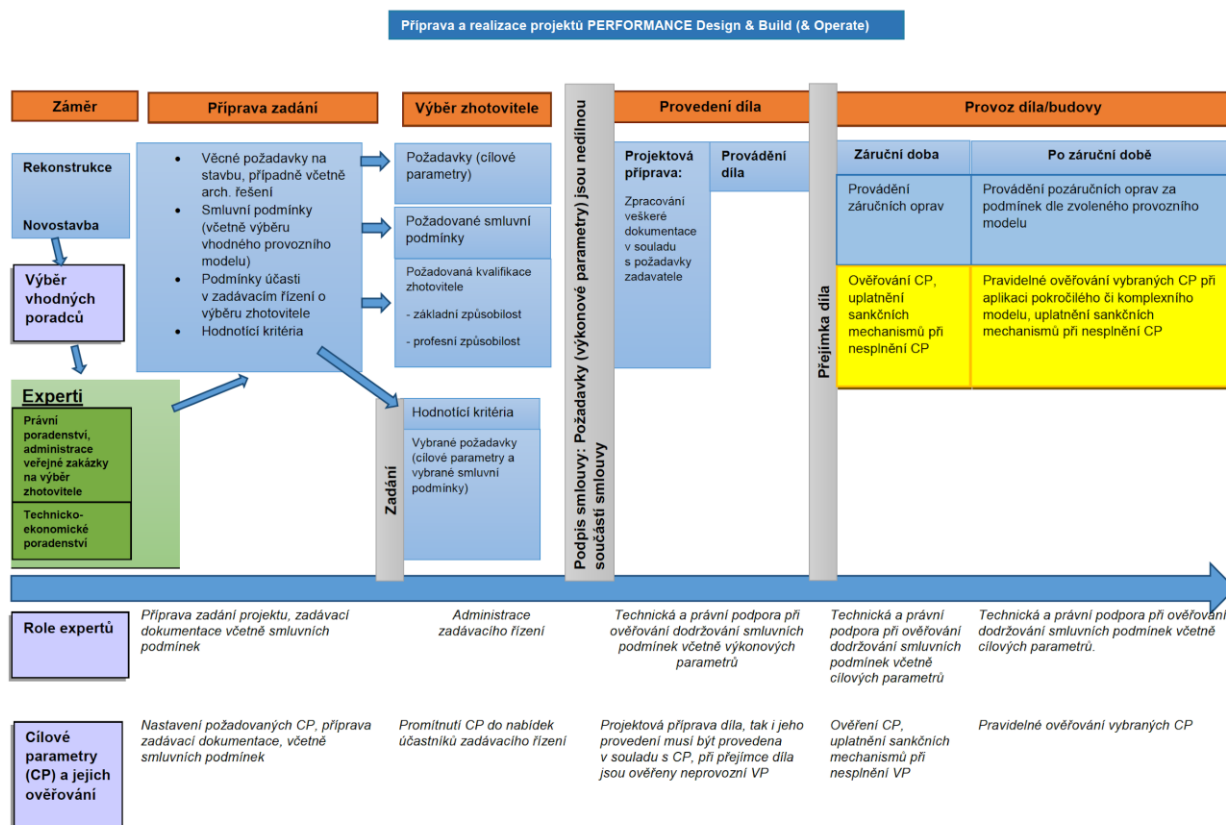
Schéma 13: Srovnání vybraných aspektů „klasických“ výstavbových projektů a projektů D&B

FORMA STANOVENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK VÝSTAVBOVÝCH PROJEKTŮ	ZADÁNÍ STANOVENO DOKUMENTACÍ PRO ZADÁNÍ STAVEBNÍCH PRACÍ SE SOUPISEM STAVEBNÍCH PRACÍ, DODÁVEK A SLUŽEB S VÝKAZEM VÝMĚR („KLASICKÝ“ VÝSTAVBOVÝ PROJEKT)*	ZADÁNÍ STANOVENO FORMOU POŽADAVKŮ NA VÝKON A FUNKCI (VÝKONOVÉ PARAMETRY) (PROJEKT DB)**
ODPOVĚDNOST ZA SPRÁVNOST VĚCNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝKON A FUNKCI (VÝKONOVÉ PARAMETRY)	Ne. Nejsou stanoveny.	Ano. Odpovědnost obvykle nese zadavatel.
ODPOVĚDNOST ZA PROJEKTOVOU DOKUMENTACI A/NEBO JEJÍ ČÁST Z POHLEDU ZHOTOVITELE	Ne.	Ano.
RIZIKA NAVÝŠENÍ CENY PŘI REALIZACI PROJEKTU	Vyšší. Riziko námitek vad (chyb) projektové dokumentace ze strany zhotovitele.	Nižší. Zhotovitel nemůže namítat vady (chyby) projektové dokumentace.
RIZIKA SPOJENÁ S NEDODRŽENÍM STANOVENÉHO TERMÍNU REALIZACE PROJEKTU	Vyšší.	Nižší. Zhotovitel nemůže v průběhu realizace projektu namítat vady (chyby) projektové dokumentace, kterou sám zpracoval a související případné zdržení projektu.
PROSTOR ZHOTOVITELE PRO DOSAŽENÍ INOVATIVNÍHO ŘEŠENÍ	Ne. Zhotovitel má povinnost realizovat projekt dle projektové dokumentace s výkazem výměr.	Ano. Inovační potenciál závisí na tom, v jaké fázi projektové přípravy zadavatel převezme projekt.
ODPOVĚDNOST ZA DOSAŽENÍ POŽADOVANÝCH VÝKONOVÝCH PARAMETRŮ PŘI PROVOZU A MOŽNOST PRO DŮVODNĚ PŘENESENÍ RIZIK NA ZHOTOVITELE	Ne. Lze obtížně přenést zcela riziko na zhotovitele, pokud zhotovitel nemůže nijak ovlivnit zvolené technické řešení.	Ano. Závisí na zvoleném provozním modelu (viz dále níže).

