

ENERGETICKÉ HOSPODAŘENÍ OBCÍ A MĚST V JEJICH BUDOVÁCH A NA JEJICH POZEMCÍCH

ÚVOD



Cílem manuálu je provést představitele obcí procesem plánování a přípravy energetických opatření.

Hlavním motivem pro vznik manuálu, bylo především získat nezávislé odborné znalosti z vědeckého prostředí o základních energetických opatřeních, které se pojí s typickými obecními budovami (obecní úřad, škola, kulturní dům apod.) a ty nabídnout přehlednou formou co nejširšímu možnému počtu cílových skupin.

Hlavní cílovou skupinou jsou především volení zástupci obcí a územní partneři jako např. dobrovolné svazky obcí nebo místní akční skupiny. Díky své všeobecnosti je manuál velice dobře využitelný i pro širokou veřejnost. Manuál je koncipován tak, aby byl široce a dlouhodobě uplatnitelný.

Manuál taktéž přináší poznatky využitelné i mimo problematiku energetických opatření. Jedná se např. o část týkající se participativního plánování a zapojení zainteresovaných stran. Manuál je využitelný pro obec jakékoli velikosti. Přesto při jeho tvorbě muselo dojít k jisté míře zobecnění podmínek panujících v rozmanitém prostředí obcí v ČR.

Jak s manuálem pracovat

Manuál je koncipován jako katalog. Je tedy rozdělen do jednotlivých karet, které je možné používat samostatně. Manuál je technicky postaven tak, že čtenář vždy ví, v jaké části dokumentu se nachází a to díky časové ose. S manuálem je možno pracovat jako se seznamem úkolů, které je možno po jejich splnění zaškrtnout. Uživatel má tedy vždy přehled o tom, co splnil a v jaké fázi projektu se nachází.

Autoři jsou si vědomi, že některá doporučení, postupy nebo popisované skutečnosti neplatí v případě všech obcí. Je tedy na konkrétním uživateli, aby si z manuálu vybral, to co je pro jeho místní podmínky vhodné a prakticky využitelné. V případě, že uživatel v manuálu nenajde řešení jeho problému, nebo mu je nějaká část nejasná, může se vždy obrátit na pracovníky SIC, kteří mu pomohou.

Garantem projektu je Středočeské inovační centrum (SIC) a partnerem Univerzitní centrum energeticky efektivních budov (ČVUT UCEEB).

Přemysl Růžička, RIS3 Developer, SIC

E-mail: ruzicka@s-ic.cz

Jak správně postupovat aneb proces výběru správného energetického opatření a příprava projektu

PŘÍPRAVA

Vyhodnocení podnětu
Projektový (investiční) záměr
Zadání a výběr

PROJEKT

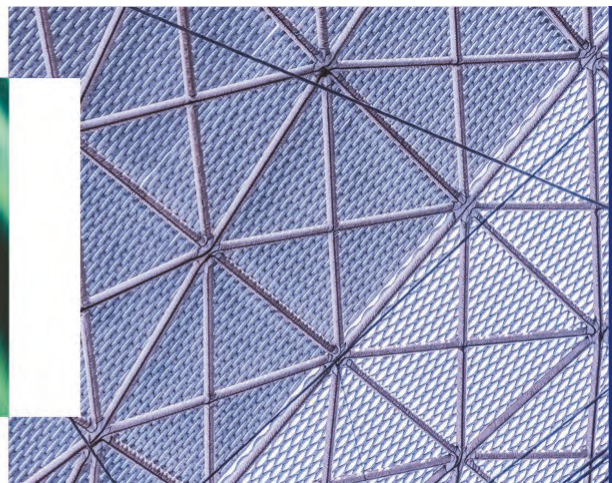
Předprojekt (studie, územní rozhodnutí)
Projekt

REALIZACE

Provedení investice
Uvedení do provozu

PROVOZ

Provoz a správa
Ukončení užívání, revitalizace, likvidace



Karta č. 1

ETAPA VYHODNOCENÍ PODNĚTU

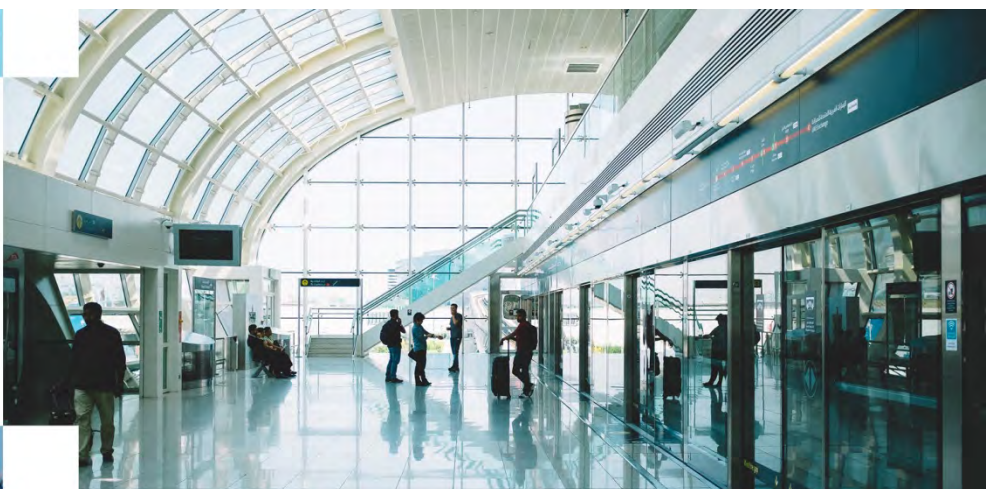


Struktura etapy

- Klíčové otázky etapy
- Jak na to aneb postup a dílčí aktivity
 - Předložení podnětu ke zhodnocení
 - Příprava podnětu pro první předložení zástupcům obce
 - Rozhodnutí o rozpracování podnětu
 - Zmapování cílových skupin a návrh jejich zapojení
 - Zajištění adekvátní participace cílových skupin
 - Shromáždění podkladů
 - Expertní konzultace a odhady
 - Analýza dostupných řešení a příkladů dobré praxe
 - Stanovení orientačních ekonomických parametrů projektu
 - Presentace zjištění pro vedení města a cílové skupiny
 - Návrh struktury investičního záměru
 - Rozhodnutí o zpracování záměru
- Výstupy etapy

Klíčové otázky etapy

- Je podnět v souladu se strategickými dokumenty obce?
- Co může realizací obec získat nebo ztratit?
- Do jaké míry vychází podnět z reálných potřeb obce a jeho obyvatel?
- Jaká jsou dostupná řešení a jaké mají nároky na implementaci?
- Jaké jsou příklady dobré praxe a co se z nich můžeme naučit?



Jak na to aneb postup a dílčí aktivity

Předložení podnětu ke zhodnocení

Zástupce obce, obecní organizace či občanské iniciativy předkládá podnět na přípravu opatření v oblasti energetiky. Podnět by měl obsahovat informaci o tom:

- jaké opatření je navrhováno/zvažováno;
- kdo podnět předkládá;
- kde se má opatření/projekt realizovat;
- co je motivací/cílem daného opatření;
- návrh lidských a finančních zdrojů potřebných k dalšímu rozpracování podnětu.

Podnět může obsahovat konkrétní řešení (např. instalace fotovoltaického systému na střechu konkrétního objektu) či návrh na řešení konkrétního problému bez specifikace technologie řešení.

Příprava podnětu pro první předložení zástupcům obce

Pověřený pracovník úřadu či volený zástupce obce připraví předložení podnětu pro zastupitele. Součástí přípravy je ověření vazby podnětu na existující projekty, strategické dokumenty či závazky obce. Zároveň je třeba navrhnout způsob rozpracování podnětu, včetně vyčlenění interní kapacity zaměstnanců úřadu a zdrojů na externí konzultace.

Rozhodnutí o rozpracování podnětu

Podnět je předložen vedení obce, které na základě konzultace se zástupci úřadu či příspěvkových organizací rozhoduje o tom, zda má být podnět dále rozpracován. Zde může dojít k vyloučení podnětů, které jsou v rozporu se strategií obce, nemají jasnou motivaci, či pro jejichž přípravu není možné uvolnit lidské/finanční zdroje obce.

Pokud je rozhodnuto o dalším rozpracování je třeba pověřit konkrétní osobu rozpracováním podnětu a přidělit finance na externí služby a konzultace.



Zmapování cílových skupin a návrh jejich zapojení

Předběžné zmapování, jaké jsou potenciální cílové skupiny projektu a návrh způsobu jejich zapojení do přípravy projektu.

U energetických projektů je třeba primárně zapojit správce/uživatele dotčených objektů a popsat, kdo může z opatření profitovat, nebo koho může řešení omezit. V průběhu přípravy a participace je třeba hledat model, který umožňuje rozdělit benefity (úspory) a komunikovat přínos řešení pro obec (možnost reinvestovat úspory v rámci obce) a životní prostředí.

Zajištění adekvátní participace cílových skupin

Dle plánu zapojení cílových skupin je zahájen proces participace (viz. kapitola 2). Čím dříve jsou klíčoví aktéři zapojeni do projektu, tím vyšší je šance, že se podaří najít řešení, které vezmou za své.

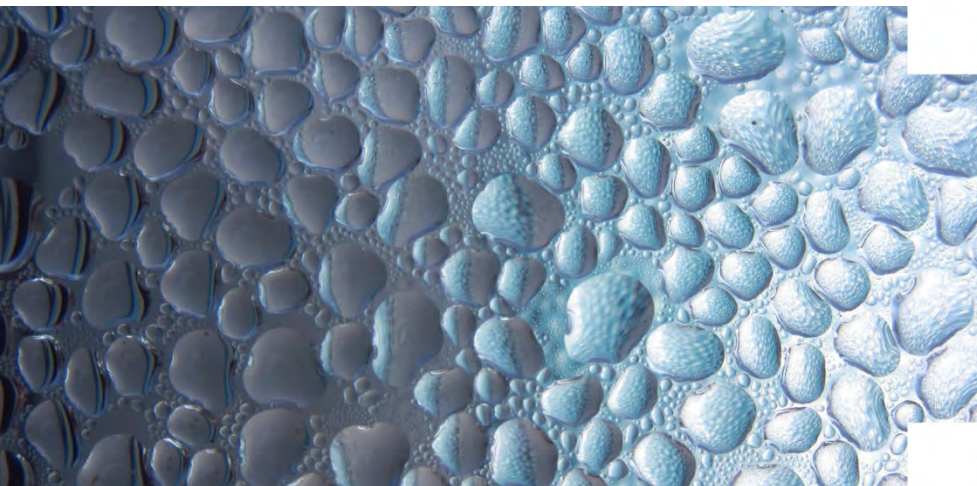
Shromáždění podkladů

Shromáždění dokumentace k dotčeným budovám a pozemkům a strategických dokumentů obce se vztahem k navrhovanému projektu. S ohledem na další práci by měla být veškerá dokumentace digitalizována (včetně převedení starší dokumentace do digitální podoby).

Expertní konzultace a odhady

V rámci rozpracování podnětu je vhodné zapojit experty pouze na úrovni konzultací a odhadů, popřípadě zajistit jejich přítomnost na pracovních schůzkách či setkáních s klíčovými aktéry. Expert přináší zkušenosti, upřesňuje představu o možnostech a limitech řešení a podporuje informované rozhodování vedení obce a klíkových aktérů. Cíl zapojení expertů v této fázi je:

- expertní posouzení budov, pozemků a jejich potenciálu pro implementaci energetických opatření;
- představení možností technologií a dostupných řešení;
- upřesnění odhadu investičních a provozních nákladů a dosažitelných úspor;
- podpora tvorby zadání pro zpracování investičního záměru.



