



OPERAČNÝ PROGRAM
KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA



Odporúčania na spracovanie energetického auditu verejnej budovy

Príprava podkladových materiálov na implementáciu investičnej priority

4.3 Podpora energetickej efektívnosti, inteligentného riadenia energie a využívania energie z obnoviteľných zdrojov vo verejných infraštruktúrach, vrátane verejných budov a v sektore bývania

a špecifického cieľa

4.3.1: ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE PRI PREVÁDZKE VEREJNÝCH BUDOV

OPERAČNÉHO PROGRAMU KVALITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA (2014-2020)



Odporúčanie na spracovanie energetického auditu verejnej budovy

Cieľom spracovania energetického auditu verejnej budovy, pri ktorej sa plánuje financovanie obnovy z Operačného programu Kvalita životného prostredia (OP KŽP) je posúdenie súčasných technických systémov v budove, tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií, návrh opatrení na významnú obnovu budovy¹ alebo hĺbkovú obnovu budovy², opatrení na rekonštrukciu a modernizáciu technických systémov v budove, stanovenie potenciálu úspor energie, ich ekonomické a environmentálne hodnotenie.

Pri návrhu opatrení na významnú alebo hĺbkovú obnovu budovy a významnú obnovu technického zariadenia budovy pre zníženie jej energetickej náročnosti a zníženie emisií skleníkových plynov ako aj emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia je potrebné postupovať tak, aby sa ich realizáciou dosiahla lepšia energetická hospodárnosť, ako sú minimálne požiadavky ustanovené všeobecne záväznými právnymi predpismi³. **Opatreniami navrhovanými pre verejné budovy sa má dosiahnuť zníženie potreby energie na úroveň nízkoenergetických budov⁴, ultranízkoenergetických budov⁵ a budov s takmer nulovou potrebou energie⁶.**

Energetický audit je určený pre vlastníka budovy pre potreby jeho rozhodovania o možnostiach realizácie navrhnutých opatrení a odporúčaní na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy a môže sa využiť ako podklad pre prípravu projektovej dokumentácie obnovy budovy. Nenahrádza energetické hodnotenie budovy podľa osobitných predpisov⁷.

Energetický audit budovy⁸ musí byť vypracovaný odborne spôsobilou osobou ktorá spĺňa požiadavky podľa § 12 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z. z.“).

Pre potreby OP Kvalita životného prostredia, Špecifický cieľ: 4.3.1: **Zníženie spotreby energie pri prevádzke verejných budov**, aktivita A: **Zníženie energetickej náročnosti verejných budov** písomná správa z energetického auditu sa vypracuje minimálne v nasledovnom rozsahu:

1. Identifikačné údaje

Uvedú sa základné údaje o:

- vlastníkovi budovy – právna forma, adresa, údaje o štatutárnom orgáne, identifikačné číslo (ak bolo pridelené), kontaktné údaje (telefón, elektronická adresa);
- spracovateľovi energetického auditu.

2. Predmet energetického auditu

Uvedú sa základné údaje o predmete energetického auditu, a to najmä:

¹ § 2 ods. 7 zákona č. 555/2005 Z. z. v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

² § 9 ods. 2 zákona č. 321/2014 Z. z.

³ § 4 ods. 1 zákona č. 555/2005 Z. z. v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

⁴ § 4 ods. 14 vyhlášky č. 364/2012 Z. z. „Horná hranica energetickej triedy B **pre všetky ukazovatele** určuje nízkoenergetickú úroveň výstavby“

⁵ § 4 ods. 14 vyhlášky č. 364/2012 Z. z. „horná hranica energetickej triedy **A pre jednotlivé ukazovatele a súčasne horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ** určujú ultranízkoenergetickú úroveň výstavby.“

⁶ § 4 ods. 14 vyhlášky č. 364/2012 Z. z. „horná hranica energetickej triedy **A0 pre globálny ukazovateľ** určuje úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie.“

⁷ § 3 zákona č. 555/2005 Z. z. v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

⁸ § 9 zákona č. 321/2014 Z. z.



- a) účel spracovania energetického auditu;
- b) identifikácia predmetu energetického auditu (názov budovy, ulica, opisné/súpisné číslo, obec, okres);
- c) informácia o použitých podkladových materiáloch (napr. faktúry za dodávku energie, dostupná projektová dokumentácia, obhliadka na mieste, vlastné kontrolné merania, termovízna diagnostika, fotodokumentácia, použité národné technické predpisy (normy) a iné).

