

Desatoro *riešení*

**pre správcov verejných
budov**

/ ako efektívne a rýchlo
znižiť spotrebu energií
hlavne na vykurovanie /

PLÁN [OBNOVY]

Desatoro *riešení*

- 1. Osadenie inteligentného systému merania spotreby energií v budove**
- 2. Zavedenie systémov efektívneho riadenia a regulácie energií**
- 3. Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy**
- 4. Osadenie termostatických hlavíc**
- 5. Zateplenie podkrovia alebo strechy**
- 6. Zateplenie rozvodov tepla v budove**
- 7. Informačná kampaň alebo školenie o možnostiach úspor energie medzi zamestnancami**
- 8. Zníženie teploty vo vykurovaných miestnostiach aspoň o 1 °C**
- 9. Inštalácia obnoviteľných zdrojov energie**
- 10. Výmena starého osvetlenia za úsporné LED svietidlá**

Kontext

Na Slovensku sa nachádza 15 435 verejných budov¹. Najväčší podiel v rámci verejných budov na Slovensku tvoria školy a administratívne budovy. Školské budovy predstavujú 45 % z celkového počtu verejných budov a 51 % z celkového obostavaného objemu, v tom základné školy tvoria 16,3 % z celkového počtu verejných budov (23 % z celkového obostavaného objemu). Administratívne budovy predstavujú 16,6 % celkového počtu verejných budov (12,5 % z celkového obostavaného objemu).

V neobnovených (energeticky neefektívnych) budovách tvorí spotreba energie na vykurovanie viac ako 80 percent celkovej spotreby energie. Najväčší potenciál pre znížovanie spotreby energií (plynu) vo verejných budovách predstavujú práve opatrenia spojené s vykurovaním. Prvých 8 opatrení je zameraných na zníženie spotreby energií pri vykurovaní a posledné 2 opatrenia sa týkajú úspor elektrickej energie.

Úsporu energie na vykurovanie je možné dosiahnuť v rámci štyroch oblastí:

- zníženie tepelných strát budovy (zateplením, vymenením starých okien),
- úspory energie na zdrojoch tepla (vyrábame čo najefektívnejšie len toľko tepla, koľko budova potrebuje),
- úspory energie pri regulácii a efektívnejšej prevádzke budov (zbytočne nevykurojeme budovy a priestory, ktoré nepotrebujeme vykurovať a miestnosti zbytočne neprekurojeme),
- úspory energie pri efektívnejšom a úspornejšom spôsobe užívania budovy (užívatelia svojím správaním neplytvajú energiou; zníženia počet miestností, ktoré je nutné vykurovať).

Pre účely tohto dokumentu boli vybrané opatrenia, ktoré je možné realizovať v krátkom čase s horizontom do začiatku vykurovacej sezóny (6 mesiacov). Pri väčšine opatrení sa nejedná o významnú investíciu a z pohľadu verejného obstarávania by malo ísť spravidla o zákazku s nízkou hodnotou².

V závislosti na rozsahu práce ide z veľkej časti o opatrenia, ktoré nevyžadujú stavebné povolenie. Navrhnuté opatrenia majú potenciál znížiť spotrebu energie na vykurovaní v rozsahu približne až do 20 %. Každá kilowatthodina sa počíta.

Legenda k detailnejšiemu popisu opatrení

NÁKLADY



Bez nákladov



Nízke náklady



Stredné náklady

POTENCIÁL ÚSPOR



Vysoký



Stredný



Nízky

DOBA REALIZÁCIE



Okamžité



Krátkodobé
(1-2 týždne)



Strednodobé
(1-6 mesiacov)

¹ Zdroj: Dlhodobá stratégia obnovy budov, dostupné na: <https://www.mindop.sk/dlhodoba-strategia-obnovy-fondu-budov>

²Zákazka s nízkou hodnotou - zákazka na poskytnutie služby alebo zákazka na uskutočnenie stavebných prác, ktorej predpokladaná hodnota je 10 000 až 300 000 eur (§ 5 ods. (4) [zákona](#) o VO)




1. Osadenie inteligentného systému merania spotreby energií v budove

Základným a hlavným predpokladom pre správny návrh úsporných opatrení je mať kvalitné údaje o spotrebe energií v budove. Jednoduchým a efektívnym riešením je osadenie inteligentných systémov, ktoré merajú spotrebu energií v reálnom čase. Zriaďovateľ alebo vlastník budovy môže realizovať optimálne úsporné procesy a opatrenia len vtedy, ak bude disponovať kvalitnou analýzou nakladania s energiami v zariadeniach pod svojou správou. Na základe takéhoto monitoringu zároveň užívateľa a správcovia prístupujú zodpovednejšie k šetreniu energiou (neprekurovať, vetrať efektívne, atď.). Toto opatrenie nevyžaduje stavebné povolenie ani zložité projektové procesy a je možné ho aplikovať v priebehu niekoľkých dní.

