



Karty energetických opatření

Nástroje pro poskytování poradenských služeb (D3.2)

Energy Living Lab of the Olomouc Region

Verze: 02

Datum: 30. 11. 2025

Seznam zkratek

DPH	daň z přidané hodnoty
ECOK	Energetické centrum Olomouckého kraje
EnMS	energetický management
EPC	Energy Performance Contracting
FVE	fotovoltaická elektrárna
GJ	gigajoule
MŠ	mateřská škola
OPŽP	operační program životního prostředí
PENB	průkaz energetické náročnosti budov
TUV	teplá užitková voda
TZB	technické zařízení budov
ÚT	ústřední topení
ZŠ	základní škola

Karty energetických opatření

3 Stavební a technologická opatření

6 Další stavební opatření

7 Energetický management (mj. pro města a obce)

9 Měření a senzorika

12 Vzduchotechnika, rekuperace, chlazení

14 Osvětlení

17 Okolní prostranství, zelené plochy

19 Úspory vody

21 Seřízení oken/dveří

23 Odpojení letního provozu CZT

25 Vozidla na alternativní pohon a související infrastruktura

27 Optimalizace jističů

29 Optimalizace distribučních sazek a tarifů

31 Zvýšení účinnosti otopné soustavy, izolace

33 Zprůchodnění otopného systému

Karty energetických opatření

Níže uvedená opatření navazují na ta, která byly v podobě příkladů uvedena v kap 7.3 výstup D3.1 „Metodika poskytování poradenské služby“.

Stavební a technologická opatření

Jde o stavební a technologické zásahy, které pravidelně vyvolávají největší energetické úspory na budově.

Strategické části:

Jde zejména o opatření stavebního charakteru: zateplení či rekonstrukce pláště budovy (vč. např. provětrávané fasády), 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.

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.).

Opatření technologického charakteru: výměna stávajícího zdroje tepla (kotle) za zdroj ekologičtější a s vyšší účinností; rekonstrukce systému vytápění vč. rozvodů tepla; rekonstrukce systému přípravy teplé vody.

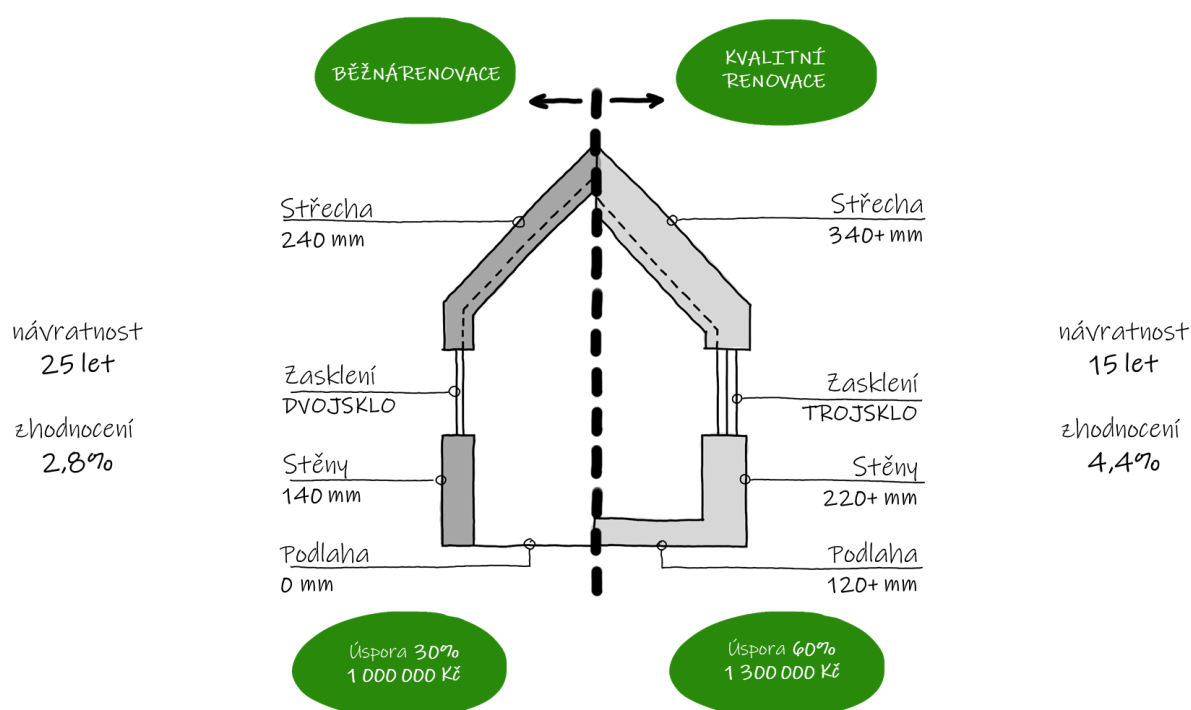
S novým / doplňkovým zdrojem (např. plynový kotel, kogenerace, tepelné čerpadlo (vč. vrtů a akumulčních nádob), FVE vč. baterie může budova plnit efektivní parametry LDS (lokální distribuční soustavy). Dochází tak k maximálnímu využití místních zdrojů. To se promítne nejen na nižších platbách za energii, ale roste také bezpečnost. Při výpadku veřejné sítě má chytrá budova s vlastní vyrobenou a uskladněnou energií dostatek své elektřiny k zajištění funkčnosti (min. z částí).