Zdroj: MŽP 2018³⁴.

³⁴ Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Design & Build (& Operate) se zaměřením na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, cit. Metodika Design & Build (& Operate), APES a Šance pro budovy, MŽP ČR, Praha, 2018.

Schéma 14: Základní schéma inovované metodiky D&B (PDB)



Zdroj: APES 2021 ³⁵.

Build-Own-Operate-Transfer (BOOT) contract

Model BOOT může zahrnovat návrh, stavbu, financování, vlastnictví a provozování zařízení ESCO po stanovenou dobu a poté převést toto vlastnictví na klienta. Tento model připomíná podnik zvláštního určení vytvořený pro konkrétní projekt. Klienti uzavírají dlouhodobé smlouvy o dodávkách s operátorem BOOT a za poskytnutou službu jsou odpovídajícím způsobem zpoplatňováni; poplatek za službu zahrnuje návratnost kapitálu a provozních nákladů a zisk projektu. Programy BOOT se v Evropě stávají stále populárnějším způsobem financování projektů kombinované výroby tepla a elektřiny.

Forma leasingu (ESCO režim)

Leasing může být atraktivní alternativou k půjčování, protože leasingové splátky bývají nižší než splátky úvěru; běžně se používá pro průmyslová zařízení. Nájemce provádí platby jistiny a úroků; frekvence plateb závisí na smlouvě. Tok příjmů z úspor nákladů pokrývá leasingovou splátku. ESCO může dražit a sjednat smlouvu o leasingu a koupí vybavení s finanční institucí. Pokud není společnost ESCO přidružená k výrobcí nebo dodavateli zařízení, může nabídnout, provést konkurenční analýzu dodavatelů a zajistit vybavení.

³⁵ Viz příloha č. 2, dále viz APES: Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady. Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Performance Design & Build (& Operate) - zaměřený na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, Praha, 2021.

Existují dva hlavní typy leasingu: kapitálový a provozní. Kapitálový leasing je nákup zařízení na splátky. V případě kapitálového leasingu klient (nájemce) vlastní a odepisuje zařízení a může těžit ze souvisejících daňových výhod. V rozvaze se objeví kapitálové aktivum a související závazek. Při operativním leasingu vlastní aktivum vlastník aktiva (pronajímatel – ESCO), který jej v zásadě pronajímá nájemci za fixní měsíční poplatek; toto je podrozvahový zdroj financování. Přenáší riziko z nájemce na pronajímatele, ale má tendenci být pro pronajímatele dražší. Na rozdíl od kapitálového leasingu pronajímatel požaduje jakékoli daňové výhody spojené s odpisy zařízení. Doložka o nepřidělení znamená, že financování není považováno za dluh.

Zelené dluhopisy (Green Bonds) a půjčky

Prostředky získané prodejem zelených dluhopisů jsou striktně účelově vázány a mohou být využity pouze k financování projektů, které odpovídají mezinárodním standardům zelených dluhopisů. Může se jednat např. o projekty energetických úspor, realizaci pasivních budov, výstavbu elektráren využívajících obnovitelné zdroje energie nebo investice do technologií zásadně snižujících negativní dopady průmyslové výroby.

Do konce roku 2021 by měla být přijata nová směrnice o reportingu dat o udržitelnosti včetně detailních standardů, a v účinnost vejde připravované Nařízení EU o Taxonomii udržitelných aktivit a související screeningová kritéria pro určení, které aktivity v oblasti zmírňování klimatických změn splňují podmínky Nařízení. Banky a institucionální investoři budou už od 1. 1. 2022 povinny reportovat podíl investic, které směřují do udržitelných aktivit dle Taxonomie a certifikovaných zelených dluhopisů. Zvýšený zájem o tento typ investičních nástrojů je proto v očekávání ze strany soukromých investorů.

Je zde tedy i tlak na přeměnu firemních strategií s ohledem na udržitelnost kvůli získávání obchodních příležitostí. To se projeví jak v Balíčku obnovy (Recovery and Resilience Facility), který nabízí 30 % této podpory prostřednictvím zelených dluhopisů, tak i v dlouhodobém rozpočtu Evropské unie. Z něj EU plánuje vyhradit 500 miliard EUR ročně na udržitelné investice. Tato strategie se již projevuje například v sektoru energetiky v podobě výzvy ModFondu.