Náklady:		4 000 – 5 000 € (Pri projekte bežnej školy s 500 žiakmi)
Potenciál úspor:		Úspora na úrovni 3 – 6 % spotreby energie na vykurovanie
Doba realizácie:		Krátkodobé opatrenie (1 – 2 týždne)




2. Zavedenie systémov efektívneho riadenia a regulácie energií

Vo veľkej časti verejných budov, v ktorej sa doposiaľ nerealizovala modernizácia vykurovacieho systému, je možné ušetriť veľké množstvo energie na vykurovanie zavedením systémov, ktoré dokážu efektívne riadiť a regulovať výrobu energie v budove tak, aby ju systém vyrábal len v takom množstve a čase, v akom je potrebná. Pre každú budovu musí byť systém nastavený individuálne tak, aby zohľadňoval spôsob jej prevádzky. V školách je napríklad vhodné vykonávať útlm vo vykurovaní po skončení vyučovania, cez víkendy, sviatky či prázdniny. Častokrát sa budovy škôl naplno vykurojú aj v čase, kedy v škole nikto nie je. Vo viac ako tretine verejných budov nie je zabezpečený nočný a víkendový útlm vykurovania. Z hľadiska úspor je budovu zároveň vhodné rozdeliť na niekoľko častí, resp. zón (napríklad podľa svetových strán) a osobitne regulovať teplotu v každej z nich. Množstvo vyrábaného tepla je možné efektívne regulovať taktiež na základe vonkajšej teploty vzduchu - ide o tzv. ekvitermickú reguláciu. Vďaka takejto optimalizácii je možné ušetriť až 20 % spotreby energie.

Náklady:		v závislosti od rozsahu (v priemere od 10 000 €)
Potenciál úspor:		Úspora na úrovni 10 – 20 % spotreby energie na vykurovanie
Doba realizácie:		Strednodobé opatrenie (1 - 3 mesiace)



3. Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

Zabezpečiť hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy je zo zákona povinné pre všetky budovy nad 1000 m². Pokiaľ však systém nefunguje optimálne, poprípade bol vyregulovaný pred dlhším časovým obdobím, je vhodné vykonať základnú diagnostiku a následne zrealizovať potrebné opatrenia pre správne vyregulovanie, ktoré môže ušetriť spotrebu energie o 3 – 10 %.

Náklady:	 v závislosti od rozsahu; základná diagnostika (100 - 200 €), vyregulovanie pri bežnej škole s 500 žiakmi (od 3 000 €)
Potenciál úspor:	 vyregulovanie 3 – 10 % úspora
Doba realizácie:	 Strednodobé opatrenie (1 - 3 mesiace)




4. Osadenie termostatických hlavíc

Tak ako hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, aj osadenie termostatických ventilov a hlavíc je zo zákona povinné pre všetky budovy nad 1000 m². Časť verejných budov, pre ktoré je toto opatrenie povinné, však stále nemá osadené termostatické hlavice na všetkých radiátoroch, poprípade je časť z už vymenených nefunkčná. Obe opatrenia je však vhodné a odporúčané realizovať aj na menších budovách. Teplota radiátorov sa dá optimálne regulovať termostatickou hlavicom, ktorá upravuje prívod teplej vody do radiátora. Vďaka nim je možné zabezpečiť, aby radiátor nekúril nepotrebitne, ale len vtedy, keď je to potrebné. Jedným z možných riešení môžu byť taktiež inteligentné elektroventily riadené centrálnou reguláciou s pripojením na internet. Zároveň je dôležité, aby bol termostatický ventil správne nastavený pri hydraulickom vyregulovaní kúrenia. Problematiku regulácie a termostaticizácie je potrebné vnímať ako jeden ucelený súbor opatrení, ktorý je vhodné vzájomne kombinovať.