Analýza dostupných řešení a příkladů dobré praxe

Je provedena rešerše dostupných technologií a případných energetických služeb (návrh a optimalizace, instalace, servis). Cílem je ověřit dostupnost komerčních řešení v požadované kvalitě, upřesnit odhad nákladů a popsat parametry, ve kterých se řešení mezi sebou řeší a bude je tedy třeba přesně definovat v rámci záměru a zadání. Rešerši je vhodné doplnit příklady realizací obdobných projektů v ČR (pokud takové existují). Ideální je nespolehat se jen na dostupné dokumenty ale kontaktovat zadavatele projektu osobně a požádat o výměnu zkušeností. Tato spolupráce může pokračovat do dalších fází. Vedle zkušeností a doporučení může zadavatel poskytnout vzory dokumentů (zadávací dokumentace).

Analýzu může provést energetický manažer obce, poučený zaměstnanec úřadu nebo nezávislý expert.¹²³

Stanovení orientačních ekonomických parametrů projektu

Aktivita zahrnuje zhodnocení projektu ve vazbě na aktiva obce, rozpočet a rozpočtový výhled obce, stanovení orientačních nákladů spojených s investicí, resp. provozem energetické služby.

Prezentace zjištění pro vedení města a cílové skupiny

Zpracovatel podnětu představí hlavní zjištění, možnosti řešení a návrh dalšího postupu. Zástupce vedení obce a další pozvaní účastníci jednání (zástupce odborů úřadu, zástupci dotčených budov, občané) mají možnost pokládat otázky a body k doplnění. Doporučení ke komunikaci projektu jsou uvedena v kapitole 2.

Návrh struktury investičního záměru

Na základě dosavadních zjištění a výstupů diskuse je zpracována finální struktura investičního záměru a zadání pro jeho zpracovatele.

Rozhodnutí o zpracování záměru

Zastupitelstvo obce oficiálně rozhodne o zpracování investičního záměru a o přidělení prostředků.

¹ Příklady jsou dostupné například zde: <https://www.uspornabudova.cz/cs/prakticke-priklady>

² Příklady dobré praxe vztahené k projektům EPC: <http://www.apes.cz/mapa-projektu.php>

³ ČEJKA, Michal. Příklady správné praxe realizace energeticky úsporných opatření veřejných budov. Město Chrudim. 2017. Dostupné z: https://www.chrudim.eu/assets/File.ashx?id_org=5429&id_dokumenty=8268



Výstupy etapy

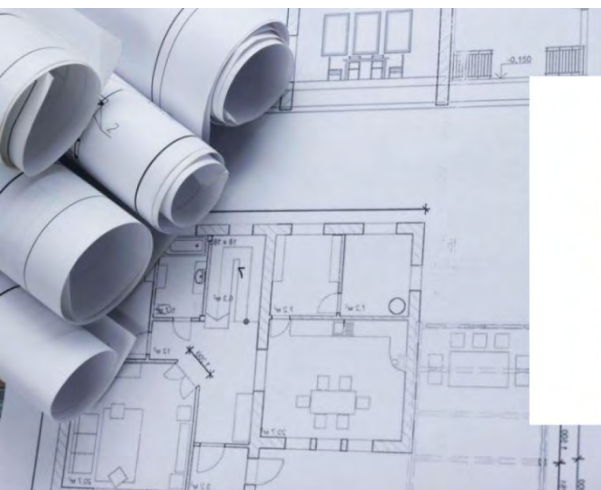
Výstupem etapy je zpracovaný podnět, který definuje zadání pro přípravu projektového/investičního záměru.

Zpracovaný podnět obsahuje následující části:

- shrnutí pozadí podnětu (motivace, předkladatel);
- stručný popis způsobu zpracování podnětu;
- shrnutí potřeb města a cílových skupin ve vztahu k navrhovanému opatření;
- formulované cíle opatření;
- nulová varianta při nerealizaci opatření;
- očekávaný dopad na energetiku obce a životní prostředí (energetická kvalita budovy, úspora energie, úspora emisí CO₂);
- vazba na strategický plán, investiční plán, sektorové koncepce/strategie, případně na Smart City strategii;
- představení dostupných technologií a příkladů dobré praxe;
- předpokládané zdroje financování realizace a provozu;
- zadání struktury investičního záměru;
- rozpočet pro zpracování investičního záměru – včetně externích konzultací, zpracování dílčích studií a uvolnění kapacity zaměstnanců úřadu.

Karta č. 2

ETAPA PROJEKTOVÝ (INVESTIČNÍ) ZÁMĚR



Struktura etapy

- Klíčové otázky etapy
- Jak na to aneb postup a dílčí aktivity
 - Ustanovení přípravného týmu
 - Podrobnější analýza poptávky a nabídky
 - Výběr, verifikace a optimalizace varianty řešení
 - Navržení provozního modelu
 - Podrobná funkční specifikace
 - Specifikace investičních nákladů a zdrojů financování
 - Návrh způsobu výběru dodavatelů
- Výstupy etapy

Klíčové otázky etapy

- Jaký je celkový rozsah investice?
- Jaká je vazba investice na investiční strategii obce?
- Jaké přínosy očekává město a klíčové skupiny od řešení?
- Jaké jsou konkrétní parametry požadovaného řešení?
- Jaké jsou odhadované investiční a provozní náklady?
- Jaké jsou možnosti financování realizace?
- Jaký bude provozní model projektu?
- Jakým způsobem bude obec postupovat v dalších fázích projektu?

Jak na to aneb postup a dílčí aktivity

Ustanovení přípravného týmu

Je vytvořen užší projektový tým, který na straně obce zodpovídá za přípravu záměru a zároveň širší pracovní skupina zahrnující odborníky a zástupce klíčových zainteresovaných stran. Složení skupiny musí reflektovat rozsah projektu a potřebnou expertizu. Pokud obec nemá k dispozici experta na oblast energetiky, mělo by v tomto bodě popsat externího experta a definovat jeho činnosti v rámci přípravy, či zadat přípravu záměru externímu zpracovateli. Pokud obec zadává přípravu externě, je třeba jasně specifikovat požadavky na součinnost s obcí a zapojení cílových skupin do přípravy záměru.

Podrobnější analýza poptávky a nabídky

Analýza poptávky popisuje požadavky obyvatel/spotřebitelů na služby a infrastrukturu, které se v projektu řeší. Analýza nabídky mapuje dostupné produkty a služby a jejich vlastnosti. V případě komplexnějších projektů lze realizovat otevřený dialog s dodavateli, například formou semináře, či konzultací k možnostem řešení požadovaného problému. Základem je tedy zapojení potenciálních uživatelů, nezávislých expertů a potenciálních dodavatelů do upřesnění potřeb a možností jejich naplnění. Výsledkem je předvýběr variant řešení a stanovení požadavků na řešení.¹

Výběr, verifikace a optimalizace varianty řešení

Cílem aktivity je vybrat finální variantu řešení a ověřit její proveditelnost a přínos. Pokud doposud existuje více variant, je třeba na základě expertní studie vybrat jednu z nich. Pokud je již vybrána konkrétní varianta, je ověřena její proveditelnost a stanoven dopad investice na klíčové ukazatele (spotřeba/výroba energie, kvalita vnitřního prostředí, uhlíková stopa). Vybraná varianta je optimalizována co do kvality a rozsahu (například vlastností materiálů, instalovaný výkon fotovoltaické elektrárny, apod.). Často přitom neexistuje jediné objektivní řešení a záleží na prioritách obce. Například větší investiční náklady mohou znamenat snížení provozních nákladů.

Pokud vybraná varianta ani po optimalizaci nesplňuje požadavky, má obec následující možnosti:

- ověřit alternativní varianty řešení;
- odsouhlasit změnu požadavků;
- zastavit přípravu záměru.

Navržení provozního modelu

Na základě vybraného řešení je upřesněn provozní model – kdo bude řešení využívat, kdo bude realizovat údržbu a servis, kdo bude provoz a s ním spojené náklady financovat.

Podrobná funkční specifikace

Na základě předchozích kroků je vytvořena podrobná funkční specifikace řešení, která jasně popisuje všechny klíčové parametry řešení.

¹ MAIER, Karel. ŘEZÁČ, Vít. *Ekonomika v území: Urbanistická ekonomika a územní rozvoj*. České vysoké učení technické v Praze. 2006. ISBN 80-01-03447-X.

Popis: Kniha obsahuje příklady dobré praxe provedení územně-ekonomické analýzy, např. případ rozvojové lokality v Brně.

Specifikace investičních nákladů a zdrojů financování

Dochází k podrobnému rozpracování investičních nákladů, výpočtu provozních nákladů a jsou určeny zdroje financování realizace i provozu a údržby řešení. V případě, že nemá město k dispozici 100 % zdrojů (například město teprve plánuje připravit žádost o dotaci/úvěr) jsou popsány možné varianty financování včetně očekávané účasti obce.²³

Návrh způsobu výběru dodavatelů Je stanoven základní způsob výběru zhotovitele projektu, u větších stavebních akcí i způsob výběru architektonického návrhu a projektové dokumentace. Je stanovena forma spolupráce mezi investorem a dodavatelem. Návrh je dále rozpracován v další etapě.⁴

Výstupy etapy

Výstupem etapy je zpracovaný podnět, který definuje zadání pro přípravu projektového/investičního záměru.

Zpracovaný podnět obsahuje následující části:

- shrnutí pozadí podnětu (motivace, předkladatel);
- stručný popis způsobu zpracování podnětu;
- shrnutí potřeb města a cílových skupin ve vztahu k navrhovanému opatření;
- formulované cíle opatření;
- nulová varianta při nerealizaci opatření;
- očekávaný dopad na energetiku obce a životní prostředí (energetická kvalita budovy, úspora energie, úspora emisí CO₂);
- vazba na strategický plán, investiční plán, sektorové koncepce/strategie, případně na Smart City strategii;
- představení dostupných technologií a příkladů dobré praxe;
- předpokládané zdroje financování realizace a provozu;
- zadání struktury investičního záměru;
- rozpočet pro zpracování investičního záměru – včetně externích konzultací, zpracování dílčích studií a uvolnění kapacity zaměstnanců úřadu.

² SIEBER, Patrik. Analýza nákladů a přínosů: metodická příručka verze 1.4. Ministerstvo pro místní rozvoj. 2004. Dostupné z: <https://www.dotaceu.cz/getmedia/3a86fbee-beab-48cb-8ad1-aa9ed89af9bc/1136372212-zpracov-n-anal-zy-n-klad-a-p-nos>. Popis: Pohled Ministerstva pro místní rozvoj na fungování Cost-benefit analýzy (CBA). Pro inspiraci při řešení komplexních projektů.

³ Manuál k aplikaci: Cost-benefit analýza. Příručka projektového manažera. Regionální operační program Moravskoslezsko. Dostupné z: http://www.rr-moravskoslezsko.cz/file/1422_1_1/. Popis: Ukázka dobré praxe využití CBA na příkladu modelové obce Dolní Lhota, specificky zacíleno na požadavky bývalého ROP Moravskoslezsko.