13 Akční kroky (2021-2023)

Akční kroky popisují příklady důležitých opatření, která mohou napomoci realizovat vybrané strategické či operativní návrhy v této strategii pro MSK. A byť organizace kraje již řadu nástrojů a činností vykonávají, je vhodné na to navázat a pokračovat v realizaci dalších opatření reprezentujících hlavní myšlenky renovace budov v MSK.

Realizaci opatření předchází rozhodnutí o nejlepší možné variantě, ať už jde o stanovení nejlepší ekonomické cesty k řešení, či jde o politické rozhodnutí, nebo také o volbu řešení determinované vnějšími faktory (dotace, legislativa, spolupráce, aj.).

č.	Název opatření	Popis zaměření	Doba realizace
1.0	PASPORTIZACE BUDOV MSK a DIGITALIZACE DAT		
1.1	Parametry pasportizace budov MSK	Komplexní inventura dat, informací a existujících podkladů; vytvoření matice toho, co existuje a co je třeba zjistit o budovách; návrh procesu provedení pasportizace.	1Q 2022
1.2	Pracovní tým pro úspory	Vytvoření pracovního týmu/skupiny pro dosahování úspor v budovách MSK (jde o ekosystémový přístup založený na široké spolupráci i mimo organizace kraje). K tomuto bude nutné jasné a přehledné procesní schéma.	4Q 2021-1Q 2022
1.3	Provedení pasportizace budov MSK	Provedení sběru dat; případně terénního šetření; sestavení celkové datové sady za budovy (zvláště pro přípravu žádosti do ELENA); projednání pasportizace s klíčovými subjekty.	1Q-2Q 2022
1.4	Digitalizace pasportizace	Pořízení/update inteligentního software řešení pro energetický management; vložení získaných dat do systému; jejich zhodnocení.	1Q-2Q 2022
1.5	Open data	Vytvoření veřejné vrstvy dat, která budou sdílána s občany, podnikateli apod.; dashboard vybraných informací.	2Q-3Q 2022
2.0	STRATEGICKÉ A PILOTNÍ PROJEKTY		
2.1	ELENA	Posouzení vhodnosti využití programu ELENA a dle toho případné zpracování podkladů, před-žádosti a žádosti pro budovy MSK. K tomu zajištění komunikace s útvary MSK, EIB a dalšími.	2Q – 3Q 2022
2.2	EPC ve vybraných budovách	Příprava podkladu pro analýzu potenciálu EPC projektů (v kombinaci s připravovanou ELENOu); určení vhodných budov v souvislosti s připravovanou žádostí ELENA.	2Q 2022
2.3	Chytré měření v budovách	Zpracování projektu pro instalace chytrých technologií na měření spotřeb a řízení v budovách. Vyjednání finanční podpory k tomuto.	2Q 2022

2.4	Instalace fotovoltaických elektráren či jiných OZE	Zmapování potenciálu umístění FVE na střechách MSK či jiných plochách; zmapování připravenosti střech (nosnost, stav, apod.); zpracování technické analýzy instalace FVE; příprava žádosti do ModFond (a propojení s žádostí ELENA).	2Q 2022
2.5	Projekt Centrum veřejných energetiků	Příprava studie proveditelnosti a dalších dokumentů nutných k předložení žádosti do výzvy OP ST. Dojednání žádosti a spuštění realizace projektu.	4Q 2021-4Q 2022
2.6	Chytrá čtvrť	Vytipování lokality pro realizaci chytré čtvrti či Positive energy district; lze využít brownfield či lokalitu převážně s budovami MSK, kde MEC bude moderovat rozvoj, navrhovat design apod.; následné zpracování pre-feasibility studie.	1Q-2Q 2022
2.7	Energetická společenství	Zapojení se do diskusí na národní úrovni a s dalšími partnery k definování energetických komunit; navržení potenciální komunity při MSK infrastrukturuře (vybrané bloky budov); příprava energetických schémat fungování komunit (příklad Prahy).	4Q 2021- 2Q 2022
2.8	Fond úspor kraje	Vytvoření nového nástroje na podporu úsporných opatření v budovách (vč. motivačního balíčku, propagace); vytvoření mechanismu toku prostředků na základě úspor do fondu a motivačního systému pro správce, uživatele a zaměstnance MEC a MSK; pilotní otestování fondu.	2Q 2022
2.9	Osvěta a propagace	Vytvoření strategie pro komunikaci budoucích plánů v oblasti renovace budov (cílové skupiny: MSK, příspěvkové organizace, správci budov, zaměstnanci, uživatelé, mládež a jejich rodiče); návrh akcí, soutěží a zapojení cílové skupiny.	2Q 2022 Průběžně
2.10	Inovativní partnerství	Uzavření dohody/memoranda s univerzitou a příp. dalšími pro přípravu výzkumných a mezinárodních projektů v oblasti energetiky (zaměřeno na budovy, OZE, decentralizaci apod.).	1Q 2022
2.11	Energetické úspory v budovách měst a obcí	Vytvoření mechanismu spolupráce mezi krajem a městy a obcemi; vytvoření nástroje pro sdílení informací a šablony projektů (lze implementovat prostřednictvím projektu CVE); vytvoření pravidelného zpravodaje na města a obce.	2Q 2022 a následně dle realizace CVE
2.12	Vytvoření zásad rekonstrukce a výstavbu udržitelných a odolných budov	Navržení zásad, pravidel a principů klimaticko-energetických opatření pro rekonstrukci a výstavbu budov v MSK; zásady a principy by měly být využity při snižování energetické náročnosti ve veřejných budovách, renovaci osvětlení mj. ve školách a všech projektech vč. standardů definujících chytrou, odolnou a udržitelnou výstavbu budov	1Q-3Q 2022
3.0	FINANČNÍ STRATEGIE		