Náklady:	 1 000 – 3 000 € (Pri projekte bežnej školy s 500 žiakmi)
Potenciál úspor:	 2 – 4 % úspor energie
Doba realizácie:	 Krátkodobé opatrenie (1 – 2 týždne)




5. Zateplenie podkrovia alebo strechy

Strešná konštrukcia tvorí vrchnú horizontálnu obalovú konštrukciu budovy. Je známe, že teplý vzduch stúpa nahor, z toho dôvodu má strecha významný vplyv na tepelné straty budovy. Časť verejných budov (napr. malé škôlky v obciach) majú šikmú strechu s nevykurovaným podkrovím, ktoré nie je dostatočne zateplené. Zatepiť podkrovnú časť je proces, ktorý je možné zrealizovať v priebehu pár dní a bez nutnosti zásahu do budovy z exteriéru. Zároveň sa jedná o opatrenie s veľkým potenciálom úspor.

Náklady:		Veľká škôlka (6tried) / škola = 32 000 až 96 000 €
Potenciál úspor:		Malá škôlka (1 trieda) / menší obecný úrad = 5 000 až 32 000 € 15 – 20 % úspory energie na vykurovanie
Doba realizácie:		Strednodobé opatrenie (1 – 3 mesiace)

6. Zateplenie rozvodov tepla

Viac ako polovica dĺžky rozvodov tepla prechádza nevykurovanými priestormi. Vhodná tepelná izolácia dokáže znížiť tepelné straty potrubia o 60 až 70 %, čo môže mať určitý efekt na celkovú potrebu energie na vykurovanie. Podľa legislatívnych požiadaviek by mali byť rozvody vo verejných budovách zabezpečené efektívnou izoláciou už na konci roka 2015. Vo veľkej časti verejných budov, v ktorých neprebehla modernizácia vykurovania, však rozvody zateplené ešte nie sú.

Náklady:		v závislosti od veľkosti budovy (200 – 1 000 €)
Potenciál úspor:		1 – 3 % úspory energie
Doba realizácie:		Krátkodobé opatrenie (1 – 2 týždne)

7. Informačná kampaň alebo školenie o možnostiach úspor energie medzi zamestnancami

Vo všeobecnosti platí, že regulácia vykurovacieho systému tvorí zhruba jednu polovicu úspor. Druhú polovicu tvorí človek a jeho správanie sa v budove. Prostredníctvom jednoduchých opatrení, ktoré môžu urobiť užívatelia budovy (žiaci, učitelia či zamestnanci), je možné dosiahnuť zníženie spotreby energie bez významných nákladov. Je preto vhodné zorganizovať informačnú kampaň alebo pravidelné školenia zamerané na zmenu návykov a správania sa v budove, ktoré by sa malo venovať témam šetrenia energií, správneho vetrania v miestnosti, vyvarovania sa prekurovania, nastavovania termostatických hlavíc na vykurovacích telesách či na správny spôsob narábania s technológiami v miestnosti. Vlastníci a správcovia verejných budov môžu využiť poradenské centrá ŽITĚ ENERGIU, ktoré ponúka veľké množstvo materiálov a poskytuje poradenské a konzultačné služby.

Náklady:



Potenciál úspor:



Doba realizácie:



bez významných nákladov

v závislosti od rozsahu (napr. pri obmedzení prekurovania **potenciál viac ako 5 %**)

Krátkodobé opatrenie (1 – 2 týždne)

8. Zníženie teploty vo vykurovaných miestnostiach o 1 °C / na optimálnu teplotu

Tam, kde to hygienické požiadavky na minimálnu teplotu dovoľujú, je možné znížením teploty v miestnosti o 1 °C znížiť spotrebu energie na vykurovanie o 6 - 7 %. Prekurovaním totiž plytváme významné množstvo energie. Pri energetických auditoch sa často konštatuje, že teplota v jednotlivých miestnostiach je o 1 až 4 °C nad optimálnou teplotou. Úspory energie sa teda dajú dosiahnuť aj bez straty komfortu stanovením maximálnej teploty pri vykurovaní, samozrejme za dodržania legislatívnych požiadaviek na optimálnu teplotu v miestnosti.