⁴ Doporučení a dokumenty k přípravě veřejných zakázek lze nalézt například zde: <https://www.czqbc.org/cs/pracovni-skupiny/verejne-zakazky>

Karta č. 3

ETAPA ZADÁNÍ A VÝBĚR DODAVATELE



Struktura etapy

- Klíčové otázky etapy
- Jak na to aneb postup a dílčí aktivity
 - Evaluace investičního záměru
 - Přidělení zodpovědnosti za výběr
 - Vytvoření strategie zadávání
 - Příprava specifikace pro zadání dle daného způsobu výběru
 - Nastavení kritérií pro výběr
 - Zajištění finančních a lidských zdrojů pro výběr
 - Uzavření smlouvy s dodavatelem
- Výstupy etapy

Klíčové otázky etapy

Evaluace investičního záměru

V případě, že mezi investičním záměrem a přípravou výběru dodavatele uběhne delší doba (v řádu několika let), mělo by dojít k jeho revizi a ověřit, zda jsou všechny skutečnosti, ze kterých záměr vycházel, stále aktuální.

Přidělení zodpovědnosti za výběr

Je určena zodpovědná osoba za přípravu zakázky, případně je vybrán externí administrátor přípravy.

Vytvoření strategie zadávání

Je vytvořen plán výběru dodavatelů včetně harmonogramu přípravy, vyhodnocení a realizace zakázky. Strategie by měla definovat způsob výběru i způsob oslovení potenciálních dodavatelů a komunikace s nimi.¹²

Příprava specifikace pro zadání dle daného způsobu výběru

Administrátor zakázky vytvoří na základě plánu zadání pro výběr zhotovitele. Zadání by mělo obsahovat všechny požadavky obce na daný projekt a poskytnout dodavatelům jasné informace o potřebách a očekávání obce.

Nastavení kritérií pro výběr

Administrátor na základě zadání vytvoří seznam jasných kritérií pro dodavatele, včetně kvalitativních kritérií a požadavků na součinnost s obcí a předání výsledku (reklamace, optimalizace provozu). Často je hlavním kritériem hodnocení cena. Tu je však žádoucí doplnit o kvalitativní kritéria, jako například kvalitu týmu dodavatele a jejich zkušenosti doložené referencemi, či kvalitu samotného posuzovaného návrhu/řešení.³

Zajištění finančních a lidských zdrojů pro výběr

Je sestavena komise, která na základě stanovených kritérií posuzuje nabídky. V komisi by měl být nezávislý odborník, který je schopen ověřit kvalitu návrhů s ohledem na jejich technické provedení a výpočty dokládající splnění stanovených požadavků.

Realizace výběru

Do procesu výběru je u větších investičních akcí vhodné zapojit i zkušenou externí porotu. V procesu (komisi) mohou být přítomni i zástupci obce a klíčových organizací, kteří se zaměří na vhodnost návrhu a mohou diskutovat se členy poroty, tzn. mohou se zapojit jako členové či poradní orgán.

Uzavření smlouvy s dodavatelem

Výstupy etapy

- zadávací dokumentace vč. hodnotících kritérií;
- návrhy od dodavatelů vypracované v rámci výběrového řízení;
- smlouva s vybraným dodavatelem

¹ CHAMRÁD, Aleš. DVOŘÁK, David. MARADA, Miroslav. ANTONÍN, Jan. Návod možného postupu pro zadavatele při realizaci výstavbových projektů metodou dodávky Design & Build (& Operate) se zaměřením na minimalizaci celkových nákladů životního cyklu. Asociace poskytovatelů energetických služeb a Šance pro budovy. 2017. Dostupné z: <http://www.czgbc.org/Download/DESIGNBUILD.pdf>.

Popis: Vhodné pro pochopení procesu přípravy projektu zadávaného metodou Design & Build (& Operate) s externí podporou.

² Česká rada pro šetrné budovy. Průvodce zadáváním veřejných zakázek na šetrné budovy. 2016. Dostupné z: <https://www.czgbc.org/files/2019/09/ca00814140cd08a0d4e493ca9cc3f552.pdf>

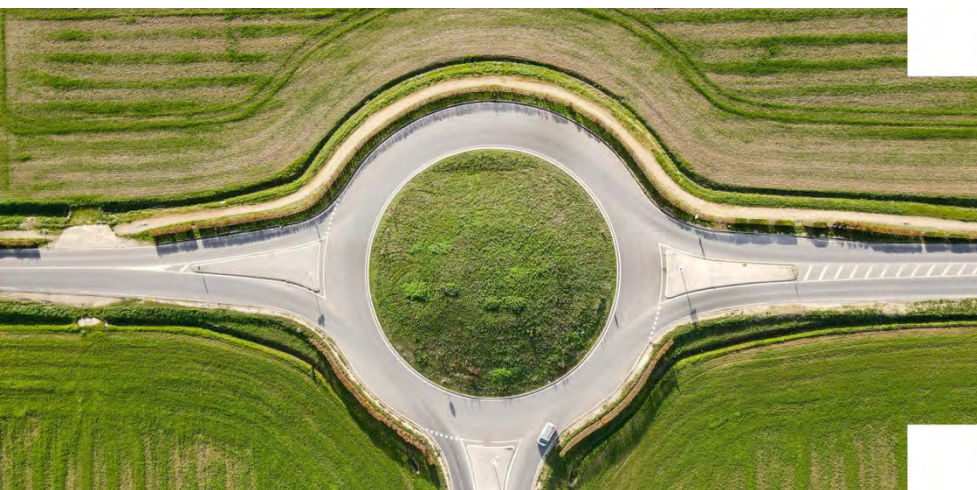
Popis: Průvodce představuje veřejným zadavatelům možné cesty, jak postupovat při zadávání veřejných zakázek na energeticky úsporné i šetrné, tedy kvalitní a dlouhodobě efektivní budovy.

³ KLEE CONSULTING. Metodika pro hodnocení nabídek podle ekonomické výhodnosti pro stavební práce a služby. Státní fond dopravní infrastruktury. (Prozatímní verze 2018). Dostupné z: https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/metodiky/2018_metodika_hodnoceni_ek_vyhodnosti.pdf

Popis: Metodika provede uživatele výběrem dodavatele na kvalitu podle tzv. „Best value approach“.

Karta č. 4

PARTICIPACE ANEB ZAPOJENÍ ZAJINTERESOVANÝCH STRAN



Struktura

- Principy participace
 - Pilíře participace
 - Desatero (plus jedna) zásad participace
- Přínosy participace
 - Pro konkrétní projekty v oblasti energetiky
 - Dlouhodobě
- Doporučení pro mapování výchozího stavu a potřeb
 - Aktuální potřeby a problémy cílových skupin
 - Informace o současném stavu budov
 - Existující záměry a synergické projekty
 - Mapování obav a postojů
- Doporučení ke komunikaci opatření a jejich přínosů
 - Nulová varianta
 - Porovnání alternativních možností
 - Možnosti a limity technologií a budov
 - Přínos pro obec, jednotlivé organizace a cílové skupiny
 - Pozitivní dopad na životní prostředí
- Doporučení k participativnímu návrhu řešení
 - Přítomnost zkušeného facilitátora
 - Zapojení experta do přípravy participativního procesu
 - Potenciál spojení tématu energetiky s dalšími tématy
 - Zapojení provozovatele budovy/systému do procesu
 - Návrh organizačního a provozního modelu
 - Ověření řešení a optimalizace provozu

Principy participace

Pilíře participace

- **Informovat:** Obec informuje cílové skupiny o svých záměrech a plánech a o možnostech zapojení se do projektů. Zprostředkovává komunikaci s odborníky, prezentuje srozumitelné informace o řešeném problému a možných variantách řešení a umožňuje tak informované zapojení občanů do dialogu.
- **Naslouchat:** Město aktivně zjišťuje potřeby cílových skupin a zohledňuje je při plánování. Hájí i zájmy občanů, kteří se aktivně neúčastní projednání, nebo jejichž hlas není slyšet.
- **Spolu-plánovat:** Klíčoví aktéři včetně občanů mají možnost se aktivně zapojit do přípravy a realizace projektů a podílet se na rozhodování, ale i na společné realizaci projektů. Občané i městské organizace se podílejí na tvorbě řešení i na realizaci opatření a naplňování sdílené vize budoucnosti.

Desatero (plus jedna) zásad participace

- 1) Jasný cíl participace a vazba na projekt: Je vytvořený plán participace, ze kterého je zřejmý účel a vazba procesu participace na jednotlivé fáze projektu a rozhodnutí. Plán participace je dokument, který definuje kdo, kdy a jak bude do projektu zapojen.
- 2) Jasná odpovědnost za proces: Je jasně rozdělená odpovědnost za koordinaci procesu participace a zapracování jeho výsledků do projektu. V týmu jsou odborníci nebo proškolení úředníci, kteří umí navrhnout postup a řídit diskusi.
- 3) Analýza cílových skupin na začátku projektu: Koho se projekt dotýká? Kdo by měl být předně zapojen? Kdo může přinést cenné informace o současném stavu?
- 4) Důsledná komunikace před i po participačním procesem: S participací dopředu počítají všichni relevantní aktéři. Po skončení je jasně komunikován výsledek procesu a další postup.
- 5) Zapojení odborníků do diskuse: Aktéři projektu by měli mít možnost diskutovat s nezávislým odborníkem (například energetikem, architektem), aby rozuměli technickým možnostem a limitům dostupných řešení.
- 6) Využití lokálních zdrojů: Pro participaci je vhodné využít existující infrastrukturu, jako jsou místní noviny, webové stránky, zažité místa setkávání a lokální autority (včetně těch neformálních) a navázat na výsledky předcházejících participačních aktivit a šetření potřeb.
- 7) Otevřenost a přístupnost: Všichni občané a místní aktéři by měli mít možnost zapojit se v přiměřené míře do procesu. Je třeba kombinovat online a offline komunikaci, realizovat setkání ve vhodný čas a proaktivně oslovit cílové skupiny v místě, kde žijí a pracují.
- 8) Kombinace více metod: Vhodně v čase rozprostřít různé metody participace a kombinovat otevřenou participaci s cíleným mapováním potřeb.
- 9) Zapojení klíčových zástupců obce: Politici i úředníci zodpovědní za projekt by se měli aktivně účastnit workshopů a setkání.
- 10) Partnerský přístup: Obec by měla zapojit klíčové aktéry jako partnery, kteří mohou přinést cenné informace i otázky. Je třeba vytvořit prostor pro sdílení myšlenek, výměnu emocí a diskusi.
- 11) Žádný návod není univerzální: Vždycky je třeba pochopit lokální kontext a kreativně nastavit proces. Neexistuje jeden univerzální postup. Každý projekt má svá specifika a rozdílné nároky na koordinaci.

Přínosy participace

Pro konkrétní projekty v oblasti energetiky

- Vazba řešení na existující potřeby a problémy aktérů.
- Podpora přijetí projektu a spokojenosti uživatelů.
- Podpora porozumění možnostem a limitům dostupných řešení.
- Nalezení fungujícího organizačního a provozního modelu.
- Zvýšení kompetencí uživatelů pro provoz řešení.
- Odhalení možných problémů a nedostatků.
- Podpora udržitelnosti projektu mezi volebními obdobími.