3.1	Finanční strategie I	Zpracování detailní analýzy aktuálních programů, fondů, nástrojů, iniciativ – využitelných pro financování renovace budov a dalších projektů v energetice; analýza se zaměřením i na posouzení alternativního financování (PPP, joint procurement, apod.).	1 Q 2022
3.2	Finanční strategie II	Aktivní dojednávání spolupráce s partnery (např. řídicí orgány, gestoři za komponenty NPO; EIB, NRB, EBRD apod.).	Průběžně
4.0	ZÁSADY PRO INVESTORY VČ. ENERGETICKÝCH STANDARDŮ BUDOV		
4.1	Pracovní tým zpracování a řízení zásad	Vytvoření pracovního týmu pro přípravu a aplikaci zásad pro investory v MSK složený ze široké palety partnerů i mimo kraj a jeho organizace; následný návrh strategie, postupu, a harmonogram implementace.	1 Q 2022
4.2	Tvorba a schválení zásad	Revize aktuálních předpisů a koncepčních dokumentů MSK, tvorba a návrh zásad vč. projednání se stakeholdery, přijetí zásad v orgánech MSK.	2. pol. 2022
4.3	Implementace a aktualizace zásad	Realizace implementace zásad, průběžná školení pracovníků KÚ MSK, PO, osvěta, komunikace s dotčenými stakeholdery.	Účinnost 1Q 2023

Zdroj: Vlastní zpracování, NCEÚ, 2021.

14 Použité, citované a doporučené zdroje

- APES: Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady. Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Performance Design & Build (& Operate) - zaměření na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, MPO, Praha, 2021.
- APES: zkušenosti z realizace EPC projektů, 2021.
- Asociace energetických specialistů, z.s.: Katalog úsporných opatření, Praha, 2018.
- Bataineh, K. and Alrabee, A.: Strengthening Energy Efficiency Awareness Among Residential Homes for Elderly People SAVE AGE, Intelligent Energy Europe project outputs, Buildings Journal, 2018.
- Bednaříková, L.: Agrolesnictví v ČR, bakalářská práce. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 2017.
- Building Envelope Retrofit Solution Booklet, SCIS Smart Cities Information System, 2020.
- Buildings Energy Efficiency Task Group (2018) Zero Energy Buildings Definition and Policy Activity International Partnership for Energy Efficiency Cooperation, Paris, 2018.
- Cesari, S. et al.: The Energy Saving Potential of Wide Windows in Hospital Patient Rooms, Optimizing the Type of Glazing and Lighting Control Strategy under Different Climatic Conditions, Magazine Energies 13, no. 8, 2020.
- Česká agentura pro standardizaci, Koncepce zavádění metody BIM v České republice, 2021.
- Česká agentura pro standardizaci. (2020). *Ceny produktů a služeb*. <https://www.agentura-cas.cz/produkty-a-sluzby/ceny-produktu-a-sluzeb/>.
- Česká rada pro šetrné budovy. 2020. *Ekonomika a přínosy zelených střeš. Příručka pro investory, architekty a projektanty, představující efektivitu zelených střeš*. Praha.
- ČEZ, Vize 2030. Čistá Energie zítřka, 2021.
- Deloitte Touche Tohmatsu Limited: Rozvoj obnovitelných zdrojů do roku 2030, Praha, 2020.
- EMBER. (2021). Daily Carbon Prices. Načteno z Ember climate: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>.
- Energetické služby se zaručeným výsledkem (EPC). Příručka pro veřejné zadavatele, APES, 2017.
- Eric Bonnema, Shanti Pless, Ian Doebber. (2010). *Advanced Energy Design Guide for Small Hospitals and Healthcare Facilities*. Journal of Healthcare Engineering, Vol. 1, No. 2, 010 s. 277–296, <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/47013.pdf>.
- EU Smart Cities Information System, 2021.
- European Commission (14.10.2020). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE

COMMITTEE OF THE REGIONS: A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives, COM(2020) 662 final. Brussels.

