



Konferencia
ENERGETICKÝ AUDIT V PRAXI

Tatranská Lomnica, 29. - 30. 11. 2011

Vyhláška MH SR č. 429/2009 Z. z.
o postupe pri výkone energetického auditu...

Ing. Pavol Kosa

Slovenská inovačná a energetická agentúra





OBSAH

§ 1 Predmet úpravy

§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

§ 3 Písomná správa

§ 4 Účinnosť



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Táto vyhláška upravuje:

- a) postup pri výkone energetického auditu,
- b) obsah písomnej správy,
- c) súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie.



§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

(1) Postup pri výkone energetického auditu:

- a) identifikácia predmetu energetického auditu,
- b) zistenie a vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu,
- c) návrh opatrení na zníženie spotreby energie,
- d) vypracovanie ekonomického a environmentálneho hodnotenia súboru opatrení,
- e) odporúčenie optimálneho variantu súboru opatrení,
- f) vypracovanie písomnej správy,
- g) spracovanie súboru údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie.



§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

(2) Identifikácia predmetu energetického auditu pozostáva z identifikácie:

- a) technických zariadení a budov určených na používanie energie,
- b) miesta alebo adresy, kde sú umiestnené,
- c) majetkovo-právneho vzťahu objednávateľa energetického auditu k predmetu energetického auditu.

(3) Rozsah zistenia a vyhodnotenia súčasného stavu predmetu energetického auditu je uvedený v prílohe č. 1 a prílohe č. 2.



§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

(4) Návrh opatrení obsahuje:

- a) úsporu energie v technických jednotkách,
- b) úsporu nákladov na energiu,
- c) investičné náklady,
- d) charakteristiku opatrenia,
- e) prevádzkové náklady,
- f) návratnosť investície.



§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

(5) Z opatrení podľa odseku 4 sa zostavia najmenej dva varianty súboru opatrení. Každý variant súboru opatrení obsahuje:

- a) energetickú bilanciu po realizácii súboru opatrení a porovnanie s energetickou bilanciou súčasného stavu,
- b) stanovenie investičných nákladov,
- c) úsporu nákladov na energiu,
- d) porovnanie prevádzkových nákladov po realizácii súboru opatrení s prevádzkovými nákladmi súčasného stavu,



§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

(5) Z opatrení podľa odseku 4 sa zostavia najmenej dva varianty súboru opatrení. Každý variant súboru opatrení obsahuje:

- e) ekonomické hodnotenie v rozsahu podľa prílohy č. 3,
- f) environmentálne hodnotenie, v ktorom sú uvedené názvy znečisťujúcich látok a skleníkových plynov, emitované množstvo za kalendárny rok predchádzajúci spracovaniu energetického auditu a predpokladaný stav po realizácii súboru opatrení; na tento účel sa môžu využiť údaje zistené podľa osobitných predpisov.



§ 2 Postup pri výkone energetického auditu

- (6) Optimálny variant súboru opatrení sa odporučí na základe výsledkov ekonomického a environmentálneho hodnotenia podľa odseku 5 písm. e) a f).
- (7) Písomná správa sa vypracuje v rozsahu podľa § 3.
- (8) Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie je uvedený v prílohe č. 4.



§ 3 Písomná správa

Písomná správa obsahuje:

- a) identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu, a to:
 - názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo a údaje o štatutárnych zástupcoch, ak je objednávateľom právnická osoba,
 - meno a priezvisko, dátum narodenia a trvalý pobyt, obchodné meno, identifikačné číslo a daňové identifikačné číslo, ak je objednávateľom fyzická osoba - podnikateľ,

- b) identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu energetického auditu v rozsahu podľa písm. a), ak je prevádzkovateľom predmetu energetického auditu iný subjekt ako objednávateľ energetického auditu,



§ 3 Písomná správa

Písomná správa obsahuje :