Dlouhodobě

- Rozvoj kultury spolupráce a vzájemné důvěry aktérů.
- Aktivizace společnosti, zvyšování angažovanosti občanů a zájmu o udržitelnost a energetiku.
- Pocit sounáležitosti s místem a komunitou a pocitu spolu-vlastnictví.
- Zvyšování sebedůvěry a sebehodnocení účastníků procesu. Posílení občanské společnosti a kvality života obyvatel.
- Transparentnost úřadu a otevřenost vůči veřejnosti.

Doporučení pro mapování výchozího stavu a potřeb

Aktuální potřeby a problémy cílových skupin

Cílové skupiny často řeší akutní problémy, které s energetikou přímo nesouvisí. Je třeba pochopit jejich aktuální situaci a najít „velká témata“, která v cílové skupině rezonují. Energetiku pak lze do tohoto kontextu zasadit. Například se může ukázat, že škola řeší problémy s vnitřním prostředím a toto téma promítnout do diskuse o zvyšování energetické efektivity budovy. Dalším příkladem může být potřeba občanů řešit zvyšování kvality veřejných prostranství. V tomto případě může být část úspor/zisků generovaných energetickým opatřením alokována do fondu na rozvoj veřejných prostranství.

Informace o současném stavu budov

Uživatelé budov mohou přinést cenné informace o tom, jak v současné době fungují dotčené budovy a upozornit na technické či provozní problémy, které je třeba vyřešit. Získané informace přitom mohou být využity i nad rámec daného projektu.

Existující záměry a synergické projekty

V rámci zapojení klíčových aktérů lze identifikovat existující záměry na realizaci energetických opatření či zvyšování udržitelnosti. V takovém případě je vhodné využít možné synergie mezi projekty. Například místní spolek připravuje projekt pro zvyšování energetické gramotnosti občanů.



Mapování obav a postojů

Je důležité porozumět tomu, jak klíčoví aktéři vnímají navrhovaná řešení a z jakých vycházejí informací. Pokud jejich obavy, ale i vnímané přínosy vychází ze zkreslených informací či domněnek, je vhodné zaměřit se na tyto obavy v další komunikaci, ideálně s podporou nezávislých expertů.

Doporučení ke komunikaci opatření a jejich přínos

Nulová varianta

V rámci projektu je potřeba definovat a komunikovat cílovým skupinám co se stane, když nebude projekt realizován. Jaké budou náklady na provoz budov? Co bude nutné řešit i bez realizace opatření? Představuje nulová varianta nějaká rizika? Nulová varianta je důležitá k tomu, aby mohli účastníci procesu posoudit přínos navrhovaného řešení.

Porovnání alternativních možností

V rámci projektu je třeba pracovat s alternativními možnostmi řešení a komunikovat jejich výhody a nevýhody. Pokud je komunikováno pouze jedno řešení (byť je již zřejmé, že je nejvhodnější), může dojít u cílových skupiny k preferenci alternativy čistě proto, že je u ní vyzdvížena jedna izolovaná výhoda a nejsou zohledněny možné nedostatky či limitující faktory. Na začátku je důležité projít všechny možné varianty a popsat jejich možné výhody, nevýhody, rizika a lokální faktory, které mohou ovlivnit jejich vhodnost. V dalších fázích projektu je pak třeba připomínat, proč bylo rozhodnuto o dané variantě a že byly zváženy i alternativy (včetně nulové varianty).

Možnosti a limity technologií a budov

V rámci diskuse by měl být přítomný expert, který dokáže rychle reagovat na dotazy cílových skupin a vyvracet nepodložené informace či obavy. Účastníci procesu musí mít reálnou představu o možnostech a limitech technologií a budov, aby se mohli plnohodnotně zapojit do diskuse a realizovat informovaná rozhodnutí. Důležité je také vysvětlovat omezení na straně obce a vliv lokálních faktorů na možnost využít jednotlivé technologie.

Přínos pro obec, jednotlivé organizace a cílové skupiny

Pro přijetí projektu je zásadní, aby zástupci cílových skupin vnímali, že bude mít jeho realizace pozitivní dopad. Je přitom důležité, aby byl prezentován jak přínos pro obec jako celek, tak přínos pro jednotlivé organizace, či skupiny obyvatel.

Mezi přínosy pro obec jako celek patří zlepšení mikroklimatu obce, úspory v rozpočtu nebo snížení energetické závislosti. Zároveň může projekt zlepšit prezentaci obce.

Obecní organizace mohou těžit z úspor – například příspěvková organizace sídlící v dotčených objektech dostane část úspor do vlastního rozpočtu.

Pro obyvatele může být přínosem zvýšení komfortu uvnitř budov (například žáci školy či návštěvníci úřadu). Zároveň lze komunikovat způsob, jakým obec využije úspory na zvýšení kvality či rozsahu služeb pro obyvatele.

Pozitivní dopad na životní prostředí

V neposlední řadě je třeba komunikovat pozitivní dopad opatření na životní prostředí jako celek. Opět je dobré, aby byl v rámci diskuse přítomen odborník, neboť v této oblasti panuje řada mylných představ.

Doporučení k participativnímu návrhu řešení

Přítomnost zkušeného facilitátora

Pokud je realizován komplexnější projekt, či projekt, u kterého se čeká intenzivní zapojení více zainteresovaných stran, nebo náročnější diskuse, je vhodné vyčlenit v rámci přípravného týmu samostatnou pozici facilitátora/koordinátora participace. Facilitátor by měl v rámci návrhu strategie participace uplatnit výše uvedené principy participace.

Zapojení experta do přípravy participativního procesu

Na přípravě participativního procesu by se měl podílet odborník, který zodpovídá za přípravu odborných podkladů či zadání pro realizaci. Odborník definuje, jaké informace potřebuje od cílových skupin zjistit a jaká témata bude potřeba v rámci procesu komunikovat a diskutovat. Konkrétní specializace by měla vycházet z podstaty projektu.

Potenciál spojení tématu energetiky s dalšími tématy

Proces participace může být relativně časově náročný a zaměření pouze na samotné energetické opatření tak nemusí být vnímáno jako efektivní vynaložení zdrojů. Navíc cílové skupiny nemusí mít z počátku čistě o téma energetiky zájem. Doporučujeme proto jednu z následujících možností:

- doplnění tématu energetiky do rozsáhlejšího projektu, či nadřazeného tématu, například modernizace školy, rekonstrukce úřadu apod.;
- rozšíření projektu zaměřeného primárně na energetiku o další témata související se životním prostředím města, udržitelností či rozvojem městských budov.

Zapojení provozovatele budovy/systému do procesu

Je klíčové, aby se do procesu návrhu a optimalizace řešení zapojila osoba/organizace, které bude zodpovídat za provoz budovy nebo technologie po realizaci projektu. Zpravidla se jedná o správce budovy nebo energetického manažera. Tyto klíčové osoby mohou přinést cenné informace o stávajícím chování budovy. Jejich zapojení navíc zaručí, že budou moci optimalizovat návrh řešení a získají dostatečný vhled k tomu, aby mohly zajistit efektivní provoz a údržbu.

Návrh organizačního a provozního modelu

V rámci tvorby návrhu opatření je třeba definovat, kdo a jak bude dané řešení provozovat, využívat a udržívat a zohlednit personální náklady na provoz v celkové bilanci řešení. Zároveň je třeba zohlednit nároky na kompetence uživatelů a případně do projektu zařadit aktivity zaměřené na jejich zaškolení.

Ověření řešení a optimalizace provozu

V rámci projektu by mělo opakovaně docházet o ověření řešení s jeho klíčovými uživateli a jeho optimalizaci na základě zpětné vazby. Kromě ověření v etapě podnětu/investičního záměru je nutné naplánovat evaluaci po dokončení realizace opatření – ideálně po několika měsících provozu. Je důležité ověřit, zda řešení funguje správně a zda nejsou žádné problémy na straně uživatelů.

Karta č. 5

VÝMĚNA OKEN



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Okna jsou velmi významným prvkem obálky budovy, ovlivňujícím její technické vlastnosti, vzhled budovy i kvalitu vnitřního prostředí v místnostech. Současným standardem jsou okna s izolačními trojskly. Rozdíl v ceně oproti oknu s dvojskly není velký a jistě se vyplatí. Rámy mohou být dřevěné, plastové, kombinované, například dřevo-hliníkové. Rozhodování o výměně oken by mělo vycházet z jejich obvykle uvažované životnosti, nejméně 25 až 30 let.

Před výměnami oken je vhodné nechat zpracovat architektonickou studii budoucího vzhledu s respektem ke kulturní hodnotě budovy (zvláště pečlivě v případě památkové ochrany, ale nejen tehdy), prodiskutovat vliv změny velikosti součinitele prostupu tepla na celkovou tepelnou ztrátu budovy a změnu poměrů při větrání po osazení nových, tedy výrazně těsnějších oken.

V situaci, kdy se má uskutečnit výměna oken v dosud nezateplené fasádě, je potřeba zpracovat celkové technické řešení včetně (budoucího) zateplení. Okna se pravděpodobně nově umístí blíže k vnějšímu povrchu. S využitím osazovacích prvků (například z přířezů z OSB desek) je možné realizovat zateplení fasády s přípravou pro budoucí výměnu oken. Je to ale technicky náročnější než obrácený postup (napřed okna, pak zateplení).

Při nedostatku finančních prostředků může být vhodnou strategií upravit například jen uliční fasádu za současné výměny oken a zateplení, než provést polovičatá řešení na celé budově.





Pro správné osazení okna do stěny a utěsnění spáry existuje samostatná technická norma. Vyžadujte splnění požadavků. Pro napojení oken do zalomeného ostění (například po vybourání dvojíých, tzv. špaletových oken) vyžadujte detailní dokumentaci od projektanta.

Okna mohou v odlišné míře přispívat k větrání budovy. Zavřenými moderními okny ovšem žádného větrání nedosáhneme.

Současně s výměnou oken je vhodné řešit i jejich zastiňování, pokud jsou na osluněné straně budovy. Výběr systému zastiňování se musí řešit zvláště pečlivě u budov s kulturní hodnotou.

Přednost mají zpravidla pohyblivé venkovní prostředky (žaluzie), protože vnitřní žaluzie a rolety nesnižují riziko přehřívání místnosti. Vhodné je dálkové ovládání, s možností nastavitelného automatického řízení s prioritou ovládání z místnosti (nebo zajistit přípravu k takovému kroku později). Vhodný je systém s dvojitým řízením lamel, kdy sestava lamel zastiňující horní část okna je nastavitelná odlišně od části spodní. Zajistí se tak vhodná kombinace ochrany proti přehřívání se zajištěním denního osvětlení místností. To je významné zejména pro hlubší místnosti s jednostranným umístěním oken (například školní učebny).

Vedení pohybu lamel na jejich bocích je vhodnější v kovových U-profilech než prostřednictvím ocelových lanek, zejména před širokými okny a u vyšších budov (vliv větru).

Box na žaluzie nebo rolety může být řešen jako viditelný na fasádě nebo jako skrytý v systému zateplení. Nesmí ale významně zhoršovat tepelně-izolační kvalitu obálky budovy. Pro zlepšení kvality denního osvětlení místností by měla být dáována přednost světlým barvám povrchu ostění.