- European Commission. (11.12.2019). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: The European Green Deal, COM(2019) 640 final. Brussels.
- European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions. European Commission, Press Release IP/21/3541, 2021.
- European PPP Expertise Centre: Guidance on Energy Efficiency in Public Buildings. EPEC, 2021.
- Evropská komise. (11. 12. 2018). *EU-LEX, Přístup k právu Evropské unie*. Získáno 11 2021, z Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2002 ze dne 11. prosince 2018, kterou se mění směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti (Text s významem pro EHP.): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2002&from=CS>
- Evropská komise. (14. 7. 2021). *EU-LEX, Přístup k právu Evropské unie*. Získáno 11 2021, z Návrh Evropského parlamentu a Rady, kterým se mění nařízení (EU) 2018/842 o závazném každoročním snižování emisí skleníkových plynů členskými státy v období 2021-2030 přispívajícím k opatřením v oblasti klimatu za účelem splnění závazků podle Pařížské dohody: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb3257a0-e4ee-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF
- Evropská komise. (14. 7. 2021). *EU-LEX, Přístup k právu Evropské unie*. Získáno 11 2021, z Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. „Fit for 55“: plnění klimatického cíle EU pro rok 2030 na cestě ke klimatické neutralitě: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=CS>
- Fakta o klimatu, licencováno pod CC BY 4.0. (verze k 10.11.2021). Načteno z Infografika Srovnání scénářů transformace elektroenergetiky ČR: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/srovnani-energeticky-scenaru-cr>
- Frank Bold: Směle k udržitelnému stavitelství, 2021.
- Generel rozvoje dobíjecí infrastruktury v hlavním městě Praze do roku 2030, Operátor ICT (OICT), Praha, 2020.
- GHG Protocol for Cities. An Accounting and Reporting Standard for Cities, World Resources Institute, 2021.
- Hoover, Z., Nägele, F., Polymeneas, E. and Sahdev, S. (5.1.2021). *McKinsey & Company*. Načteno z How charging in buildings can power up the electric-vehicle industry: <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/how-charging-in-buildings-can-power-up-the-electric-vehicle-industry>
- Houda, J.: Specifika a limity zdravotnických staveb. In Časopis stavebnictví, INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o., Praha, 2020.

- IngenieurBuro Prof. Dr. Hauser, GMBH: Rollläden und Sonnenschutz - Wesentliche Ergebnisse der IVRSA-Studie, Germany, 2018.
- International Energy Agency: Deep Energy Retrofit–Case Studies, EBC Birmingham, 2017.
- IRENA, Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050, 2020.
- ISR-UC: SaveAge project – Dobrá praxe, Portugal, 2011.
- Koller, Michael: *Das zweite Leben einer Polizeidienststelle. De Veilige Veste*, Leeuwarden/NL, DBZ 1/2016.
- Koňasová, Š. a Silveira, V.: *Zelené střechy: střešní systémy snižující náklady na vytápění a chlazení*, Journal B&IT, 6/2016.
- Lupač, M., Novák, J., Třebický, V.: *Metodika Města a klimatická změna – uhlíková stopa jako nástroj politiky ochrany klimatu na místní úrovni ČR*. Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, o. s., Praha, 2012.
- MacNaughton, P. et. al. (Harvard T. H. Chan School of Public Health): The impact of working in a green certified building on cognitive function and health. *Building and Environment*, Volume 114, March 2017.
- Macháč, J. et kol.: *Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech*, Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, Ústí nad Labem, 2019.
- Manuál energeticky úsporné architektury. SFŽP a Česká komora architektů, 2010.
- Manuál pro komplexní přípravu projektů veřejných budov. Česká rada pro šetrné budovy, 2020.
- McKinsey & Company. Klimaticky neutrální Česko. Cesty k dekarbonizaci ekonomiky, 2020.
- MEC: Dopadová studie odchodu od energetického spalování uhlí v Moravskoslezském kraji, Ostrava, 2020.
- Ministerstvo pro místní rozvoj: Dobíjecí stanice pro elektrická vozidla. Metodická pomůcka MMR, Odbor stavebního řádu, MMR, Praha, říjen 2020.
- Ministerstvo životního prostředí: Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Design & Build (& Operate) se zaměřením na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu, Metodika Design & Build (& Operate), Asociace poskytovatelů energetických služeb a Šance pro budovy, MŽP ČR, Praha, 2018.
- Moravskoslezské energetické centrum. (5 2019). Získáno 6 2021: Údaje z prezentace MEC (ke stažení zde: https://www.msic.cz/upload/files/11_R_Roznovsky_MEC.pdf)
- Moravskoslezský kraj (online www.msk.cz, www.hrajemskrajem.cz).
- Moravskoslezský kraj. (2. 3.2021). Získáno 6 2021: <https://www.msk.cz/cs/kraj/majetek/kraj-jako-investor-1638/>)