Získávání zpětného tepla rekuperací 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 akumulční blok, kterým střídavě protéká odpadní a přírodní vzduch. Reálná účinnost zpětného získávání tepla bývá 60-80 %.

Dopady na energetickou část:

Stavební zásahy na obálce, oknech, střeše či střepech mají obrovský potenciál úspor – záleží ale na stavu budovy a rekonstrukcích, zda proběhly či nikoli. 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.

Srovnání přístupu k zateplování:



Zdroj: CPD

Dopady ekonomického charakteru:

Opatření stavebního charakteru jsou časově náročnější na přípravu i na realizaci a doba návratnosti investic může být s ohledem na výši investice na počátku poměrně dlouhá. Proto jsou tato opatření podporována z různých dotačních titulů, které vhodně investici a dobu návratnosti poníží. 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 ponížení investice snižující návratnost je důležitým parametrem získání dotace. 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 splácení 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). Dochází k úspoře provozních nákladů každý rok, šetří se náklady za servisy při větší četnosti.

Další dopady:

Úpravy budov, jakožto např. i výměna zdroje, mají obecně vždy pozitivní dopad na uživatele budov či návštěvníků. Vhodnými zásahy může např. docházet menšímu teplotnímu stresu, menší vlhkosti, menší prašnosti, lepší optimalizaci prostor, vyšší bezpečnosti apod.

Pakliže se pro rekonstrukci použijí druhotné materiály, dochází navíc k efektivnímu propojení s cirkulární ekonomikou a nezatěžuje se příroda. 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).

Další stavební opatření

Cílem dosahování úsporných budov je hlavně realizovat taková opatření, která přinášejí největší úspory energie a komfort uživateli. 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.

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 havarijní stav) či vítaná (= je opodstatněná jejich smyslnost), ale která nepřinášejí žádné energetické úspory.

Strategické části:

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.

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.

Dopady na energetickou část:

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.

Dopady ekonomického charakteru:

Tato opatření zvyšují náklady na investice a řada z nich se nepropisuje do uznatelných 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.

Další dopady:

Vyšší komfort budovy, příjemnější prostředí, prevence degradace hodnoty nemovitosti.

Energetický management (mj. pro města a obce)

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.

Součástí je systematické, pravidelné a detailní sledování spotřeb energií, jejich analýza, vyhodnocení dosažených úspor, reporting klientovi, realizace nápravných a optimalizačních opatření atd.

Klíčovou součástí je nákup energií a propojení na burzovní systémy.

Strategické části:

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2019 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností: PLAN – DO – CONTROL - ACT.

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 a vyhodnocování možností nákupu energií.

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

Provoz budov představuje významnou část celkové spotřeby elektřiny v budovách, nabízí se tedy připravit systémy odběru energie na energetickou flexibilitu. Běžně se používají dva přístupy ke zvýšení flexibility budov, a to akumulární ohřev a odložení odběru elektřiny. Smyslem je odebírat 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.) zvyšuje efektivitu správy budov také digitální 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.

Dopady na energetickou část:

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 EnMS podílel na celkové změně v budově.

Dopady ekonomického charakteru:

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 řízení energetické flexibility (přetoky energie mezi médii může uspořit řadu prostředků).

Pořízení základního modelu energetického managementu není finančně náročné, jedná se řádově o desítky tisíc korun za rok na budovu. Pakliže je EnMS budovy součástí většího celku, např. celoměstského či celokrajského systému integrujícího a sledujícího celý majetek, mohou být náklady logicky i vyšší. Významně do toho vstupuje i pořízení digitálního nástroje.

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.

Další dopady:

Implementace EnMS 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 (EnMS zapojuje lidi jako nástroje úspěchu; více odborů, více budov – ve školství, v rámci sociálních služeb apod.).

Měření a senzorika

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.

Strategické části:

Jde o datové toky, čidla, senzory, kamery, puky, technologie na měření teplot či znečišťujících látek, QR kódy apod. Technologické komponenty je pak nutné v ideálním případě dostat do systému měření a regulace za předpokladu ekonomické rentability a zvážení rozsahu projektu (ne na všech technických a technologických částech v budově to může mít takový efekt).

Systém chytrého měření umožňuje nejen sběr dat z měření, jejich automatické vyhodnocení, ale např. i řízení sítě, připojení a odpojení měřicího místa, informování zákazníka o aktuální spotřebě apod.

Sběr dat obstarávají měřidla a koncentrátoři 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.

Vzájemnou komunikaci senzorů je možné na jednom místě v digitální podobě shromažďovat a vyhodnocovat data i v reálném čase. Celý systém je možné zaobalit do uživatelsky příjemné aplikace v telefonu či počítači, u nových či obnovovaných technologických celků je nutné systém nastavit již od počátku. Samozřejmě záleží, zda jde o zobrazování a řízení v nástroji s licencí či vlastním jednoduchým systémem.

Výsledkem správně nainstalovaného a funkčního chytrého řešení je aktivní správa budovy. Zejména se jedná o řízení komfortu v budově – správné teploty v místnostech, výměna vzduchu, regulace osvětlení a související řízení technologií jako je chlazení, ohřev vody a dalších provozů – příprava a ohřev jídla, strojní zařízení, počítačové systémy, vodoléčba apod. Systém chytrého měření a návazného řízení umožní automaticky regulovat prostředí v budově, reagovat na vnější prostředí, optimalizuje vzájemnou interakci zařízení, upozorní na poruchy a

nepřiměřené odběry. Informace ze systému jsou podkladem pro odborné posouzení dalších úprav budovy.