3. Opis súčasného stavu

Na základe diagnostiky fyzického stavu budovy vykonanej energetickým audítorom, a to stavebných konštrukcií a technických zariadení budovy, podľa možnosti objektivizovanej meraním, sa uvedie:

- a) charakteristika budovy (kategória budovy, opis budovy a jej stavebných konštrukcií, geometrické parametre, celková podlahová plocha⁹, faktor tvaru, režim prevádzky a iné);
- b) opis technických zariadení v budove (technické systémy vykurovania, prípravy teplej vody, vetrania, chladenia, osvetlenia), identifikácia nedostatkov.

4. Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch

Podľa údajov fakturačných alebo prevádzkových meradiel alebo na základe vyúčtovacích faktúr dodávateľov energie sa v členení podľa jednotlivých technických systémov uvedú údaje o:

- a) spotrebe energie v budove za posledné minimálne tri kalendárne roky (vrátane opisu spôsobu jej stanovenia);
- b) nákladoch na energiu.

5. Tepelnotechnické posúdenie obalových stavebných konštrukcií, energetické hodnotenie

Pre všetky údaje a postupy sa uvedie zdroj informácií, ktorý bol použitý, napr. odkazom na aktuálne platné medzinárodné alebo národné technické predpisy (normy) alebo na iné všeobecne používané technické dokumenty.

Minimálny rozsah hodnotenia:

- a) vstupné údaje o počte dennostupňov minimálne za posledné tri kalendárne roky a skutočnom počte dennostupňov, so zohľadnením vnútorných (podľa charakteru využitia vnútorného priestoru) a vonkajších klimatických podmienok minimálne za posledné tri kalendárne roky;
- b) hodnotenie obvodového plášťa a strešného plášťa budovy (napr. zvislé steny nad terénom, podlaha nad nevykurovaným priestorom, podlaha nad vonkajším priestorom, zvislé steny pod terénom s vykurovaným suterénom, strecha) a vonkajších otvorových konštrukcií (okná, dvere, zasklene steny, brány) je potrebné spracovať v tabuľkovej forme (uvádzané zvlášť pre všetky rozdielne skladby stavebných konštrukcií), z ktorej sa budú dať identifikovať minimálne nasledovné údaje:
 1. plocha konštrukcie,
 2. súčiniteľ prechodu tepla, požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla podľa technického predpisu¹⁰,

⁹ podľa STN 73 0540: 2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky; § 2 písm. i) zákona č. 321/2014 Z. z.

¹⁰ podľa STN 73 0540: 2012



3. hodnotenie (vyhovuje/nevyhovuje)¹¹.
- c) podrobná skladba jednotlivých stavebných konštrukcií, výpočtová hodnota tepelného odporu a výpočet súčiniteľov prechodu tepla jednotlivých stavebných konštrukcií, sa uvedú v rozsahu podľa prílohy č. 2;
 - d) celkové hodnotenie obalových stavebných konštrukcií budovy, posúdenie splnenia minimálnej požiadavky na priemernú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla so zohľadnením faktora tvaru budovy;
 - e) výpočet potreby tepla na vykurovanie na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla, tepelných strát vetraním a tepelných ziskov, porovnanie vypočítanej mernej potreby tepla na vykurovanie so skutočnou mernou spotrebou tepla na vykurovanie za posledné tri kalendárne roky;
 - f) hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky potreby tepla na vykurovanie podľa technického predpisu⁹.

6. Návrh opatrení na zníženie spotreby energie obnovou budovy stavebnými úpravami¹² a ich ekonomické a environmentálne hodnotenie

Návrh opatrení na obnovu existujúcich stavebných konštrukcií budovy má zohľadňovať najmä:

- a) pri návrhu zateplenia obvodového plášťa a strešného plášťa budovy a výmene pôvodných otvorových konštrukcií je potrebné splniť požiadavky a to:
 - 1. pri návrhu zateplenia obvodového plášťa a strešného plášťa budovy (druh a minimálna hrúbka tepelnej izolácie v zateplení so zohľadnením tepelnotechnickej kvality pôvodnej konštrukcie obvodového plášťa a vplyvu tepelných mostov) sa musia splniť požiadavky na tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií stanovené technickým predpisom⁹. Návrh zateplenia a jeho ekonomické hodnotenie sa vykoná samostatne pre jednotlivé druhy stavebnej konštrukcie obvodového plášťa a strešného plášťa v štruktúre, ako bolo vykonané hodnotenie stavebných konštrukcií podľa bodu 5) písm. b),
 - 2. pri návrhu výmeny vonkajších otvorových konštrukcií sa musia splniť požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla pre okná a dvere stanovené technickým predpisom⁹.
- b) pri ekonomickom hodnotení sa vychádza zo súboru štandardných podmienok a aktuálnych cien energie pri stanovení potenciálu úspor energie a nákladov na ich obstaranie (navrhnutých opatrení), z predbežného odhadu investičných nákladov podľa obvyklých aktuálnych cien stavebných výrobkov a stavebných prác na trhu bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov, so zohľadnením technickej životnosti navrhovaného opatrenia³, výpočtového obdobia 30 rokov a diskontnej sadzby¹³.
- c) výstupom ekonomického hodnotenia sú ekonomické ukazovatele, a to:
 - 1. jednoduchá doba návratnosti investície,
 - 2. diskontovaná doba návratnosti investície,
 - 3. čistá súčasná hodnota,
 - 4. vnútorná miera výnosnosti.
- d) minimálnym výstupom z environmentálneho hodnotenia pre každé navrhnuté opatrenie je stanovenie zníženia emisií oxidu uhličitého (CO₂), ako aj tuhých znečisťujúcich látok a ďalších vybraných znečisťujúcich látok (CO, NO_x, SO₂).

¹¹ Vyhovuje, ak je vypočítaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla stavebnej konštrukcie nižšia alebo rovná ako požadovaná.

¹² § 139 b ods. 5 písm. c) zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.

¹³ Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (1,5%), bola stanovená vo výške 2,0%.



7. Návrh opatrení na zníženie spotreby energie technických zariadení v budove

Pre dosiahnutie optimálneho využitia potenciálu úspor je dôležité, aby sa navrhované opatrenia na zlepšenie energetickej efektívnosti modernizáciou, rekonštrukciou alebo na výmenu časti zariadení technických systémov (napr. zariadení na výrobu tepla s lepšou energetickou účinnosťou v technickom systéme vykurovania) navzájom dopĺňali.

Prioritou pre pokrytie potreby energie v budove je využívanie vysoko účinných systémov centralizovaného zásobovania teplom a zariadení na využívanie OZE priamo v budove alebo v jej tesnej blízkosti. Energetický audit by mal tiež identifikovať opatrenia, ktoré je vhodné realizovať formou energetických služieb.

Základné opatrenia na zlepšenie energetickej efektívnosti technických zariadení v budove sú najmä:

- a) systém vykurovania
 1. výmena zariadení na výrobu tepla, posúdenie možností využitia energie z obnoviteľných zdrojov, alebo účinných systémov centralizovaného zásobovania teplom,
 2. výmena čerpadiel za čerpadlá s reguláciou otáčok,
 3. zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla,
 4. inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
 5. hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy v budove,
 6. zavedenie zónovej regulácie.
- b) systém prípravy teplej vody
 1. zmena spôsobu centrálnej prípravy teplej vody, optimalizácia veľkosti zásobníkov
 2. posúdenie možnosti využitia slnečných tepelných kolektorov na ohrev teplej vody
 3. zlepšenie tepelnej izolácie zásobníkov a rozvodov teplej vody,
 4. hydraulické vyregulovanie distribučnej sústavy,
 5. výmena čerpadiel za čerpadlá s reguláciou otáčok,
 6. posúdenie návrhu zrušenia centrálnej prípravy teplej vody a jeho náhrada miestnym systémom prípravy teplej vody,
 7. pri náhrade existujúceho miestneho ohrevu teplej vody, posúdenie možnosti využitia tepelného čerpadla na jej ohrev.
- c) osvetľovacia sústava v budove
 1. výmena svetelných zdrojov a svietidiel,
 2. inštalácia pohybových senzorov,
 3. inštalácia snímačov jasu.
- d) vetranie a klimatizácia
 1. zavedenie systémov spätného získavania tepla,
 2. modernizácia systému riadenia.
- e) zavedenie automatizovaných systémov merania a riadenia pre všetky používané formy energie vrátane inteligentných meracích systémov výroby a spotreby energie, za účelom monitorovania a znižovania spotreby energie v budove.