Náklady:



Potenciál úspor:



Doba realizácie:



bez nákladov

6 - 7 % priemernej ročnej spotreby
pri znížení teploty o 1 °C

okamžité opatrenie (1 – 3 dni)

Minimálne teploty v miestnostiach podľa legislatívnych požiadaviek

Priestor	Teplota [°C]
Školy, predškolské zariadenia*	
Telocvične	min. 15
Spálne a herne DJ, MŠ	min. 22
Umyvárne DJ, MŠ	min. 24
Učebne, herne, denné miestnosti	min. 20
Izolačná miestnosť	-
Šatne pre telocvične	min. 20
Šatne, chodby a záchody v školách	min. 15
Divadlá, kiná, koncertné sály a iné kultúrne zariadenia°	
Hľadisko, sály, príslušné priestory	20 – 22
Šatne pre účinkujúcich	22 – 24
Výstavné sály, múzeá	17 – 20
Zdravotnícke zariadenia, zariadenia sociálnych služieb°	
Vyšetrovne, terapeutické miestnosti	22 – 24
Izby pacientov	20 – 24
Lôžková časť OAİM (ARO), JIS	22 – 24
Operačné sály	min. 25
Centrálne sterilizácia	20 – 22
Sanitárna miestnosť	18 – 20
Administratívne budovy alebo iné typy priestorov určených na prácu°	
Ľahká administratívna práca	min. 20
Ľahká manuálna práca v sede	min. 18

* Teplota vzduchu v zmysle [Vyhlášky č. 527/2007 Z. z.](#)




° Operatívna teplota v zmysle [Vyhlášky č. 259/2008 Z. z.](#)

° Operatívna teplota v zmysle [Vyhlášky č. 259/2008 Z. z.](#)

° Operatívna teplota v zmysle [Vyhlášky č. 259/2008 Z. z.](#)




9. Inštalácia obnoviteľných zdrojov energie

Efektívnym opatrením ako znížiť náklady na energie je inštalácia obnoviteľných zdrojov energie, ktoré vyrábajú energiu na mieste budovy pre jej vlastnú spotrebu. Inštalácia fotovoltaických panelov pre účely vlastnej výroby elektrickej energie je vďaka novým pravidlám pre pripájanie lokálnych zdrojov do elektrickej sústavy vhodných riešení pre všetky verejné budovy. Rýchlym a efektívnym riešením náhrady plynového kotla v priestoroch ako sú napríklad telocvične môže byť zase tepelné čerpadlo systému vzduch-vzduch. Vzhľadom na klimatické zmeny a potrebu vhodného vnútorného prostredia aj v letných mesiacoch, bude chladenie predstavovať čoraz významnejšiu položku v spotrebe elektrickej energie. Práve fotovoltaické panely a iné OZE dokážu pokryť zvýšenú spotrebu elektrickej energie v najteplejších mesiacoch.

- Náklady:  **podľa rozsahu** (fotovoltaika pre škôlku s 6 triedami = **40 000 €**)
(tepelné čerpadlo pre štandardnú telocvičňu = **25 000 €**)
- Potenciál úspor:  **podľa rozsahu** (fotovoltaika pre škôlku s 6 triedami = 82 %
ročnej spotreby elektrickej energie (bez spotrebičov))
(tepelné čerpadlo pre štandardnú telocvičňu = zníženie spotreby plynu
o 100 %, zníženie nákladov na vykurovanie na úrovni približne 25 %.)
- Doba realizácie:  Strednodobé opatrenie (1 – 6 mesiace)

10. Výmena starého osvetlenia za úsporné LED svietidlá

Veľké množstvo elektrickej energie je možné ušetriť modernizáciou systému umelého osvetlenia vo verejných budovách, ktorá je založená na inštalácii nových svietidiel využívajúcich LED technológiu. Tie sú pri porovnateľnom svetelnom toku oproti osvetleniu klasickými žiarovkami, ktoré sa nachádzajú stále vo veľkej časti verejných budov, schopné usporiť až 90 % energie. Jednou z možností je taktiež využitie biodynamických a pokročilých systémov ovládania, ktoré znižujú intenzitu umelého osvetlenia na základe úrovne denného svetla, čím dochádza k ešte výraznejšiemu šetreniu energií.

- Náklady:  **podľa rozsahu** (kompletná výmena
v škôlke s 6 triedami = **31 000 €**)
- Potenciál úspor:  **podľa rozsahu** (kompletná výmena v škôlke
so 6 triedami = úspora 63 % elektrickej energie na osvetlenie)
- Doba realizácie:  Strednodobé opatrenie (1 - 4 mesiace)



PLÁN [OBNOVY]

www.planobnovy.sk