Dopady na energetickou část:

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).

Vzniká také motivace ke zvýšení hospodárnosti při spotřebě.

Běžný uživatel se může setkat i s koncepty jako je Smart Home, tj. automatického řízení spotřebičů v domácnosti.

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.

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.

Systém dnes umí pracovat i s předpovědí počasí, což umožňuje efektivní rozhodování o vhodném čase pro výrobu i akumulaci.

Dopady ekonomického charakteru:

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.

Rozvržením výroby v čase také optimalizuje náklady při využívání různých zdrojů energie.

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.

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. Další náklady jsou spojeny s licencemi, údržbou, kalibrací, výměnou apod.



Další dopady:

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.

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.

Vzduchotechnika, rekuperace, chlazení

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). Této 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.

Strategické části:

Systém nucené výměny vzduchu – dostatečná dimenze, využití rekuperace tepla / chladu, řízení dle hladiny CO₂ nebo časového řízení, příp. řízení dle přítomnosti osob.

Strojové chlazení:

- 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).

Pasivní chlazení / noční předchlazování (vzdušné, adiabatické, radiální – plně přírodní či s dodatečnou podporou ventilátoru nebo čerpadla pro zvýšení efektivity) – vyšší účinnost než u konvenčních systémů, ale záleží na geometrii budovy, akumulčních schopnostech apod.

Dopady na energetickou část:

Rekuperace snižuje energetické ztráty objektu, pasivní chlazení i množství energie potřebné pro chlazení.

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 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.

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.

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 jejích akumulčních schopností lze ušetřit až 100 % energie na strojní chlazení při zachování alespoň přijatelného komfortu.

Dopady ekonomického charakteru:

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 dotačního 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.

Pro pasivní chlazení nelze jednoduše spočítat investice a provozní náklady. Je nutné provést dynamickou energo-ekonomickou simulaci pro konkrétní objekt.

Další dopady:

U vzduchotechniky jde o snížení koncentrace CO₂ (pozitivní vliv na zdraví, pozornost, pracovní i studijní výkon), filtrovaný vzduch bez znečištění prachem a pyly – vhodné pro alergiky, vyšší komfort (teplý vzduch bez průvanu a ochlazování konstrukcí), kontinuální odvod vlhkosti – ochrana proti plísním.

U strojového chlazení jde o 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.

Pasivní chlazení totéž bez negativních externalit.

Osvětlení

Spotřeba energie pro osvětlení tvoří v průměru 4 % celkové spotřeby energií v budovách. Potenciál úspor v této oblasti lze realizovat několika způsoby, a to 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.

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.

Další nároky na energie a velké množství externalit přináší osvětlení venkovní.

Strategické části:

Modernizace osvětlení 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 celkové renovace budovy.

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.

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.

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.

Dopady na energetickou část:

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.

Čidla pohybu / přítomnosti mohou ušetřit 10 až 30 % elektrické energie. Když se zároveň využije detektor denního světla, úspory mohou dosáhnout až do výše 70 %.

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.

Dopady ekonomického charakteru:

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.

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.

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.

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.

Další dopady:



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.

Okolní prostranství, zelené plochy

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) realizována ideálně včetně plné integrace modrozeleného hospodaření s dešťovými vodami do odvodňovacích systémů sídelní struktury.

Strategické části:

Sídelní zeleň (plochy a množství/objem): trávničky, záhony (kvetoucí záhony) a zahrady, keře, stromy.

Plošné vsakování s retencí, vsakovací průlehy, vsakovací retenční rýhy, vsakovací retenční nádrže, vsakovací šachty.

Zelené střechy a zelené fasády, dešťové záhony a průlehy.

Propustné povrchy nahrazujících nepropustné povrchy (vč. štěrkových a mlatových ploch, zatravňovacích ploch a dlažeb).

Retenční dešťové nádrže se stálou hladinou vody, umělé mokřady.

Vodní prvky, parková náměstí, parky, lesoparky.

Dopady na energetickou část:

Regulace mikroklimatu: evapotranspirace v okolí budov a v areálech (pozemky, komunikace) = snížení klimatických extrémů (dochází k ochlazování 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 létě). Významný energetický efekt má také stínění budov prvky modro-zelená infrastruktury.

Redukce CO₂ (ukládání CO₂ z atmosféry)

Dopady ekonomického charakteru:

Zlepšení estetické hodnoty a s tím spojený nárůst hodnoty nemovitostí (až 10-15 %).

Snížené investiční náklady na výstavbu či obnovu kanalizace (až 20-30 % proti běžnému stavu).

Rozvoj biodiverzity, pozitivní dopady na lidské zdraví, psychiku – snižování nákladů na zdravotní péči či léčbu civilizačních chorob (cenné ekosystémové služby).

Produkční ekosystémové služby (produkce biomasy, případně plodin – školní ad. zahrady, v řádu jednotek tun ročně zeleniny a bylin na průměrně velký areál).

Snížení hluku – úspory technických opatření redukujících negativní jevy (odhlučňování, zvyšování neprozvučnosti).

Kvalitnější ovzduší – snížení prašnosti, úspory alternativních opatření pro zadržení škodlivých látek z ovzduší: prachové částice, oxidy dusíku, síry a ozón.

Odstraňování znečišťujících látek z vody: fosforu, zinku, dusíku, celkových suspendovaných sedimentů a dalších polutantů (fosfáty, nitráty a sulfáty) z vod.

Další dopady:

Prostor pro sport, rekreaci a odpočinek – pozitivní vliv na fyzické a mentální zdraví obyvatelstva.