- c) identifikačné údaje o energetickom audítorovi, najmä meno a priezvisko, dátum narodenia, trvalý pobyt a adresu zamestnávateľa, ak je energetický audítor zamestnancom,
- d) identifikáciu predmetu energetického auditu podľa § 2 ods. 2,
- e) popis a vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu podľa § 2 ods. 3,
- f) návrh opatrení podľa § 2 ods. 4 a 5,
- g) ekonomické a environmentálne hodnotenie súboru opatrení podľa § 2 ods. 5 písm. f),



§ 3 Písomná správa

Písomná správa obsahuje:

- h) optimálny variant súboru opatrení podľa § 2 ods. 6, vrátane:
 - 1. uvedenia podmienok, pre ktoré sú hodnoty úspor energie a úspor nákladov stanovené a
 - 2. odôvodnenia výberu optimálneho variantu z hľadiska technických, ekonomických a ďalších zmluvne dohodnutých hodnotiacich kritérií,
- i) záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy, v ktorom sa uvedie dátum odovzdania a prevzatia správy, mená, priezviská a podpisy odovzdávajúceho a preberajúceho,
- j) kópiu dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov alebo kópiu iného dokladu, ktorý oprávňuje osobu na výkon činnosti energetického audítora podľa právnych predpisov iného členského štátu Európskej únie.





§ 4 Účinnosť

Táto vyhláška nadobúda účinnosť 1. januára 2010.



Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu:

1. Projektová dokumentácia, technicko-ekonomické podklady, ďalšie technicky a energeticky významné dokumenty a prehliadka na mieste sa použijú na zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu v rozsahu:
 - a) základný opis,
 - b) charakteristika hlavných činností v predmete energetického auditu,
 - c) situačný plán,
 - d) zoznam všetkých budov, účel ich využitia a opis všetkých energeticky významných technológií, vrátane výrobných technológií.





Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu:

2. Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch v technických jednotkách a ročných finančných nákladoch je uvedená v tabuľke č. 1.1.

Pri prvom vyhodnotení energetickej náročnosti výroby sa použijú priemerné ročné hodnoty za **tri predchádzajúce** kalendárne roky pred výkonom energetického auditu.

Pri aktualizácii hodnotenia energetickej náročnosti výroby sa použijú priemerné ročné hodnoty počas **piatich predchádzajúcich** kalendárnych rokov.



Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Tabuľka č. 1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Rok :					
Druh paliva a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jednotku	Prepočet na MWh	Ročné náklady v € (prepočet cez konverzný kurz)
Nákup elektriny	MWh		1		
Nákup tepla	MWh		1		
Zemný plyn	MWh výhrevnosti		1		
Hnedé uhlie	t				
Čierne uhlie	t				
Koks	t				
Iné pevné fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t				



Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Tabuľka č. 1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Biomasa	t				
Ľahký vykurovací olej	t				
Nafta	t				
Iné energetické plyny	tis.m ³				
Druhotná energia (nevyužívané teplo a pod.)	GJ				
Obnoviteľné zdroje (solárne, veterné, geotermálna, a pod.)	GJ (MWh, t)				
Iné palivá	GJ, t, m ³				
Celkom vstupy palív a energie					
Zmena stavu zásob palív (inventarizácia)					
Celkom spotreba palív a energie					

Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

3. Údaje o nakupovaných palivách a energii sa zistia z daňových dokladov, účtovných dokladov a ostatných súvisiacich dokumentov v členení na:

- a) množstvo nakupovaných palív, druh, výhrevnosť a cenu,
- b) množstvo nakupovanej elektriny, technické podmienky odberu, cenu v štruktúre na jednotlivé regulované a neregulované položky,
- c) množstvo nakupovaného tepla, druh a parametre energonosiča, spôsob merania dodaného množstva, cenu v štruktúre na jednotlivé regulované a neregulované položky.