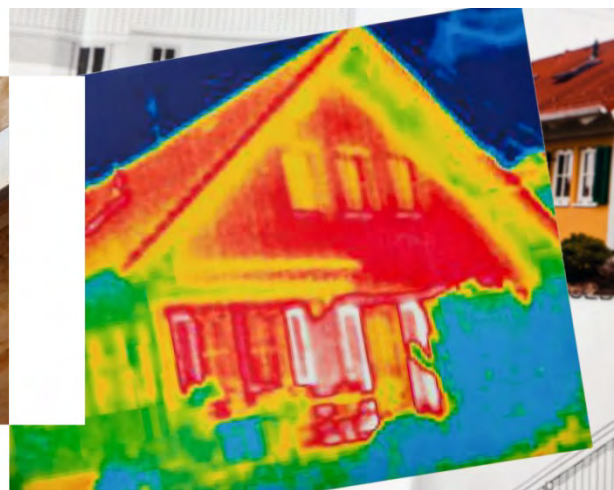
Na okna a další výplně otvorů mohou být kladeny i další požadavky, jako je požární větrání (odkouření únikové cesty při požáru), zajištění možnosti výlezu na sousední střechu atd., tedy musí být splněna celá řada technických a legislativních požadavků.

Na co nezapomenout!

- V nabídce je třeba rozlišovat mezi uváděnými vlastnostmi pro zasklení a pro celé okno.
- Členění rámu podle původního okna, ale s moderní tloušťkou profilů může vést k esteticky nepříjemné změně vzhledu.
- Nadměrné velikosti střešních oken a nevhodné rozmístění na osluněné straně budovy často významně zvyšují přehřívání podstřešních prostorů. Je nezbytné odborně zhodnotit rizika, zvláště pečlivě u školních budov.
- Pro okna jsou stanovena pravidla a doporučení pro údržbu – seřízení, čištění a ošetření povrchů.
- Okna ve stěnách jsou zpravidla vyráběna na zakázku, po pečlivém zaměření velikosti otvorů na stavbě. Střešní okna jsou vyráběna v rozměrech nabízených v katalogích.

Karta č. 6

DODATEČNÉ ZATEPLENÍ OBVODOVÝCH STĚN



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Klíčovým prvkem snížení energetické náročnosti budovy i příspěvek k lepšímu vnitřnímu prostředí znamenají dodatečné tepelné izolace obvodových stěn, často zjednodušeně označované jako zateplení stěn. Volba technického řešení, materiály a tloušťky vrstev mají být voleny podle celkové koncepce energetické sanace budovy jako celku, tedy vždy na základě závazného dokumentu, studie, projektové dokumentace zpracovaného kompetentními osobami. Nezbytnou součástí je řešení návazností na okna a další výplně otvorů. Diskuse o tloušťce tepelné izolace a barevném řešení upravených fasád nemá být předmětem jednání s občany, dokud nejsou připravena profesionální a odborně vyargumentovaná řešení, třeba ve variantách.

Každé zateplení vyžaduje profesionální inženýrskou práci při přípravě projektové dokumentace, při výběrovém řízení i při realizaci. Špatně provedená zateplení, ať už po technické stránce nebo estetické stránce oprávněně vyvolávají negativní ohlas.

U běžných staveb s hladkou nečleněnou fasádou bez zvláštních požadavků se přednostně užívají systémy aplikované na vnějším povrchu obvodových stěn. V případě členitých fasád, zejména staveb s kulturní hodnotou, je potřebné provést izolaci z vnitřní strany.

Je možné rozlišit kompaktní zateplovací systémy, kdy všechny přidané vrstvy jsou bez dutin navrstveny na sebe včetně omítek (ETICS) a souvrství s větranou vzduchovou dutinou pod venkovní vrstvou (například obkladovou deskou). Z hlediska úspory energií mohou působit shodně; větrané systémy zpravidla budou mít větší tloušťku i vyšší náklady.

Ucelená systémová řešení mají mít vždy přednost. I tak zůstává odpovědnost na projektantovi. Pro návrh i postupy provádění je k dispozici řada technických dokumentů. Upevnění nového souvrství je řešeno pomocí mechanického kotvení, na což existují předpisy ohledně postupu, počtu kotev, použití tmelů, omítkových vrstev, požadavků na ochranu stavebního díla v době realizace, pravidla pro dílčí přejímky, atd. V některých případech je u nižších staveb možné použít systémy pouze lepené – stávající omítka musí být v dobrém stavu (soudržná).



Barevnost a struktura povrchů má být navržena architektem. Přednost by měly mít hladší povrchy s ohledem na budoucí zašpinění. Světlejší barvy mohou znamenat nižší riziko budoucího poškození velmi tenké omítkové vrstvy – pokud mají být použity, výztužné sítě v omítkovém souvrství musí být provedeny zvláště pečlivě.

Součástí projektové dokumentace musí být detaily v oblasti soklu budovy, okolo oken, dveří, přechody v nárožích, v oblasti střešní atiky, návaznosti na krov střechy apod. Pečlivé a správné vypracování detailů znamená lepší možnost kontroly, méně improvizací na stavbě a možná také odrazení méně kompetentních firem k přihlášení se do soutěže o veřejnou zakázku (ve smyslu „Tady to berou moc vážně, tady bych se svou dumpingovou cenou měl asi pak problém.“). Na fasádě jsou nebo budou upevněny další prvky, jako jsou žaluziové boxy a vodítka žaluzií, elektroinstalační prvky, kamery, osvětlovací prvky apod. I pro ně musí být projektem připravena řešení. Jedná se o celkem standardní situace, ke kterým jsou k dispozici pomocné prvky pro jejich kotvení, které je možné integrovat do nového souvrství, aniž by vedly ke vzniku tepelných mostů, tedy významným lokálním zhoršením izolační kvality.

Projekt zateplení musí respektovat požadavky z hlediska požární bezpečnosti, což se může projevit nutností využití minerálně vláknitých izolací u vyšších budov nebo v bezprostřední blízkosti únikových cest z objektu atd.

Zateplení z vnitřní strany se doporučuje skutečně pouze tam, kde je to nezbytné. Musí být navrženo zvláště pečlivě projektanty s dobrou znalostí stavebně-fyzikálních souvislostí. Musí být vyřešeno jak v základní skladbě, tak detaily navazujících konstrukcí. Je potřeba si uvědomit, že původní povrch stěny bude po zateplení vystaven daleko nižším teplotám, blízkým teplotám v exteriéru. To může vyvolat kondenzaci vodních par v této oblasti. Velmi detailní stavebně-fyzikální posouzení je zcela nezbytné. Zvláště citlivé jsou z tohoto pohledu situace, kdy jsou v kapsách obvodového zdiva osazeny dřevěné stropní trámy. Z těchto důvodů je zpravidla tloušťka tepelně-izolační vrstvy omezena oproti zateplení z venkovní strany. Celkem častým řešením je i to, že se na vizuálně hodnotné fasádě budovy provádí přiměřené zateplení z interiérové strany, na hladké dvorní fasádě pak obvyklý vnější zateplovací systém.

Je zřejmé, že doplnění zateplení znamená významný zásah do vzhledu budovy, který má být vždy citlivě zvažován. V některých případech je možné díky energetické sanaci přiměřeně připomenout původní estetiku staré budovy, která v průběhu doby v důsledku nedostatečné údržby nebo necitlivých stavebních úprav velmi utrpěla. K tomu je možné se inspirovat historickou dokumentací nebo vzhledem obdobných budov ze shodného období (například škol). Může se jednat o doplnění vystupujícího lemování oken (tzv. šambrány), bosáže na nárožích, vytvořených přířezy z tepelně-izolačních materiálů apod.

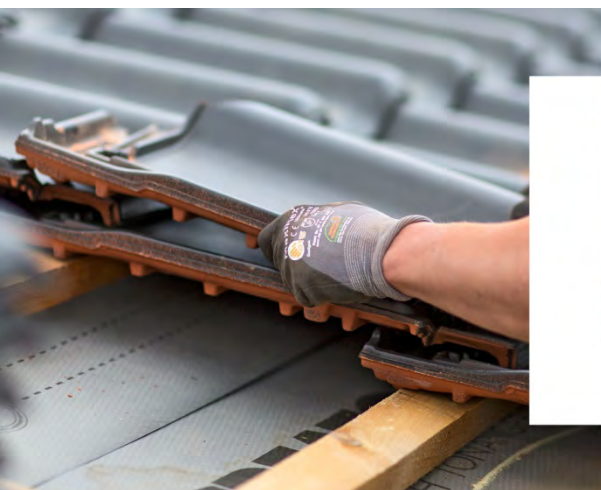


Na co nezapomenout!

- O technickém řešení a barevnosti zateplení se nemá hlasovat, dokud není k dispozici projektová dokumentace, třeba ve variantách.
- Závazná projektová dokumentace musí obsahovat všechny klíčové detaily.
- Přednost mají mít systémová řešení souvrství.
- Při realizaci je nutné respektovat omezení daná klimatickou situací (vyloučení některých prací za velmi nízkých teplot, ochrana nedokončeného díla před přímým slunečním zářením).
- Pro přípravu a realizaci je nutné mít odpovídající technický dozor.

Karta č. 7

DODATEČNÉ ÚPRAVY STŘECH



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Významný prvek energetické sanace budov představují také střechy. Jedná se o velmi rozsáhlou skupinu konstrukcí a situací od prostého doplnění souvrství na stávající plochou střechu nebo doplnění tepelných izolací na spodním plášti dvouplášťové střechy až po změny v souvislosti s novým využitím půdních prostorů.

Vždy je zapotřebí nechat zpracovat profesionální projektovou dokumentaci, včetně tepelně-vlhkostního posouzení. Začít se musí průzkumem stávajícího souvrství (vlhkost, únosnost).

V případě plochých jednoplášťových střech se může jednat o prosté přidání nového souvrství nebo odstranění vrstev až na nosnou konstrukci a poté vytvoření zcela nového kompletního souvrství. Při těchto úpravách může dojít i ke změně využití střechy – na pochůzí (potřeba řešit únosnost, ochranu osob před pádem – zábradlí, ale i bezpečný přístup na střechu), na střechu se zelení (odlišně podle tloušťky substrátu se významně zvýší zatížení střechy, je potřeba odlišně řešit odvádění vody za střechy, popř. zalévání a údržbu zeleně) nebo na střechu s významným podílem solárních kolektorů či fotovoltaických modulů (kotevní prvky, odvětrání pod panely, pokud přímo netvoří krytinu střechy atd. Ve všech případech musí být projektem pečlivě řešeny všechny prostupy pro potrubí, kabely, vzduchotechnické prvky. Je vhodné na nově upravované střeše provést přípravu na budoucí instalace solárních systémů (kabeláž nebo alespoň průchodky, kotevní prvky pro budoucí nosnou konstrukci na osazení kolektorů či modulů).

V některých případech může být vhodné změnit původní jednoplášťovou střechu na dvouplášťovou s provětrávanou vzduchovou dutinou doplněním o lehkou konstrukci horního pláště, kdy se do dutiny přidá potřebná vrstva tepelné izolace.

Může být také vhodné doplnit střešní souvrství (po kontrole/opravě hydroizolační vrstvy) o tepelnou izolaci odolávající vlhkosti (extrudovaný polystyrén, pěnové sklo) a vytvořit tzv. střechu s obráceným pořadím vrstev, kdy se na tu izolaci doplní kamenivo pro přitížení nebo dlažba na podložkách pro pochůzí variantu.