Prostor pro rozvíjení sociálních vazeb, komunitní život, občanské identity a sounáležitosti, prevence asociálních jevů.

Zvyšování renomé sídla, celkové pozitivní dopady na obyvatelnost, udržitelnost a inovace.

Posílení biodiverzity místa.

Opatření zelené a modré infrastruktury přispívají k vytváření udržitelného lidského habitatu.

Úspory vody

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.

Strategické části:

Opatření na retardaci odtoku srážkových vod (vegetační střechy, retence, infiltrace), tzn. zejména povrchové (otevřené) retenční nádrže, podzemní akumulční nádrže, vsakovací zařízení.

Další využití srážkových (dešťových) vod (závlahy, oplachy, užitková voda) a aplikace systémů na využití šedých vod (akumulace, retence).

Instalace technického vybavení k úspoře pitné vody v budovách – úsporné zařízení (perlátory na výtokových armaturách, WC stop splachovače).

Rekonstrukce rozvodů pitné a užitkové vody.

Rekonstrukce kanalizačních sítí včetně řešení oddílné kanalizace na srážkové vody (oddělení srážkových vod od splaškové kanalizace).

Rekuperace teplé vody a využití studené vody pro chlazení budov (příp. potenciál adiabatických klimatizačních systémů).

Instalace zařízení na solární ohřev vody (možná kombinace s FVE).

Instalace měřičů vody se vzdáleným dohledem pro provádění EnMS, vodní dispečink.

Dopady na energetickou část:

Snížení spotřeb energií: solární ohřev (fototermický) s akumulací, výměna ohřívače TUV (až 35 %), rekuperace odpadního tepla (z rozvodů a z kanalizace až 35 %).

Snížení množství odebírané vody: perlátory (potenciál úspor spotřeby pitné vody až 50 %), WC stop (až 70 % spotřeby vody na splachování).

Dopady ekonomického charakteru:

Snížení platby za odběr vody (vodné) až o 50 %.

Snížení platby za odvod odpadní (splaškové) vody (stočné) až o 50 %.

Optimalizace platby za odvod srážkových vod (ve vazbě na snížení množství odváděných srážkových do kanalizace) až 100 %.

Úspory za výdaje na ohřev TUV výjimečně až 60 % (příklad pro menší aplikaci, u větších aplikací méně vhodné a ve vazbě na způsob využití TUV).

S využitím dotací finanční návratnost opatření v hlavním domovním vedení 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).

Další dopady:

Růst environmentálního povědomí a vzdělávání celé společnosti.

Podpora environmentálně a ekonomicky odpovědného jednání občanů/spotřebitelů.

Pozitivní dopady na množství a kvalitu podzemních vod, hydrogeologické poměry v zájmové lokalitě, výrazné sekundární dopady v zájmové oblasti pro stabilitu podloží, podporu biodiverzity.

Odhalování zvýšených úniků vody (např. havárie) prostřednictvím monitoringu v reálném čase.

Seřízení oken/dveří

Opatření se zaměřuje na zajištění správné funkce okenních a dveřních výplní z hlediska těsnosti a mechanického chodu. U většiny budov, zejména se staršími plastovými, dřevěnými nebo hliníkovými rámy, dochází po několika letech provozu k rozvolnění kování, nerovnoměrnému přitlaku k těsnění a opotřebením těsnicích profilů. To vede k infiltraci studeného vzduchu, zvýšeným tepelným ztrátám a diskomfortu v interiéru (průvan, kolísání teploty).

Strategické části

Realizace opatření zahrnuje:

- Celkovou prohlídku všech oken a dveří (včetně interiérových, které oddělují vytápěné a nevytápěné prostory).
- Seřízení kování a přitlaku podle sezóny (zimní/letní režim).
- Kontrolu a případnou výměnu těsnění (EPDM, silikonové profily).
- Promazání pohyblivých částí pro zajištění plynulého chodu.
- U větších netěsností případná výměna skel či celých křídel (pokud se prokáže neefektivita oprav).

Toto opatření má nízkou investiční náročnost a rychlý efekt, zejména v zimním období.

Dopady na energetickou část

Podle údajů z energetických auditů a měření může správné seřízení a utěsnění oken a dveří snížit tepelné ztráty infiltrací o 5–10 %, v extrémních případech až o 15-20 %. U starších výplní bez pravidelné údržby je potenciál úspor nejvyšší.

Odhad ročních úspor: Školka se spotřebou 500 GJ/rok a cenou tepla 900 Kč/GJ bez DPH:

- Úspora 8 % = 40 GJ → 36 000 Kč/rok (bez DPH)
- Úspora 12 % = 60 GJ → 54 000 Kč/rok (bez DPH)

Dopady ekonomického charakteru

Orientační investice:

- Seřízení oken a dveří: 100–250 Kč/kus
- Výměna těsnění: 30–60 Kč/bm (materiál + práce)
- Výměna skla: od 1 500 Kč/m²
- Výměna křídla: individuálně (řádově tisíce až desetitisíce Kč)

Příklad pro školku (60 oken, 5 dveří):

- Seřízení: $(65 \times 200 \text{ Kč}) = 13\,000 \text{ Kč}$
- Výměna těsnění u 30 % oken: cca $300 \text{ bm} \times 50 \text{ Kč} = 15\,000 \text{ Kč}$

Celkem: cca 28 000 Kč (bez DPH)

Návratnost investice:

Při úspoře 36 000 Kč/rok je návratnost méně než 1 rok, při větším rozsahu prací maximálně 2 roky.