- Moučka, J.: Území měst jako habitat chránící kvalitu života, NÚŠL, 2008.
- Národní akční plán čisté mobility, Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019.
- Národní platforma SBToolCZ, Národní nástroj pro certifikaci kvality budov, 2021, <https://www.sbtool.cz>.
- Omorogiuwa Eseosa, Folorunsho Isaac Temitope: Review of Smart Based Building Management System, in World Journal of Innovative Research (WJIR) ISSN: 2454-8236, Volume-7, Issue-2, August 2019.
- Performance Design & Build, Efektivní výstavba s celkovými minimálními náklady, Asociace poskytovatelů energetických služeb, MPO ČR, 2020.
- Physical and Non-Physical Benefits of Vertical Greenery Systems: A Review, Journal of Urban Technology, DOI, 2019.
- Průvodce zadáváním veřejných zakázek na šetrné budovy, Česká rada pro šetrné budovy, Praha, 2019.
- Regionální inovační strategie Moravskoslezského kraje (RIS3 MSK), Moravskoslezský kraj, 2020.
- REHVA Journal, Vol. 56, Issue 3, June 2019, Dick van Dijk and Jaap Hogeling, The new ISO 52000 family of standards to assess the energy performance of buildings put into practice, 2019.
- Rožnovský, R.: Aktivity Moravskoslezského energetického centra v oblasti energetických úspor, 2019; https://www.msic.cz/upload/files/11_R_Roznovsky_MEC.pdf
- Senát Parlamentu České republiky. (5. 11. 2021). *Třinácté funkční období 2020 - 2022, 341. USNESENÍ SENÁTU*. Načteno z usnesení k Návrhu nařízení Evropského parlamentu a Rady, kterým se mění nařízení (EU) 2018/842 o závazném každoročním snižování emisí skleníkových plynů členskými státy v období 2021-2030 přispívajícím k opatřením v oblasti klimatu za účelem splnění závazků podle Pařížské dohody: <https://www.senat.cz/xqw/xervlet/pssenat/original/101550/85218>
- Sheppard, D. (25.2.2021). *Financial Times*. Načteno z Carbon bulls will not wait on the EU. Prices for pollution allowances surge in anticipation of tighter emission standards: <https://www.ft.com/content/301e9fde-8211-42bf-8bdb-decbc763aacc>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2002 ze dne 11. prosince 2018, kterou se mění směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/944 ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU (přepracované znění).
- Strategie rozvoje chytrého regionu Moravskoslezského kraje 2017-2023 „Chytřejší kraj“, Moravskoslezský kraj, 2017.

- Strategie rozvoje Moravskoslezského kraje 2019-2027, Moravskoslezský kraj, 2019.
- Total Concept method for major reduction of energy use in non-residential buildings (TOTAL CONCEPT), Intelligent Energy Europe project outputs, 2021.
- United Nations Environment Programme: 2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi, 2020.
- Van Gessel, C. (26. 5. 2021). *Vattenfall*. Načteno z The EU emissions trading system shows its muscles: <https://group.vattenfall.com/press-and-media/newsroom/2021/the-eu-emissions-trading-system-shows-its-muscles>
- Virta Global: EV Charging Technology. Vehicle-To-Grid. Everything you need to know, 2021.
- Vítek, J.: Jak se projevuje úroveň zákonných a technických předpisů na aplikaci modrozelené infrastruktury, VTEI, VÚV TGM, Praha, 2018.
- Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu, MPO, Praha, 2020.
- Voda ve městě – Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu, MŽP ČR, Praha, 2020.
- Vyhláška o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb., v platném znění.
- William, M.A. et al.: Energy-Efficient Retrofitting Strategies for Healthcare Facilities in Hot-Humid Climate: Parametric and Economical Analysis, Alexandria Engineering Journal, 2020.
- WSP Poland: Building Information Modelling – BIM, 2021, <https://www.wsp.com/en-PL/services/building-information-modelling-bim>.
- www.tzb-info.cz
- Zákon č. 183/2006 Sb., v platném znění (stavební zákon).
- Zákon č. 254/2001 Sb., v platném znění (vodní zákon).
- Zákon č. 406/2000 Sb., v platném znění (zákon o hospodaření energií).

Dále byly použity interní podklady a zdroje poskytnuté ze strany MEC: zejm. energetické audity, posudky, PENB u vybraných modelových příkladů a jiných budov a podklady ze strany MSK.

V materiálu jsou dále použity aktuální informace o připravovaných dotačních titulech a finančních nástrojů, aktuální (k 18. 6. 2021) verze operačních programů, Národního plánu obnovy, ModFondu, národních dotací apod.

15 Seznam zkratek

APES	Asociace poskytovatelů energetických služeb
ARO	Anesteziologické a resuscitační oddělení
BIM	Building Information Modelling
BMS	Building Management System
BOOT	Build-Own-Operate-Transfer (BOOT) contract
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CCTV	Closed-circuit television (kamerový systém)
CSR	Corporate Social Responsibility (společenská odpovědnost firem)
CZGBC	Česká rada pro šetrné budovy
CZT	centrální zásobování teplem
ČAS	Česká agentura pro standardizaci
ČEPS	Česká přenosová soustava a.s.
ČEZ	České energetické závody (ČEZ a.s.)
ČOV	čistírna odpadních vod
ČVUT	České vysoké učení technické
D&B	Design & Build (česky “navrhni a postav”, případně může být rozšířeno do Design & Build & Operate, tj. “navrhni, postav a provozuj”)
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (certifikace Německé rady pro šetrnou výstavbu)
DS	distribuční soustava
DZE	druhotné zdroje energie
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development (Evropská banka pro obnovu a rozvoj)
EC	Energy Contracting
EE	elektrická energie
EEEF	European Energy Efficiency Fund
EIB	European Investment Bank (Evropská investiční banka)
EK	Evropská komise
EKIS	Energetické konzultační a informační středisko
ELENA	European Local ENergy Assistance (Evropská energetická pomoc na místní úrovni)
EM	energetický management