Ekonomické a environmentálne hodnotenie a posúdenie technickej uskutočniteľnosti navrhovaných opatrení pre zlepšenie energetickej efektívnosti technických zariadení v budove sa vykonáva samostatne pre každé navrhované opatrenie. Podmienky ekonomického hodnotenia a minimálne výstupy z ekonomického a environmentálneho hodnotenia sú rovnaké, ako podľa bodu 6 písm. b), c), d).



8. Doporučený návrh opatrení na uskutočnenie významnej alebo hĺbkovej obnovy budovy a významnej obnovy technického zariadenia budovy

Z opatrení podľa bodov 6 a 7 sa zostaví súbor doporučených opatrení na základe ekonomického a environmentálneho hodnotenia v rozsahu podľa bodu 6 písm. c), d), v ktorom sa uvedie:

- a) charakteristika navrhovaného súboru opatrení doporučeného vlastníčkovi budovy na realizáciu;
- b) úspory energie v technických jednotkách, zníženie nákladov na energiu a výška investičných nákladov;
- c) výsledky ekonomického a environmentálneho hodnotenia.

9. Energetické hodnotenie budovy so zohľadnením predpokladaného stavu po realizácii stavebných úprav a navrhovanej obnovy technických zariadení v budove

Preukáže sa predpoklad splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy v závislosti od kategórie budovy, a to minimálne:

- a) hodnotenie budovy z hľadiska splnenia predpokladu lepšej ako minimálnej požiadavky potreby energie na vykurovanie podľa osobitného predpisu¹⁴;
- b) hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky globálneho ukazovateľa primárnej energie.

10. Záver

Uvedie sa záverečné hodnotenie predmetu energetického auditu.

Minimálne údaje z výsledkov spracovania energetického auditu sa uvedú v sumarizačnom liste podľa prílohy č. 1.

V prílohe energetického auditu sa uvedie fotodokumentácia budovy a môže sa uviesť termovízna diagnostika vonkajšieho obvodového plášťa a vonkajších otvorových konštrukcií, prípadne výsledky z kontrolného merania prevádzky technických zariadení v budove (napr. zariadení na výrobu tepla, vetrania a klimatizácie).

Energetický audit má **odporúčací charakter** pre rozhodovací proces vlastníka/prevádzkovateľa budovy. Nepredstavuje obmedzujúci rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, resp. na zníženie energetickej náročnosti budov. Podrobný rozsah realizačného projektu sa spravidla určuje zmluvným vzťahom medzi objednávateľom projektovej dokumentácie a projektantom.

Realizačný projekt je nevyhnutné vykonať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a inými zmluvne dohodnutými požiadavkami.

¹⁴ Vyhláška 364/2012 Z. z. Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

**SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU**

Predmet energetického auditu					
Stručná charakteristika budovy					
Celková podlahová plocha budovy [m ²]					
Návrh opatrení na obnovu budovy					
Stavebné úpravy	Úspora energie		Investičný náklad		
	[kWh/rok]		[EUR]		
Spolu					
Technické zariadenia	Úspora energie		Investičný náklad		
	[kWh/rok]		[EUR]		
Spolu					
Celkové úspory energie a investičné náklady					
Energetické hodnotenie budovy					
		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m ² .K)]				
potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]				
merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]				
potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]				
potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]				
potreba energie na vykurovanie a osvetlenie	[kWh/rok]				
Environmentálne hodnotenie					
Znečisťujúce látky a skleníkové plyny	Emisný faktor ¹⁵	Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia
	[kg/m.j.]	[t]	[t]	[t]	[%]
ročná produkcia emisií CO					
ročná produkcia TZL					
ročná produkcia emisií SO ₂					
ročná produkcia emisií NO _x					
	-				
ročná produkcia emisií CO ₂					

¹⁵ Emisný faktor bude určený energetickým audítorom na základe lokálnych podmienok.

**Ekonomické hodnotenie**

Investičný náklad na realizáciu opatrení		
ročná úspora nákladov na energiu	[EUR]	
čistá súčasná hodnota	[EUR]	
doba hodnotenia	[rok]	
jednoduchá doba návratnosti investície	[rok]	
diskontovaná doba návratnosti investície	[rok]	
vnútorná miera výnosnosti	[%]	

Príloha č. 2

VÝPOČET SÚČINITEĽOV PRECHODU TEPLA

Stručný opis konštrukcie	Homogénna vrstva	Hrúbka [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$]	Výpočtová hodnota tepelného odporu [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]	Súčiniteľ prechodu tepla [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]
		d	λ	R	U