Rizika a omezení:

- U velmi starých oken může být přínos omezený – nutno zvážit výměnu.
- Seřízení neřeší tepelné ztráty prostupem – pro maximální efekt je vhodná kombinace s výměnou zasklení nebo zateplením.
- Nutná pravidelná údržba (doporučeno jednou 2-3 roky).

Odpojení letního provozu CZT pomocí zásobníku teplé užitkové vody

Toto opatření řeší problém objektů, které zůstávají během letních měsíců připojené k CZT pouze kvůli přípravě TUV, přestože je jejich letní spotřeba velmi nízká. K tomu je ale nutné udržovat celou větev CZT v provozu, vč. ohřevu média, oběhu v potrubí a ztrát, což je z energetického i finančního hlediska neefektivní.

Rizika a omezení:

Hygienické požadavky: Teplota vody musí být kontrolována kvůli prevenci legionelly (doporučeno pravidelné prohřátí na 60–70 °C) a zároveň bezpečná pro děti (směšování na max. 38 °C).

Nutnost odborné instalace: Elektrická patrona musí být správně dimenzována, zapojena přes hromadné dálkové ovládání či fotovoltaický regulátor. Pro provoz školky je nutné jištění a dodržení norem.

Strategické části

Řešením je instalace kombinovaného zásobníkového ohřívače TUV, který bude napojen jak na CZT (pro zimní období), tak bude vybaven elektrickou topnou patronou (pro období mimo topnou sezónu). V letních měsících se ohřev vody přesune na elektřinu a příslušnou větev CZT lze odstavit. Moderní zásobníky umožňují automatické přepínání mezi zdroji a jsou kompatibilní s fotovoltaickými systémy (FVE). Při pozdější instalaci FVE je tak možné využívat vlastní vyrobenou elektřinu k ohřevu vody, a tím snížit náklady prakticky na nulu.

Toto opatření je vhodné zejména pro objekty s malou a nepravidelnou spotřebou teplé vody (např. MŠ s 30–50 dětmi), kde fixní poplatky za CZT a tepelné ztráty tvoří převážnou část ročních nákladů. Řešení přináší jak přímé úspory na platbách za teplo, tak systémové úspory díky odstavení ztrátové infrastruktury.

Dopady na energetickou částPotenciál úspor:

Odstavením letního provozu CZT v objektech s malým odběrem TUV dojde k eliminaci fixních plateb, a především ztrát v cirkulačním a distribučním potrubí. Tyto ztráty mohou v některých případech převýšit samotnou užitečnou dodávku tepla. Navíc se sníží náklady na samotné ohřátí vody – elektrický ohřev (zejména v nízkém tarifu

	nebo z FVE) je při malém objemu levnější než celoroční platba za CZT. Dále se snižuje opotřebení infrastruktury, riziko havárií, nutnost obsluhy a náklady na dohled a údržbu výměníků. Pokud je bojler kompatibilní s FVE, může být v letních měsících ohřev vody zajištěn téměř beznákladově pomocí přebytků solární energie.
Dopady ekonomického charakteru	<u>Návratnost investice:</u> Při běžném provozu MŠ (měsíc volna) vychází návratnost investice do kombinovaného bojleru v rozmezí 2 až 4 let. V případě zapojení FVE a využití přebytků ze solární výroby se může návratnost zkrátit i na méně než 2 roky. Zařízení má životnost 10–15 let, což znamená, že po celou dobu bude generovat čistou úsporu. Pokud by byla využita dotační podpora na FVE či úsporná opatření, může být návratnost ještě kratší.

Vozidla na alternativní pohon a související infrastruktura

Jde o pořízení vozidel, které využívají pro svůj pohon elektrickou energii z baterií. S tím souvisí budování dobíjecích stanic, wallboxů či běžných zásuvek.

Strategické části

Základem pohonu jsou trakční baterie a obvykle jsou umístěny v podlaze vozu, kapacita baterie ovlivňuje dojezdovou vzdálenost, průměrný dojezd je 200 až 500 km na jedno dobíjení.

Důležitou součástí je elektromotor s účinností až 90 % (účinnost spalovacích motorů je cca 35-40 %); na 100 km potřebuje elektromobil cca 16 kWh energie.

Stanice jsou vybaveny konektory pro použití s nízkým nebo vysokým výkonem. Rychlost dobíjení AC závisí na typu palubní nabíječky a možnosti maximálního výkonu dobíjecí stanice. Rychlost dobíjení DC z veřejné dobíjecí stanice závisí na kapacitě baterie vozidla a na výkonu dobíjecí stanice. Wallboxy pro domácí použití (výkon až 22 kW) jsou opatřeny ochrannými prvky pro vyšší bezpečnost dobíjení než má standardní domácí zásuvka.

Podmínky realizace:

- dostatečně hustá síť veřejných dobíjecích stanic na území ČR
- rozvoj infrastruktury dobíjecích stanic u nákupních center, čerpacích stanic a hlavních silničních tahů
- instalace wallboxu musí být provedena pracovníkem s potřebnou certifikací
- výstavba veřejných dobíjecích stanic se řídí zákonem č. 48/2020 Sb. o pohonných hmotách a stavebním zákonem č. 283/2021 Sb.
- provozování veřejných dobíjecích stanic se řídí živnostenským zákonem č. 455/1991 Sb.