EnMs	system managementu hospodaření s energií
EPC	Energy performance contracting
ERÚ	Energetický regulační úřad
ESCO	Energy Services COmpany
ESG	Environmental social governance
EU	Evropská unie
EV	elektrické vozidlo
FST	Fond spravedlivé transformace
FVE	fotovoltaická elektrárna
FVP	fotovoltaický panel
GIS	Geografický informační systém
GŘ	generální ředitelství
GSHP	Ground source heat pump (zemní tepelné čerpadlo)
HK ČR	Hospodářská komora ČR
HVAC	Heating Ventilation and Air Conditioning (topení, větrání a klimatizace)
ICT	Information and Communication Technologies (Informační a komunikační technologie)
IoT	Internet of Things (Internet věcí)
IPMVP	International Performance Measurement and Verification Protocol (Mezinárodní protokol o měření a ověřování výkonu)
IRC	INDividual Room Control (zónová regulace topení)
IRENA	International Renewable Energy Agency
JP	Joint Procurement (Společné zadávání zakázky)
KE	komunitní energetika
KGJ	Kogenerační jednotka (zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie)
KÚ MSK	Krajský úřad Moravskoslezského kraje
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LDN	Léčebna dlouhodobě nemocných
LDS	lokální distribuční soustava
LED	Light-Emitting Diode (elektroluminiscenční dioda)
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
M&V	Measurement and Verification (měření a ověřování)

MaR	měření a regulace (systém měření a regulace)
MEC	Moravskoslezské energetické centrum
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj ČR
ModFond	Modernizační fond
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
MSIC	Moravskoslezské inovační centrum
MSID	Moravskoslezské Investice a Development , a.s.
MSK	Moravskoslezský kraj
MZI	modrozelená infrastruktura
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
NCEÚ	Národní centrum energetických úspor
NECP ČR	Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu
NP	nadzemní podlaží
NRB	Národní rozvojová banka
OEPCR	Odbor energetiky, průmyslu a chytrého regionu KÚ MSK
OI	Odbor informatiky KÚ MSK
OIM	Odbor investiční a majetkový KÚ MSK
OP	operační program
OPST	Operační program Spravedlivá transformace
OPŽP	Operační program Životní prostředí
ORRCR	Odbor regionálního rozvoje a cestovního ruchu KÚ MSK
OSS	Organizační složka státu
OŠMS	Odbor školství, mládeže a sportu KÚ MSK
OZ	Odbor zdravotnictví KÚ MSK
OZE	obnovitelné zdroje energie
OŽP	Odbor životního prostředí a zemědělství KÚ MSK
PDB	Performance Design & Build
PENB	Průkaz energetické náročnosti budovy
PLC	Power Line Communication (přenos dat po elektrické síti)
PO	příspěvková organizace
PPP	Public–Private Partnership

PPS	pěnový polystyrén
PVC	polyvinylchlorid
RF	Radio Frequency/rádiová frekvence (zde bezdrátové komunikace na rádiové frekvenci)
RIS3	Research and Innovation Smart Specialisation Strategy
ROI	Return on Investments (návratnost investic)
RRF	Recovery and Resilience Facility (Národní plán obnovy)
RTG	rentgen
SCZT	system centrálního zásobování teplem
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan (Akční plán pro udržitelnou energii a klima)
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SMOČR	Svaz měst a obcí ČR
STL	středotlaké zařízení (v plynárenství)
SZT	soustava zásobování teplem
TCO	Total Costs of Ownership (celkové náklady vlastnictví, náklady celého životního cyklu)
TRV	termostatické radiátorové ventily/ventily s termostatickou hlaví
TUV	teplá užitková voda
TV	teplá voda
TZB	technická zařízení budov
UCEEB	Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT
ÚEK	Územní energetická koncepce
ÚMČ	Úřad městské části
ÚT	ústřední topení
V2G	Vehicle-to-Grid (vozidlo / energie z vozidla – do sítě)
VOC	Volatile organic compound (těkavé organické látky)
VRV/VRF	variabilní objem chladiva/variabilní průtok chladiva
VŘ	výběrové řízení
VŠB	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
VZT	vzduchotechnika
ZP	zemní plyn
ZVZ	Zákon o veřejných zakázkách