U plochých dvouplášťových střech s provětrávanou vzduchovou dutinou mohou při energetické sanaci nastat různé situace, kdy stávající dutina je například alespoň po částech přístupná pro doplnění foukané izolace (na bázi celulózy nebo minerálních vláken). Zde je potřebná kontrola, zda je izolační vrstva rovnoměrná položena v každém místě (součástí projektu musí být plán inspekce po při provádění). V jiných případech může být vhodné celý horní plášť odstranit, například pokud je tvořen lehkou dřevěnou konstrukcí a střechu pak řešit jako jednoplášťovou.

Po doplnění izolace u dvouplášťové varianty je třeba prověřit, zda větrací otvory po obvodu střechy mohou i nadále plnit dvou funkci. Je možné otvory zaslepit, ale nové, nevětrané řešení musí být pečlivě výpočtově prověřeno.

Na plochých střechách může být po modernizaci budovy umístěna celá řada nových prvků domovních technologií (strojovna vzduchotechniky, chladiče, odvětrávací potrubí). Vše musí být navrženo a realizováno koordinovaně – s prověřením únosnosti stropní konstrukce, lokálního zatížení takovými prvky, změny prostupu tepla a vlhkosti).

Na střechách musí být nově instalovány prvky pro zabezpečení pohybu osob provádějících údržbové práce a inspekce v souladu s aktuálními předpisy.

V případě úprav šikmých střech se jedná často o doplnění izolačních vrstev pod střešní krytinou v souvislosti s novým využitím původně půdního prostoru. Prvky dřevěného krovu musí být předem prověřeny z hlediska únosnosti, vlhkosti a napadení dřevokaznými houbami a hmyzem. Podle toho se pak volí řešení souvrství. Často se v takto upravených střechách objeví střešní okna, která musí být pečlivě osazena tak, aby na rozhraní izolace a oken nedocházelo k nadbytečným tepelným ztrátám (návaznost tepelné izolace, vzduchotěsné napojení).

Na co nezapomenout!

- Všechny úpravy střešních souvrství realizovat podle podrobného projektu, obsahujícího prověření z hlediska šíření tepla a vlhkosti, vycházející z průzkumu aktuálního stavu.
- Na plochou střechu je možné zpravidla umístit velkou tloušťku tepelné izolace, rozhodně snadněji a efektivněji než na stěny, i proto jsou zpravidla požadavky a doporučení pro střech přísnější.
- Z hlediska celkového vzhledu byla střecha někdy označována jako pátá fasáda, v řadě případů viditelná z okolních vyšších objektů. Tedy i celkový vzhled může hrát významnou roli.
- Zeleň na střeše je třeba posuzovat velmi racionálně a s ohledem na druh ozelenění. Keře vyžadují vysokou vrstvu substrátu a pečlivou údržbu, někdy i zalévání. Extenzivní zeleň s minimální tloušťkou substrátu je bezúdržbová, při dlouhých vlnách veder může ale vyschnout tak, že je odnášena větrem. Tedy nějaká minimální kontrola bude vhodná vždy.

Karta č. 8

SNIŽOVÁNÍ PŘEHŘÍVÁNÍ BUDOVY



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Součástí požadavků na kvalitní vnitřní prostředí je i dodržení vhodné teploty v bytových místnostech v teplé části roku. Technické normy stanovují požadavky (zpravidla nepřekročení hodnoty 27 °C) pro výpočet za referenčních podmínek letních podmínek. Výpočet se provádí v referenční místnosti, která má největší okna na osluněné strany. Problémy můžeme pozorovat především u obytných budov, u škol a kanceláří.

Stavební řešení má být i v této věci řešeno ve spolupráci s řešením technických systémů, zejména větrání a chlazení.

Mezi efektivní opatření patří zastiňování oken z exteriérové strany pomocí nastavitelných žaluzií.

Použití masivních stavebních konstrukcí může výhodně zvyšovat tepelnou setrvačnost místností, a tím i odolnost vůči krátkodobému zvyšování teploty v interiéru. Vhodné mohou být masivní stropní konstrukce (železobetonové) bez lehkých zavěšených celoplošných podhledů. Za mnohadenních vln letních veder přestává být tato výhoda účinná.

Vhodné provětrávání prostoru může být také velmi účinné. K tomu slouží vzduchotechnická zařízení nastavená v režimu letního provozu, zajišťující výrazně zvýšenou intenzitu větrání v noční době. V některých případech obdobně mohou fungovat i systémy přirozené. I takový systém musí být odborně vyprojektován – se zajištěním přívodu a odvádění vzduchu v budově s možným využitím vertikálního pohybu vzduchu přes schodiště, atria s převýšenou prosklenou střechou atd. Vždy ale v souladu s ochranou proti dešti a bezpečnosti proti průniku osob, malých zvířat a ptáků. V městském prostoru s hustou zástavbou ovšem nemusí být noční větrání dostatečně účinné v důsledku vysokých teplot nočního vzduchu.

V kancelářských prostorách je vždy vhodné vhodnou volbou elektrických spotřebičů (počítačové techniky) snížit vnitřní tepelnou zátěž.

Význam problému přehřívání roste i s ohledem na stále dlouhodobě rostoucí teploty venkovního vzduchu v průběhu posledních desetiletí. Trend je stále stoupající.



I v prostorách, kde je navrženo strojní chlazení, je vhodné aplikovat uvedená pasivní opatření, zejména řízené zastiňování oken z vnější strany, s cílem snížení spotřeby energie a dosažení značné míry nezávislosti a přijatelné situace i při výpadku chlazení.

Určitou pomoc znamená použití zelených střech s vyšší tloušťkou zeminy.

Problém přehřívání může být zvláště značný v nově vybudovaných podkrovních prostorech (převažují lehké konstrukce, zvýšené teploty střešního souvrství, střešní okna s nedostatečně řešenou eliminací pasivních solárních zisků atd.)

Na co nezapomenout!

- V řadě případů (místnosti s velkými okny na osluněnou stranu s velkou obsazeností osobami) může být odstranění přehřívání větším energetickým problémem než zajištění vytápění.
- U školních učeben bude problém přehřívání ve skutečnosti významnější již v průběhu jara než ve vrcholném létě. Je tedy potřebné vyžadovat hodnocení i pro tyto měsíce.
- Normové hodnocení rizika přehřívání místností má výpočtový smluvní charakter, tedy nemusí vždy zcela přesně odrážet konkrétní naměřenou situaci. Interpretaci má poskytnout projektant-specialista.

Karta č. 9

SNIŽOVÁNÍ VLHKOSTI



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Zvýšená vlhkost v budovách může mít mnoho příčin a mnoho podob – zatékání, důsledek povodní, důsledek hašení při lokálním požáru, důsledek havárie technického systému v budově, vyplavení stavby v době stavebních prací přívalem deštěm nebo havárií, nefunkční hydroizolace spodní stavby, nefunkční hydroizolace střech.

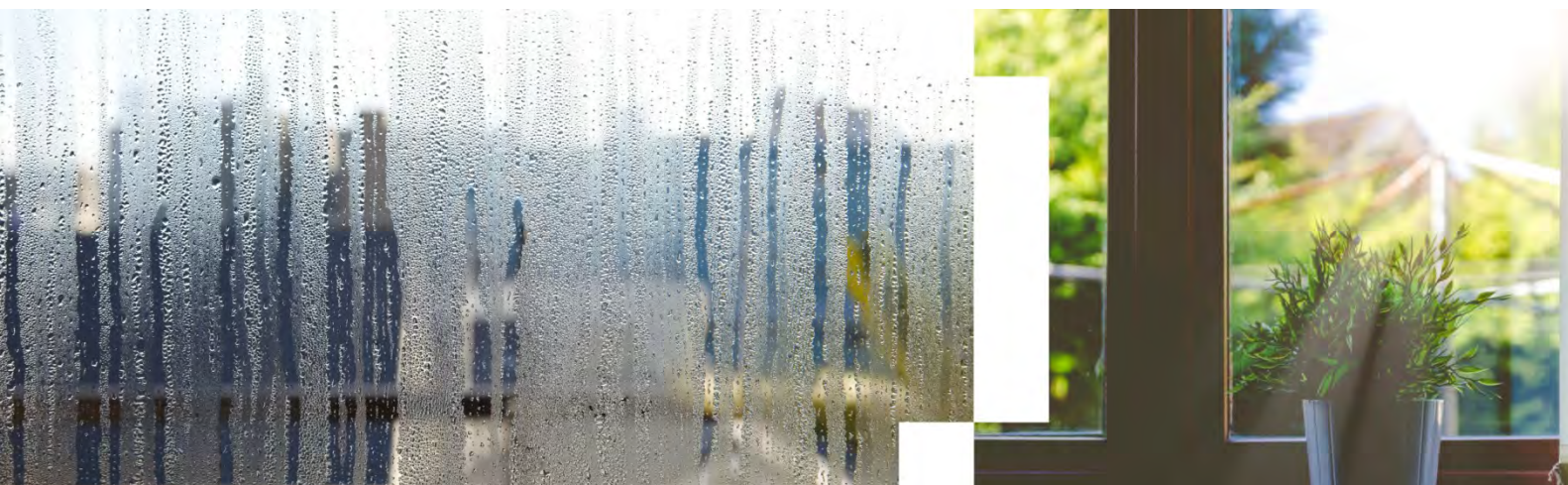
S nadměrnou vlhkostí je spojeno možné poškození stavebních materiálů, vznik podmínek pro růst plísní. Návrh odstranění nebo snížení vlhkosti staré budovy má být řešen projektovou dokumentací, které předchází průzkum na místě příslušným odborníkem.

Důsledky zvýšené vlhkosti v budově jsou zejména tyto: poškození povrchů stavebních konstrukcí, zejména omítek, vytvoření podmínek pro růst plísní a dřevokazných hub, zhoršení tepelně-izolačních vlastností, zhoršení kvality prostředí v interiérech, v extrémních případech i výrazné snížení únosnosti některých prvků až po jejich rozpad. Plísně patří k toxickým látkám, jejich přítomnost v interiérech je možné měřit (hygienická služba).

Starší budovy mají zpravidla nefunkční (nebo neexistující) hydroizolaci spodní stavby a podlah na terénu. V některých případech modernizací a energetických sanací budov je možné ji vybudovat nebo obnovit. To může být vyžadováno i v souladu s požadavky ochrany proti radonu pronikajícímu z podzákladí.

Kondenzaci vodních par v interiérech budov můžeme sledovat mj. na oknech, především na rozhraní skla a rámu. I zde se mohou tvořit plísně. Po výměně oken při energetické sanaci budovy budou teploty povrchů výrazně vyšší a tento problém se výrazně zmenší. Pokud přetrvává, má to zpravidla souvislost i s nevhodným režimem větrání jednotlivých místností.

K jednoduchým opatřením patří kontrola a doplnění dešťových okapů a svodů, kontrola odvádění vody ze svodu od budovy, kontrola a oprava okenních parapetů, inspekce střech v zimním období (důsledky tání navátého sněhu u složitějších tvarů střech) apod.



Pro snížení vlhkosti spodní stavby je k dispozici řada metod (totální bariéry prostřednictvím vkládání pruhů plechů nebo hydroizolací do prořezávaných spár zdiva, chemické injektáže, vzduchové metody). Návrh musí provést specialista ve spolupráci s projektantem celkové sanace budovy a s investorem, protože všechna opatření jsou značně nákladná. Někdy může být korektním řešením i to, že se například sklepní prostor nechá bez ošetření a jen se změní způsob jeho využití nebo se nebude využívat vůbec.