Dopady na energetickou část

Elektromobil neprodukuje téměř žádné škodlivé emise při provozu, byť je třeba se na vozidla dívat i v komplexním měřítku vč. emisní stopy výroby baterií.

Vyšší hmotnost vozidla: zvýšená produkce prachových částic (ze zvýšeného opotřebení pneumatik a brzd) a zvýšené opotřebení vozovky.

	Bezpečná, klidná a ekologická jízda. Osvobození od silniční daně, poplatků za parkování (např. Praha) a dálniční známky. Elektromobil nevyžaduje tak rozsáhlý servis jako běžné vozy. Rozšířená možnost dobíjecích bodů (veřejné dobíjecí stanice, firemní, soukromé...). Dobíjení lze realizovat i pomocí solární energie. Pro dobíjení lze využít zvýhodněnou distribuční sazbu. U elektromobilů představují výdaje na palivo 15 % z celkových nákladů, u benzínových 23 % a naftových 28 %; jde tak o snížení spotřeby neekologických paliv (nafta, benzín).
Dopady ekonomického charakteru	Elektromobil má nižší náklady na provoz proti spalovacím motorům, téměř bezemisní provoz. Cena nového vozu je vyšší, ale v poslední době se srovnává s cenami běžných vozů ve srovnatelné výbavě; 800 000 - 1 300 000 Kč na pořízení nového vozu. Existují dotace z prostředků EU na nákup; aktuálně spíše užitkové vozy. Cena wallboxu se pohybuje mezi 17 000 - 23 000 Kč (s jedním nabíjecím bodem) nebo mezi 34 000 - 45 000 Kč (se dvěma nabíjecími body). Údržba: náklady jsou ve srovnání s klasickými vozy mnohem menší (nemění se olej, filtry, svíčky); problematická je životnost baterie a cena náhradního akumulátoru je vysoká.
Jiné dopady	Alternativa je hybridní vozidlo: cena nového plug-in hybridu a hybridu je o něco větší, než u vozu s čistě spalovacím motorem; dojezd plug-in hybridů čistě na elektrickou energii se snižuje během zimních měsíců až o 33 % (podobně jako u elektromobilů záleží na modelu vozidla a aktuální teplotě); plug-in hybridy mohou mít vyšší spotřebu pneumatik vlivem vyšší hmotnosti vozidla. Cena nového vozu je vyšší, ale v poslední době se srovnává s cenami běžných vozů ve srovnatelné výbavě.

Optimalizace jističů

Opatření se zaměřuje na snížení fixních nákladů za rezervovanou kapacitu v elektrické síti prostřednictvím úpravy velikosti hlavního jističe tak, aby odpovídala skutečným provozním potřebám objektu.

Strategické části

V řadě objektů samosprávy se předpokládá, že byla hodnota hlavního jističe nastavena historicky s velkou rezervou – často kvůli dřívějšímu technologickému vybavení (elektrické kotle, dílny apod.), které již není v provozu. Fixní měsíční poplatek distributorovi se přitom odvíjí od velikosti jističe, takže zbytečně naddimenzovaný jistič zvyšuje náklady bez reálného přínosu.

Opatření zahrnuje:

- Analýzu maximálních čtvrt hodinových odběrů z faktur nebo z měřicích systémů.
- Vyhodnocení rezervy mezi skutečným maximem odběru a hodnotou jističe.
- Návrh snížení hodnoty jističe na úroveň, která stále umožní bezpečný provoz i při krátkodobých špičkách.

Jsou zde ale i rizika:

- Příliš velké snížení jističe může vést k jeho častému vypínání při souběhu více spotřebičů.
- U některých provozů s proměnlivou spotřebou je nutné sledovat odběr alespoň několik měsíců, ideálně včetně špičky.
- Při změně velikosti jističe je zpravidla nutná nová výchozí nebo mimořádná revize elektrického zařízení.
- U velkých objektů je vhodné zvážit instalaci řízení odběrových špiček (hromadné dálkové ovládání, EMS) pro minimalizaci rizika vypnutí jističe.

Dopady na energetickou část

Podle aktuálních cen distributorů (rok 2025) může snížení jističe z 3×63 A na 3×32 A přinést úsporu cca 4 400 Kč ročně na fixních platbách. Snížení na 3×25 A může znamenat až 5 500 Kč ročně. Školka má např. jistič 3×40 A v sazbě C45d

	• Snížení na 3×25 A → úspora cca 4 000 Kč/rok
Dopady ekonomické ho charakteru	Poplatek za změnu jističe: 500–1 500 Kč (podle distributora) Revize elektroinstalace: 1 500–3 000 Kč Celkem: 2 000–4 500 Kč (bez DPH) Návratnost investice: Při úspoře 4 000 Kč/rok a investici cca 4 000 Kč je návratnost 1 rok.
První kroky	1. Sběr dat (průběžně) – faktury a záznamy z měření min. za 12 měsíců. 2. Analýza rezervy – porovnání max. odběru s hodnotou jističe. 3. Výběr pilotních objektů – x budov s největší rezervou. 4. Konzultace s distributorem – ověření technických možností snížení. 5. Zajištění revize a realizace změny – objednávka revize, administrativní změna jističe. 6. Sledování provozu – kontrola, zda nedochází k neplánovaným výpadkům.

Optimalizace distribučních sazeb a tarifů

Cílem opatření je snížení nákladů na elektřinu úpravou distribuční sazby a tarifního režimu tak, aby odpovídaly skutečnému využití objektu.