16 Seznam schémat

<i>Schéma 1: Možné hodnoty dosahované při renovaci budov.....</i>	<i>4</i>
<i>Schéma 2: Klíčové součásti energetické transformace.....</i>	<i>6</i>
<i>Schéma 3: Transformační faktory pro Moravskoslezský kraj.....</i>	<i>7</i>
<i>Schéma 4: Průsečíky Strategie postupu rekonstrukce budov s dalšími strategiemi MSK.....</i>	<i>8</i>
<i>Schéma 5: Klíčové dopady kvalitních rekonstrukcí budov</i>	<i>12</i>
<i>Schéma 6: Návrh směřování strategických cílů – varianta vycházející z cílů EU</i>	<i>13</i>
<i>Schéma 7: Cíle a politiky Zelené dohody v kostce.....</i>	<i>15</i>
<i>Schéma 8: Vývoj ceny emisních povolenek v období 4.1.2021 - 19.11.2021.....</i>	<i>18</i>
<i>Schéma 9: Srovnání vybraných scénářů transformace elektroenergetiky ČR</i>	<i>19</i>
<i>Schéma 10: Budovy v majetku MSK a jejich správa – rámcový přehled.....</i>	<i>20</i>
<i>Schéma 11: Škála možných opatření na budovách</i>	<i>22</i>
<i>Schéma 12: Ekosystém spolupráce v MSK.....</i>	<i>99</i>
<i>Schéma 13: Srovnání vybraných aspektů „klasických“ výstavbových projektů a projektů D&B</i>	<i>108</i>
<i>Schéma 14: Základní schéma inovované metodiky D&B (PDB).....</i>	<i>109</i>

17 Seznam vybraných cizích slov

Cirkulární ekonomika – je koncept, který je integrální součástí udržitelného rozvoje. Zabývá se způsoby, jak zvyšovat kvalitu životního prostředí a lidského života pomocí zvyšování efektivity produkce. Biologické i technické komponenty produktu jsou navrženy záměrně tak, aby mohly cirkulovat, aby je bylo možné rozložit na suroviny a znovu použít.

Deep building retrofit (dle EU) - je komplexní řešení energetické rekonstrukce budov, která vedle toho, že vedou k vyššímu okamžitému snížení spotřeb energií (obvykle se uvádí optimální úspora 50 % původně potřebné energie), přispívají k cílům politik ochrany klimatu vč. cirkulární ekonomiky, zvyšují odolnost regionu vůči dopadům klimatické změny a integrují chytré prvky pro efektivní řízení a flexibilitu celého systému.

Hodnocení životního cyklu – je analytická metoda hodnocení dopadů na životní prostředí výrobků, služeb a technologií, obecně lidských produktů a činností. Používá se k ohodnocení environmentálních dopadů výrobku za celou dobu jeho existence, tj. od těžby surovin potřebných pro jeho výrobu až po jeho použití konečným spotřebitelem, následnou recyklaci nebo likvidaci. Jedná se o inovativní způsob posuzování environmentálních dopadů jednotlivých výrobků a produktů zahrnutý do norem ČSN EN ISO 14040–14049.

Premisa – předpoklad.

Prosumers (v oblasti energetiky, dle EU) - účastníci energetického trhu, kteří jsou spotřebiteli a současně producenty energie. Někdy také „aktivní spotřebitelé“. V rámci energetické unie mají být nositeli decentralizace výroby, spotřeby a distribuce energie, součástí energetických komunit a také jedním z nástrojů boje proti energetické chudobě.

Resilience – odolnost, schopnost vyrovnat se s měnícími podmínkami, zde zejména s dopady změny klimatu a jimi vyvolanými hrozbami (riziky).

18 Seznam pojmů

Bateriové úložiště – technologie pro ukládání energie pro budoucí spotřebu

Dekarbonizace – proces vedoucí ke snižování množství emisí uhlíku (v energetice, průmyslu apod.)

Energetická komunita – moderní způsob distribuované výroby elektřiny a dalších energií, kdy výrobu, distribuci a skladování energie zajišťují občané, obce či podnikatelé

Energetický audit – soubor činností vedoucí k vyhotovení dokumentu, který hodnotí efektivitu využití energie budovy a navrhuje opatření pro dosažení úspor

Energetický management – soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní sledování a řízení spotřeby energie zejména v budovách a obecně správa majetku efektivní cestou

Fototermické systémy – systémy měnící energii dopadajícího slunečního záření na energii tepelnou

Fotovoltaické systémy – systémy měnící energii dopadajícího slunečního záření na energii elektrickou

Chytré měření – dálková obousměrná komunikace mezi měřidlem a datovou centrálou

Modernizační fond – specializovaný program financování na podporu zemí EU s nižšími příjmy při přechodu na klimatickou neutralitu

Modrozelená infrastruktura – soubor modrých a zelených ploch v zastavěném území měst a obcí

Obnovitelné zdroje energie – energetické zdroje mající schopnost částečné či úplné obnovy v lidském časovém měřítku

Pasportizace (budov) – proces, při kterém jsou dokumentovány informace vztahující se k objektům, jako je jejich umístění, skutečný stav a opotřebení

Průkaz energetické náročnosti budovy – ukazatel spotřeby energie budovy, jeho zpracování je ze zákona povinné při výstavbě nových budov, užívání budov orgánem veřejné správy či užívání obytných a administrativních budov

Renovační vlna – iniciativa Evropské komise zahrnující opatření ke zvýšení počtu a kvality renovací napříč všemi typy budov

Retrofit – výměna stávající technologie (např. v budově) za účelem dosažení vyšší účinnosti a úspory

Uhlíková stopa – ukazatel, který udává množství emisí CO₂ vyprodukovaných během konkrétní lidské činnosti

Zelená střecha – střecha pokrytá půdou a vegetací, případně pěstebním substrátem pro růst vegetace