Na co nezapomenout!

- Opakované kontroly viditelných prvků jsou nejlevnějším opatřením.
- Vlhkostní průzkum musí být dostatečně podrobný, prováděný specialistou, popřípadě opakovaný před zpracováním projektové dokumentace i v průběhu stavebních prací (později odkryté konstrukce).
- Stavby po povodni mají být sledovány před sanačním zásahem opakovaně - mj. i proto, že se změnily poměry v okolí stavby.
- V průběhu let často docházelo ke změnám v okolí stavby, jako je zvýšení okolního povrchu, změna směru odtékání srážkové vody, nepropustné povrchy (vyasfaltování), vzrostlá zeleň v bezprostřední blízkosti: poučení může přinést porovnání s historickými fotografiemi. Součástí sanace mohou být úpravy okolí.
- V řadě případů může být nejbezpečnějším řešením úplné odstranění některých původních vlhkých materiálů (škvárové násypy, provlhle tepelné izolace, části krovů apod.)

Karta č. 10

SOLÁRNÍ SOUSTAVY PRO OHŘEV VODY



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Využití sluneční energie pro přípravu teplé vody v budovách je výhodné vzhledem k celoročně přibližně konstantní potřebě tepla na její ohřev. Solární ohřev vody lze v budovách snadno integrovat do stávající soustavy přípravy teplé vody jako předřazený stupeň (předehřev). Konvenční ohřivač vody pak slouží jako pohotovostní dohřev. Solární soustavy pro přípravu teplé vody proto mají dobrou využitelnost, jsou rozšířené a známé a veřejností jsou vnímány jako smysluplné opatření s potvrzenou životností okolo 25 let.

Před instalací solární soustavy je vhodné pro daný objekt nechat zpracovat jednoduché energetické posouzení, ze kterého vyplývá potřebná plocha solárních kolektorů, hrubý investiční náklad a dosažitelná úspora pro konkrétní průběh potřeby tepla budovy během roku. Zároveň je tím definován prostorový nárok na instalaci solárních kolektorů (zpravidla střecha), případně zbytku technologie (zpravidla technické zázemí objektu). Návrh solární soustavy by měl respektovat průběh potřeby tepla během roku, aby produkce tepla měla využití. Doporučují se proto solární soustavy s pokrytím potřeby tepla do 50 %, jinak je nutné pohlcenou sluneční energii zvláště v letním období mařit v kolektorech. Při instalaci solární tepelné soustavy zejména na školní budovy a budovy pro sportovní využití je proto nutné zvážit jejich skutečné letní využití. Solární kolektory pro celoroční využití by měly být instalovány se sklonem mezi 30 a 60° s jihovýchodní až jihozápadní orientací.

V rámci záměru na instalaci solární soustavy na stávající střeše je nutné uvážit její stáří, nosnost, potřebu rekonstrukce (statika, zateplení). V ideálním případě by instalace solární soustavy měla probíhat současně s rekonstrukcí střechy. V případě, kdy má v budoucnosti dojít k zateplení střechy, je v rámci instalace nutné provést taková opatření, která zateplení nezabrání, případně ho zbytečně investičně nezatíží, např. provést instalaci nosných konstrukcí v dostatečné výšce nad plochou střechou s uvažováním potřebné výšky izolace. Velkou pozornost je nutné věnovat provedení detailů uchycení nosné konstrukce na kolektory z pohledu tepelných mostů a hydroizolace. Je nutné zásadně používat systémové nosné konstrukce dodavatele solárních kolektorů.



Z pohledu samotné technologie solární soustavy není podstatný rozdíl v celoroční účinnosti mezi plochými a trubkovými solárními kolektory. Z pohledu celoročního zisku energie ze zastavěné plochy jsou ploché solární kolektory obecně výhodnější než trubkové vakuové kolektory s válcovým absorbérem (potřeba menší zastavěné plochy).

Solární soustavy v rekonstrukcích lze integrovat jako předstupeň stávající případně teplé vody. Solární soustava má vlastní zásobník, ve kterém se ohřívá voda a případný dohřev je realizován ve stávajícím systému. V případě, že stávající systém je na konci své životnosti (okolo 15 let), je vhodné provést s instalací solární soustavy celkovou rekonstrukci přípravy teplé vody, která pak může být prostorově úspornější, protože dohřev vody je již součástí solární soustavy.

Na co nezapomenout!

- Nabídky na instalaci solárního ohřevu vody musí vycházet ze stejného zadání, ideálně z měřeného průběhu potřeby energie na ohřev vody pro danou budovu.
- Instalace solárních kolektorů mění vzhled budovy, v případě památkově chráněných budov je nutné vyjádření příslušných orgánů.
- Solární soustava vyžaduje údržbu a pravidelné kontroly, zejména kvality nemrznoucí náplně (pH).

Karta č. 11

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Využití sluneční energie pro přímou produkci elektrické energie je jednou z cest snížení odběru elektrické energie z distribuční sítě. U veřejných budov s denním provozem přicházejí v úvahu zejména fotovoltaické systémy bez akumulace elektrické energie, neboť produkce a spotřeba elektrické energie se časově shodují. Nicméně v odůvodněných případech může být výhodné použití akumulátoru pro vyvažování denní produkce a spotřeby. Fotovoltaické systémy jsou rychle se rozšiřující technologií se životností FV modulů na úrovni 25 let.

Fotovoltaický systém bez akumulace předává aktuálně vyrobenou elektrickou energii do lokálních rozvodů v objektu pro přímé využití spotřebiči. Výhodou je využití řízení provozu elektrických spotřebičů podle produkce elektrické energie, pokud je to možné. Při návrhu fotovoltaického systému se vychází z odběrového profilu elektrické energie v budově. Profil produkce FV systému je možné profilu odběru do jisté míry přizpůsobit orientací fotovoltaického pole ke světovým stranám (na východ při ranních špičkách, na západ při odpoledních špičkách odběru). Při návrhu fotovoltaického systému zejména na školní budovy a budovy pro sportovní využití je nutné zvážit zejména letní využití. Fotovoltaické moduly je vhodné instalovat se sklonem mezi 30 a 60°.

Přebytky produkce je možné dodávat do distribuční sítě, bez využití spotřebovat v řízené zátěži nebo omezit výkon fotovoltaického systému. Před instalací fotovoltaického systému je proto vhodné pro daný objekt nechat zpracovat energetické posouzení, ze kterého vyplyne vhodná velikost FV systému (špičkový výkon, plocha modulů) a související hrubý investiční náklad. Zároveň energetické posouzení umožní definovat dosažitelnou úsporu elektrické energie a využití produkce FV systému (stanovení přebytků). Vzhledem k velice omezeným výkupním cenám elektrické energie se doporučují FV systémy s vysokým využitím produkce nad 90 % pro vlastní spotřebu, z čehož vyplývá relativně nízké solární pokrytí do 20 %.



V rámci záměru na instalaci fotovoltaického systému na stávající střeše je nutné uvážit její stáří, nosnost, potřebu rekonstrukce (statika, zateplení). V ideálním případě by instalace solární soustavy měla probíhat současně s rekonstrukcí střechy. V případě, kdy má v budoucnosti dojít k zateplení střechy, je v rámci instalace nutné provést taková opatření, která zateplení nezabrání, případně ho zbytečně investičně nezatíží, např. provést instalaci nosných konstrukcí v dostatečné výšce nad plochou střechou s uvažováním potřebné výšky izolace. Velkou pozornost je nutné věnovat provedení detailů uchycení nosné konstrukce na kolektory z pohledu tepelných mostů a hydroizolace. Je nutné zásadně používat systémové nosné konstrukce dodavatele fotovoltaických modulů.

Na trhu existují různé technologie fotovoltaických modulů, které mají odlišnou účinnost. Zatímco účinnost FV modulů na bázi krystalického křemíku (polykrystalické, monokrystalické) se pohybuje na úrovni 17 až 19 %, u tenkovrstvých technologií je to od 10 % (amorfni křemík) do 15 % (vícevrstvé technologie). To se odráží na celoročním zisku elektrické energie ze zastavěné plochy.

Na co nezapomenout!

- Nabídky na instalaci fotovoltaického systému musí vycházet ze stejného zadání, ideálně ze známého profilu odběru elektrické energie pro danou budovu.
- Instalace fotovoltaických modulů mění vzhled budovy, v případě památkově chráněných budov je nutné vyjádření příslušných orgánů.
- Existují různé technologie s různou účinností a různým vzhledem.

Karta č. 12

VÝMĚNA ZDROJE TEPLA



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Výměna zdroje tepla pro vytápění a přípravu teplé vody v budově je rozhodnutím na dalších 15 let, které ovlivňuje provozní náklady budovy a její ekologickou stopu. Doporučuje se dosluhující stávající zdroj tepla vyměnit za takový, který umožní výrazně snížit produkci škodlivých látek v místě, případně v globálním pohledu (emise CO₂). Preferované jsou proto nízkoemisní, případně bezemisní technologie.

Plynové kotle spalující zemní plyn jsou v současnosti považovány za účinnou nízkoemisní technologii. Na trhu jsou k dispozici v podstatě již pouze kotle s kondenzační technologií s modulací tepelného výkonu. Při návrhu výměny stávajícího zdroje tepla za plynový kondenzační kotel je vhodné přizpůsobit teplotní poměry v otopné soustavě, případně v systému přípravy teplé vody, aby byl potenciál jejich vysoké účinnosti využit. Výhodné je proto výměnu zdroje tepla za kondenzační kotel spojit se zateplením budovy, díky kterému je možné snížit návrhové teploty otopné vody při současném využití ekvitermní regulace teploty otopné vody během roku. Kondenzační plynové kotle zpravidla vyžadují úpravy komínového tělesa (koncentrická konstrukce se současným přívodem spalovacího vzduchu komínovým tělesem).

Kotle na biomasu, pokud se mají instalovat ve veřejných budovách, doporučují se zásadně s automatickým podáváním paliva, nejčastěji ve formě dřevěných pelet. Přestože spalování biomasy je z pohledu emisí CO₂ neutrální, kotle produkují v určité míře tuhé znečišťující látky. Je vhodné proto volit spalovací kotle v nejvyšší emisní třídě. Automatické kotle na biomasu sice umožňují řízení tepelného výkonu v provozu, nicméně pro plynulý chod kotle je výhodné oddělit okruh kotle a odběru tepla akumulací nádobou o určitém objemu. V souvislosti s výměnou zdroje tepla za kotel na spalování biomasy je nutné uvážit dostatečný skladovací prostor pro palivo (zásobník pelet), ze kterého se podavačem palivo přivádí buď přímo do kotle nebo do mezi-zásobníku. Spalování biomasy může mít specifické nároky na úpravu stávajícího komína.