Strategické části

Distribuční sazba určuje nejen cenu za distribuci, ale i dostupnost nízkého tarifu (např. dvoutarifní sazby C45d, C25d) a výši fixních poplatků. V řadě objektů samosprávy byly sazby nastaveny historicky – často kvůli provozu zařízení, která dnes už nejsou v provozu (např. elektrické kotle), nebo se provozní režim změnil (zkrácená doba provozu, jiný druh vytápění).

Opatření zahrnuje:

- Analýzu stávající sazby a struktury spotřeby (podíl odběru v nízkém a vysokém tarifu).
- Porovnání celkových nákladů při jiné vhodné sazbě (např. C02d – jednotarif, C25d – dvoutarif).
- Změnu sazby na tu, která odpovídá aktuálnímu využití.

Jsou zde také rizika:

- Nevhodně zvolená sazba může zvýšit náklady, pokud se v budoucnu změní režim spotřeby.
- Změna sazby může vyžadovat aktualizaci smlouvy s dodavatelem.
- U některých přechodů mezi sazbami je nutné provést novou výchozí nebo mimořádnou revizi elektrického zařízení, což zvyšuje časovou i finanční náročnost.

Dopady na energetickou část

Pokud objekt využívá nízký tarif minimálně, může přechod na jednotarif snížit náklady o 5–15 %.

V opačném případě, kdy objekt spotřebovává velký podíl energie v nízkém tarifu, je třeba volit sazbu s delší dobou platnosti nízkého tarifu a nižší cenou v NT.

Školka se sazbou C45d, spotřebou 18 MWh/rok, ale pouze 10 % v nízkém tarifu:

	Přechod na C02d: snížení průměrné ceny distribuce a silové elektřiny → úspora cca 3 000–4 000 Kč/rok (bez DPH) při zachování stejného odběru.
Dopady ekonomického charakteru	Administrativní změna sazby: zdarma nebo max. 500 Kč (podle dodavatele/distributora) Úpravy elektroinstalace nejsou obvykle potřeba. Návratnost investice: Prakticky okamžitá – obvykle méně než 1 měsíc.
První kroky	- Sběr faktur za elektřinu (průběžně) – získat roční data o spotřebě ve VT a NT. - Analýza spotřeby a sazeb (1-2 týdny) – vyhodnotit správné nastavení distribučních sazeb – buď manuálně, nebo přes specializovaný software. - Výběr pilotních objektů (1 týden) – objekty s nízkým využitím NT nebo nevhodnou sazbou. - Požádání o změnu sazeb (1-2 týdny) – administrativní podání žádosti distributorovi, potvrzení změny. - Sledování účtu (3 měsíce) – ověřit skutečné úspory.

Zvýšení účinnosti otopné soustavy odstraněním fyzických překážek, izolace

Toto opatření je zaměřeno na zvýšení účinnosti přenosu tepla z otopných těles do vytápěného prostoru a současně na snížení tepelných ztrát rozvodů tepla. V řadě objektů samosprávy se vyskytují fyzické překážky, které brání volnému proudění teplého vzduchu od radiátoru a tím snižují jeho výkon – například masivní dřevěné nebo betonové kryty, parapetní desky přesahující radiátor, nábytek umístěný přímo před topidlem či těsně nad ním, těžké závěsy zakrývající otopné těleso apod. V některých školkách a školách jsou instalovány bezpečnostní kryty radiátorů, které však často neodpovídají moderním standardům proudění tepla a větrání krytu.

Strategické části

Současně bývá v řadě objektů rozvodné potrubí (zejména v suterénech a technických místnostech) zcela bez tepelné izolace, nebo s izolací starou, poškozenou či neodpovídající současným normám. To vede k významným ztrátám tepla mimo vytápěný prostor, kdy teplo z potrubí uniká například do nevytápěných sklepů nebo šachet.

Opatření zahrnuje fyzickou prohlídku všech otopných těles a viditelných částí rozvodů, identifikaci překážek a neizolovaných úseků a návrh konkrétních nestavebních (přemístění nábytku, úprava krytů) i stavebních opatření (demontáž překážek, montáž vhodných bezpečnostních krytů s perforací, dodatečné zaizolování potrubí). Vše je nutné provádět s ohledem na platné bezpečnostní normy, zejména v prostorách MŠ a ZŠ, kde kryty radiátorů musí zamezit přímému kontaktu dětí s horkými povrchy.

Samozřejmě je nutné v MŠ a ZŠ zachovat bezpečnostní kryty – je nutné volit moderní perforované konstrukce, které neomezují proudění tepla. Při úpravách může dojít k poškození omítek nebo nábytku – nutno započítat případné opravy. Pokud se odstraní překážky, ale nesníží se nastavená teplota, úspora se nemusí projevit – je nutné spojit opatření s optimálním nastavením regulace.

Dopady na energetickou část

Odborné studie a praktické zkušenosti ukazují, že odstraněním překážek proudění tepla a zateplením potrubí lze dosáhnout úspor tepla přibližně 5–12 %, v některých případech až 15 % při kombinaci obou opatření. Úspora je dána jednak vyšším výkonem radiátorů

	(rychlejší dosažení požadované teploty při nižší teplotě topné vody), jednak snížením tepelných ztrát na rozvodech mimo vytápěné prostory. Například pro školku se spotřebou 500 GJ/rok a cenou tepla 900 Kč/GJ bez DPH: - Úspora 8 % = 40 GJ → 36 000 Kč/rok - Úspora 12 % = 60 GJ → 54 000 Kč/rok
Dopady ekonomického charakteru	Prohlídka, dokumentace a návrh úprav: cca 5 000 Kč na objekt Odstranění nebo úprava krytů: 500–2 000 Kč/kus podle složitosti Instalace bezpečnostních perforovaných krytů: 2 000–4 000 Kč/kus Izolace potrubí: cca 300–500 Kč/bm (včetně práce) Návratnost investice: Při úspoře 36 000 Kč/rok (8 %) je návratnost investice ~1,2 roku, při úspoře 12 % dokonce <1 roku.
První kroky	První kroky realizace a časový harmonogram: - Sestavení seznamu budov – vytipovat objekty, kde jsou překážky nebo chybí izolace potrubí. - Technická prohlídka – fyzická kontrola radiátorů, krytů a potrubí, fotodokumentace, měření teplot potrubí. - Výběr pilotních objektů – x budov s největším potenciálem úspor - Zpracování návrhu úprav a rozpočtu – specifikace úprav, výběr typů krytů a izolace. - Poptání dodavatelů a výběr – získání nabídek, porovnání, výběr dle kvality a ceny. - Realizace úprav – provedení odstranění/úprav krytů a montáže izolace potrubí, kontrola kvality provedení. - Vyhodnocení po první topné sezóně – sledování spotřeby a porovnání s předchozím obdobím.

Zprůchodnění otopného systému

Zde jde o odstranění usazenin, kalů, vodního kamene a koroze z vnitřních povrchů potrubí, radiátorů a výměníků. Dochází tak k obnovení většímu průtoku a tepelného výkonu.

Strategické části

Typy:

- Hydraulické či pulzní čištění – proplach vysokým průtokem vody nebo střídáním vody a vzduchu, uvolňující mechanické nečistoty.
- Chemické čištění – cirkulace roztoku speciálních přípravků, které rozpouštějí úsady.
- Magnetické filtry – zachytávání kovových částic a prevence jejich návratu do soustavy.

Čistá otopná soustava umožňuje rovnoměrný ohřev všech otopných těles, snižuje tlakové ztráty, hluk a riziko poruch. Zajišťuje dosažení komfortní teploty při nižších teplotách topné vody, což snižuje spotřebu energie. Má to i svá rizika:

- U velmi starých systémů může čištění odhalit netěsnosti.
- Nutná odstávka vytápění po dobu zásahu (obvykle 1–3 dny).
- Chemické látky vyžadují odbornou manipulaci a ekologickou likvidaci.
- Nevhodně zvolená metoda nebo nekvalitní provedení může snížit účinek – nutný výběr zkušeného dodavatele

Dopady na energetickou část

Odstraněním úsad lze dosáhnout snížení spotřeby tepla obvykle o 10–20 %, ve výrazně zanesených soustavách až o 30 %. Úspora plyne z lepšího přestupu tepla, nižších hydraulických odporů a možnosti provozu při nižších teplotách.

Při spotřebě budovy 500 GJ/rok, ceně 900 Kč/GJ (bez DPH)

- Úspora 10 % → 50 GJ → cca 45 000 Kč/rok
- Úspora 15 % → 75 GJ → cca 67 500 Kč/rok

Skutečné úspory závisí na míře zanesení soustavy a provozním režimu.

Dopady ekonomické

Cena se odvíjí od velikosti soustavy a zvolené technologie:

- Menší objekt (např. 10 radiátorů): 7–15 tis. Kč
- Střední budova (např. 50 radiátorů): cca 30–70 tis. Kč

ho charakteru	• Větší objekty (školy, úřady): 70–150 tis. Kč V ceně je obvykle zahrnuta chemie, práce a likvidace odpadní vody. Návratnost investice: Díky nízkým nákladům a významným úsporám je návratnost obvykle 1–3 roky. U silně zanesených soustav může být kratší než 1 rok. Je však myslet na pravidelnou údržbu, resp. Opakování čas od času (interval je individuální dle stavu, stáří, vyskytujících se problémů); zpravidla ne dříve než 5 let.
První kroky	1. Sestavení seznamu budov – ve spolupráci se správcí objektů vytvořit seznam všech budov s ústředním topením. Data z EM systému a hlášení správců k vytipování objektů s projevy problémů: nerovnoměrné vytápění, studené části radiátorů, vysoká teplota vratné vody, časté odvětrávání apod. 2. Technická prohlídka vytipovaných objektů – fyzické prohlídky zahrnující vizuální kontrolu, rozhovor s obsluhou, měření provozních parametrů (teploty, tlaky), termovizní snímky radiátorů a odběr vzorku topné vody pro rozbor. 3. Vyhodnocení priorit – vyhodnocení výsledků prohlídek a výběr 2–3 objektů s největším potenciálem úspor a/nebo největšími provozními problémy pro první etapu čištění. 4. Příprava zadání a rozpočtu – vytvoření technického zadání pro poptávkové řízení (rozsah soustavy, počet otopných těles, navržená metoda čištění) a rámcového rozpočtu. 5. Výběr dodavatele – poptání specializovaných firem, porovnání nabídek, výběr dodavatele s ověřenou technologií a referencemi, podpis smlouvy. 6. Realizace první etapy - provedení čištění ve vybraných objektech mimo topnou sezónu, kontrola průběhu prací, zajištění provozní dokumentace a fotodokumentace. 7. Vyhodnocení a plánování rozšíření x týdnů po zahájení topné sezóny) – vyhodnocení dosažených úspor a technických zlepšení, návrh plánu pro postupné vyčištění dalších objektů.