Elektricky poháněná tepelná čerpadla jsou místně zcela bezemisním zdrojem tepla, nicméně spotřebovávají elektrickou energii svázanou s relativně vysokým emisním faktorem (vysoká produkce CO₂). Tepelná čerpadla vyžadují pro efektivní provoz nízkoteplotní otopné soustavy a jejich dosažitelná teplota na výstupu je zpravidla nejvýše 55-60 °C. Tepelná čerpadla využívající teplo okolního vzduchu mohou být realizována v podstatě v jakékoli lokalitě. V případě, že nejsou vybavena regulací výkonu, navrhují se se záložním (bivalentním) zdrojem tepla a akumulací tepla. V rámci návrhu umístění tepelného čerpadla (vnitřní, vnější jednotka) je nutné řešit především odvod kondenzátu z ochlazovaného vzduchu, případně z odtávání námrazy z výparníku, a dále odhlučnění pro dodržení hygienických limitů v místě instalace. Tepelná čerpadla využívající tepla ze zemního masivu (podpovrchovými výměníky, zemními svislými sondami) se instalují méně kvůli zpravidla vyšší ceně zahrnující i zemní výměníky, nicméně jejich efektivita je během roku o cca 30 % vyšší. Zemní výměníky musí být navrženy s ohledem na dobu provozu tepelného čerpadla během roku. Při výměně zdroje tepla za tepelné čerpadlo je nutné uvažovat přechod na novou sazbu elektrické energie a nový instalovaný elektrický příkon (platby za jistič).

Na co nezapomenout!

- Výměna zdroje tepla za spalovací zdroj vyžaduje úpravy komínové cesty.
- Zdroje tepla jako kotle na biomasu nebo tepelná čerpadla je výhodné doplnit akumulací tepla.
- Plynové kondenzační kotle a tepelná čerpadla jsou určeny především do nízkoteplotních otopných soustav.
- Tepelná čerpadla vzduch-voda jsou sice levnější, avšak méně účinná než tepelná čerpadla země-voda.

Karta č. 13

VĚTRÁNÍ



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

Popis opatření

Větrání budov má prokazatelný vliv na lidské zdraví. Větrání zajišťuje přívod venkovního (čerstvého) vzduchu do vnitřních prostor budov a odvod vzduchu znehodnoceného pro zajištění požadované čistoty (kvality) vnitřního ovzduší. Větrání také přispívá k odvodu tepelné a vlhkostní zátěže. V zimním období musí být přiváděný venkovní vzduch ohříván na požadovanou teplotu.

Přirozené větrání je pro zajištění požadovaného přívodu čerstvého vzduchu zpravidla nevyhovující. Infiltraci spárami oken nelze u rekonstruovaných budov s novými okny pro větrání uvažovat, přerušované větrání otevíráním oken je značně závislé na chování uživatelů a může v zimním období způsobovat lokální tepelnou nepohodu (diskomfort).

Nucené podtlakové větrání kombinuje přívod vzduchu otvory integrovanými do obálky budovy a nucený odvod ventilátorem. Lokální přívod chladného venkovního vzduchu do větraných prostor v zimním období roku vytváří v blízkosti otvorů pro přívod vzduchu riziko tepelného diskomfortu, protože otopná soustava nedokáže rychle reagovat na přívod studeného venkovního vzduchu.

Nucený přívod i odvod vzduchu (mechanicky ventilátory) představuje vyšší kvalitu větrání než nucené podtlakové větrání. Na rozdíl od přirozeného větrání a nuceného podtlakového větrání umožňuje nucené rovnotlaké větrání využít filtrace přiváděného vzduchu, a především umožňuje využití zpětného získávání tepla (dále ZZT) a tím snížení energetické náročnosti větrání. Na druhé straně systémy větrání se zpětným získáváním tepla mají vyšší spotřebu elektrické energie než systémy podtlakového větrání. Nucené rovnotlaké větrání může být realizováno decentrálními větracími jednotkami prostupujícími obvodovým pláštěm nebo centrálními větracími jednotkami pro jednotlivé části budovy nebo pro budovu celou.



Otvory pro nasávání čerstvého vzduchu je vhodné situovat na severní neosluněnou část obálky budovy. Velká pozornost musí být v přípravě projektu věnována akustickým opatřením pro eliminaci hlukových projevů (návrh systému, využití tlumičů hluku, umístění zařízení). Výhodné je z pohledu udržení kvality vnitřního vzduchu a zároveň nízké energetické náročnosti větrání využití řízení větracího systému s měřením koncentrace CO₂ v hlavních místnostech (regulace větrání podle obsazenosti).

Odpovědnost za zpracování konceptu větrání nese investor / stavebník. Koncept větrání by měl zpracovávat projektant (autorizovaná osoba). Výchozím podkladem pro realizaci díla je ověřená projektová dokumentace pro provádění stavby. Z dokumentace musí být jednoznačné, jaké parametry jsou navrženým větracím zařízením garantovány. Pro případ změn, seřizování, údržby, kontroly, revize atd. musí být zachován snadný přístup ke všem hlavním prvkům (ventilátory, filtry, regulační a uzavírací elementy). Pravidelné servisní prohlídky musí zajistit výměnu filtrů (podle znečištění), kontrolu požárních klapek (pokud jsou realizovány) a kontrolu čistoty vzduchovodů.

Na co nezapomenout!

- Zajištění větrání budov je klíčové pro zajištění zdravého vnitřního prostředí.
- Přirozené větrání není v rekonstruovaných budovách funkční bez pravidelných zásahů uživatele.
- Zajistit větrání je odpovědností stavebníka.
- Systémy nuceného větrání vyžadují pravidelnou údržbu, mají nároky na elektrickou energii pro pohon ventilátorů

Karta č. 14

VÝMĚNA OSVĚTLENÍ



Struktura

- Popis opatření
- Na co nezapomenout!

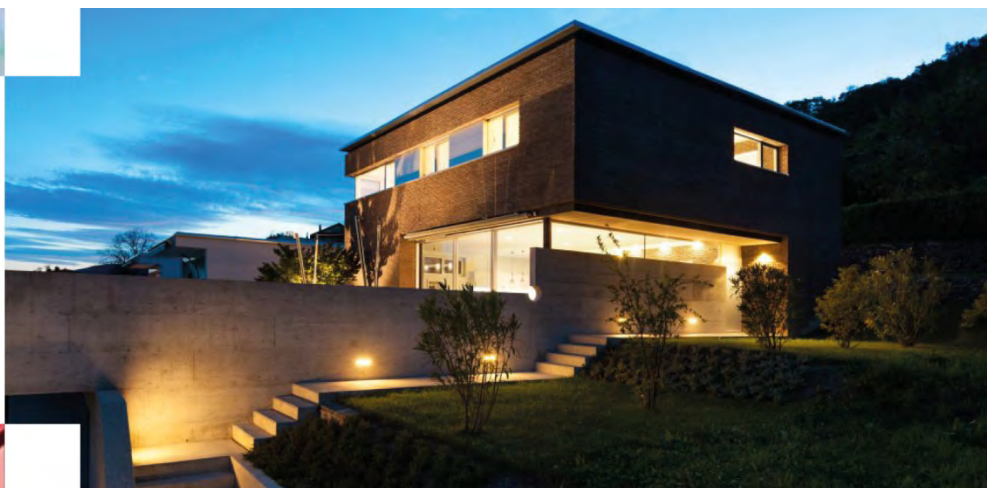
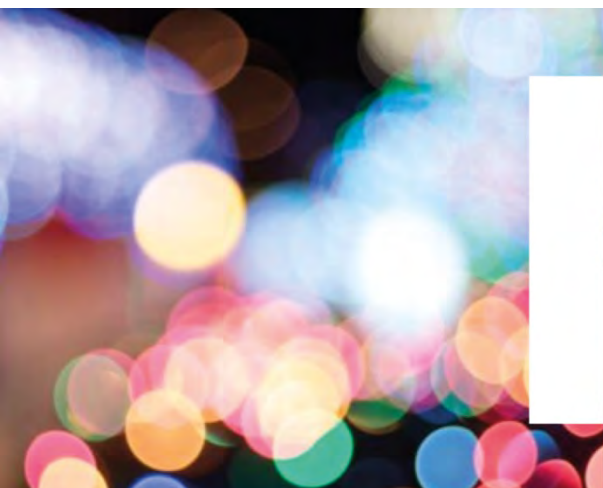
Popis opatření

Osvětlovací systém má nezanedbatelný vliv na kvalitu vnitřního prostředí. Kvalitní osvětlení podporuje zrakový komfort uživatelů a tím usnadňuje jejich zrakovou činnost, zvyšuje produktivitu a snižuje riziko chyb. Současně kvalitní osvětlení prokazatelně podporuje zdraví. Proto je zejména v pracovních prostorech a v pobytových místnostech třeba dbát nejen na účinnost a energetické parametry osvětlení, ale zejména na zajištění celkové kvality světelného prostředí.

V současnosti dochází k výměně původních, stále často využívaných zářivkových zdrojů za LED technologii. Vzhledem k úsporám je snaha nové zdroje instalovat do původních svítidel. Tento přístup není vhodný vzhledem k vyššímu bodovému jasu LED zdrojů, který při přímém pohledu do zdroje (např. ve svídle s optickým systémem z lesklého hliníku) může způsobit oslnění. Současně mají LED zdroje odlišnou distribuci světla v prostoru, při prosté náhradě za zářivky mohou v prostoru vznikat místo rovnoměrně rozložené osvětlenosti přesvětlené a tmavé zóny. LED technologie dále umožňuje volbu barevného tónu světla, od studené bílé vhodné pro denní osvětlení po teplé až jantarové odstíny určené pro použití po západu slunce.

Proto je při výměně za LED zdroje třeba zpracovat projekt osvětlení, ve kterém bude posouzena přiměřená osvětlenost, distribuce v prostoru a barevný tón světla, vhodný dle funkce prostoru – denní využití, večerní provoz apod.

Součástí kvalitního návrhu osvětlení je vhodné zapojení svítidel do skupin, které reflektují funkci a využívání prostoru (není nutné svítit všude na 100% výkon) a volba ovládání, které umožní regulovat intenzitu osvětlení dle aktuálních potřeb a tím dosáhnout nejen vyšší kvality osvětlení ale také významných energetických úspor v řádu desítek procent. Regulace může být prováděna manuálně (vypínač se stmívačem) nebo automaticky pomocí pokročilého systémového řešení s řídicím algoritmem. Prvořadým požadavkem na ovládání je však jeho uživatelská přívětivost.



V současnosti je na trhu dostupné množství osvětlovacích systémů, které umožňují nastavení barvy světla, tj. nejen studeného či teplého tónu bílého světla, ale jakoukoliv barvu. Z hlediska kvality světelného prostředí toto osvětlení nepřináší vyšší zrakový komfort než vhodně zvolený tón bílého světla. Toto osvětlení je často instalováno jako reklamní prvky či architektonické venkovní osvětlení fasád, památkových objektů apod. Z hlediska dlouhodobé udržitelnosti jsou tyto barevné instalace nevhodné, obyvateli v blízkém okolí jsou často vnímány jako rušivé, negativně ovlivňují biodiverzitu, produkují nadměrné světelné znečištění. Z řady vědeckých studií vyplývá, že světlo v nočním venkovním prostoru by mělo být instalováno s rozvahou, pouze v odůvodněných případech a v nezbytně nutné intenzitě. V době nočního klidu, tj. v době nízkého provozu, by mělo být významně redukováno či zcela zhasnuto. Nejvyšších úspor lze dosáhnout osvětlením, které nebude vůbec instalováno.

Na co nezapomenout!

- Výměna světelných zdrojů za jiný typ (např. zářivky za LED) vyžaduje posouzení projektanta.
- Osvětlení je třeba navrhovat dle funkce prostoru a denní doby, pro kterou je využíváno.
- Významných úspor lze dosáhnout kvalitním řízením.
- Noční osvětlení venkovních prostor je třeba instalovat pouze s ohledem na okolí, v nezbytné míře, intenzitě a s časovou regulací.