4. Údaje o množstve energie, ktorej spotreba závisí od klimatických podmienok, sa prepočítajú dennostupňovou metódou. 1)

- 1) STN 73 0550 – Meranie spotreby energie na vykurovanie v prevádzkových podmienkach



Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

5. Pri zdrojoch využívajúcich obnoviteľnú energiu – doplnenie štruktúry údajov o energetických vstupoch / výstupoch o charakteristiku obnoviteľného zdroja.
6. Ak je súčasťou predmetu energetického auditu aj zdroj na premenu energie (ďalej len „vlastný zdroj“), zistí sa základná ročná bilancia premeny energie v rozsahu podľa tabuľky č. 1.2, vrátane priemerných ročných účinností vlastných zdrojov, špecifickej spotreby tepla v palive na premenu energie a ročného využitia inštalovaného výkonu vlastného zdroja, vrátane opisu, ktorý obsahuje typ vlastného zdroja a podrobnosti pre každé technické zariadenie na premenu energie:
 - a) počet, typ, označenie, výrobca, rok výroby,
 - b) menovitý výkon tepelný a elektrický,
 - c) parametre vstupného a výstupného energonosiča,
 - d) spôsob zníženia negatívneho vplyvu na životné prostredie,
 - e) predpokladaná životnosť,
 - f) iné.





Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Tabuľka č. 1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

R.	Ukazovateľ	Jednotka	Ročná hodnota
1	Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	
2	Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW _{tep}	
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	
5	Výroba elektriny	MWh	
6	Predaj elektriny (z r. 5)	MWh	
7	Vlastná spotreba elektriny na výrobu energie	MWh	
8	Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9	Výroba dodávkového tepla	MWh	
10	Predaj tepla (z r. 9)	MWh	
11	Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12	Spotreba tepla v palive celkom (r. 8 + r. 11)	MWh	

Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Tabuľka č. 1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

13	Ročná energetická účinnosť zdroja ((r. 5 + r. 9) : r. 12)	bezrozmerné číslo alebo %	
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektrickej energie (r. 6 : r. 8)		
15	Ročná energetická účinnosť výroby tepla (r. 9 : r. 11)		
16	Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny (r. 8 : r. 5)	MWh/MWh	
17	Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu dodávkového tepla (r. 11 : r. 9)	MWh/MWh	
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu (r. 11 : r. 9)	hod/rok	
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu (r. 5 : r. 3)	hod/rok	
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu (r. 5 : r. 4)	hod/rok	
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu (r. 9 : r. 2)	hod/rok	

Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

7. Pre rozvody energie sa zistia údaje pre hlavné a vedľajšie rozvody podľa jednotlivých energonosičov:

- a) parametre energonosiča,
- b) dimenzie a dĺžky rozvodov,
- c) použitý materiál,
- d) prenosový výkon,
- e) funkčná schéma zapojenia,
- f) technický stav,
- g) vybavenie meracou a riadiacou technikou,
- h) aktuálnosť príslušnej technickej dokumentácie,
- i) iné...



Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

8. Údaje o významných spotrebičoch energie sa zistia v rozsahu, ak ide o:

a) budovy

1. účel a spôsob využitia,
2. tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií,
3. technické zariadenia,
4. tepelné straty,²⁾
5. spotreba energie na prevádzku,

²⁾ STN EN 73 0540-4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 4: Výpočtové metódy.



Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

8. Údaje o významných spotrebičoch energie sa zistia v rozsahu, ak ide o:

b) technologické zariadenia

1. charakteristika spotrebiča,
2. ročná prevádzková doba,
3. energetický príkon,
4. druh energonosiča a jeho parametre,
5. spôsob merania a riadenia,
6. spotreba energie na prevádzku,
7. špecifická spotreba energonosičov na jednotku produkcie energeticky náročných výrobkov,





Príloha č. 1 Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

8. Údaje o významných spotrebičoch energie sa zistia v rozsahu, ak ide o:

c) osvetlenie

1. charakteristika a parametre osvetľovacej sústavy,
2. spôsob prevádzkovania, vrátane riadenia,
3. spotreba energie na prevádzku,
4. dodržanie svetelno-technických podmienok.





Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

- 1. Na vyhodnotenie súčasného stavu sa zostaví základná ročná energetická bilancia predmetu energetického auditu na základe údajov zo zistenia súčasného stavu predmetu energetického auditu.**
- 2. Vzor základnej ročnej energetickej bilancie je uvedený v tabuľke č. 2.1. V závislosti od konkrétnej situácie je možné ukazovatele energetickej bilancie doplniť alebo niektoré položky rozčleniť.**



Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

Tabuľka č. 2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

r.	Ukazovateľ		MWh/r	tis. €/r
1	Vstupy palív a energie			
2	Zmena zásob palív			
3	Spotreba palív a energie			
4	Predaj energie cudzím			
5	Konečná spotreba palív a energie v objekte (r. 3 - r. 4) – podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy palivá a energiu	elektrina		
		ZP a pod		
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch (z r. 5) – podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy palivá a energiu	teplo		
		elektrina		
		ZP a pod		
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody– podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy palivá a energiu (r. 5)	teplo		
		elektrina		
		ZP a pod		
8	Spotreba energie na technologické a ostatné procesy– podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy palivá a energiu (z r. 5)	teplo		
		elektrina		
		ZP a pod		

Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

3. Údaje pre energetickú bilanciu zistené podľa prílohy č. 1 sa verifikujú pri:

- a) vstupoch palív a energie so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov nakupovaných palív a energie, súladu s príslušnými zmluvami o dodávke a dodržiavania cien uvedených v cenníkoch a zmluvách,
- b) zmene stavu zásob palív na základe riadnej inventarizácie skládok paliva, prehliadky na mieste, porovnania vykazovaného okamžitého stavu so skutočnosťou, vykázaných strát množstva a kvality skladovaných palív,
- c) predaji energie fyzickým osobám a právnickým osobám,
- d) iných vhodných položkách.



Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

4. Z údajov základných technických ukazovateľov vlastného zdroja v rozsahu podľa tabuľky č. 1.2 sa vyhodnotí úroveň energetickej účinnosti zdroja a jednotlivých zariadení, ročného využitia inštalovaného výkonu, špecifickej spotreby energonosičov a spôsob prevádzky. **V prípade, že tieto ukazovatele nie sú vyhovujúce, identifikujú sa príčiny.**
5. Pri rozvodoch energie sa vyhodnotí najmä ich dimenzovanie, topológia, spôsob prevádzky, technické vyhotovenie, stav tepelnej izolácie a bilančné údaje o prepravovaných energonosičoch. V prípade neprimeranej výšky energetických strát sa identifikujú ich príčiny.



Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

6. Pre budovy sa vypočíta energetická potreba¹⁾ a upraví sa na základe skutočnej spotreby za posledných päť rokov. Pri prvom vyhodnotení energetickej náročnosti výroby sa použijú priemerné ročné hodnoty za tri predchádzajúce kalendárne roky pred výkonom energetického auditu.¹⁾

¹⁾ STN EN 128 31 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.

7. Spotreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody sa posúdi z hľadiska dodržovania podmienok tepelnej pohody vo vykurovaných priestoroch, využívania meracej a riadiacej techniky, ročnej spotreby tepla na jednotku objemu vykurovaného priestoru alebo vykurovanej plochy a spotreby teplej vody na osobu.



Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

- 8. Pomocou analýzy výrobných technológií sa posúdi spotreba energie na technologické a výrobné procesy, v rámci ktorej sa identifikuje celková a špecifická spotreba spotrebičov s významným podielom na celkovej energetickej spotrebe.**

- 9. Pri spotrebe energie na ostatné procesy, ako je napr. vetranie, chladenie a osvetlenie, sa hodnotí najmä výška príkonu, časové využitie a špecifická spotreba energie.**

- 10. Výsledkom vyhodnotenia súčasného stavu predmetu energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti výroby, stanovenie potenciálu dosiahnuteľných úspor energie a možných úspor nákladov na energiu.**



Príloha č. 2 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

1. Jednoduchá doba návratnosti, doba splatenia investície

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde IN – investičné náklady,

CF – ročné prínosy (cash flow, zmena peňažného toku po realizácii opatrení).

2. Reálna doba návratnosti, doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby T_{sd} sa vypočíta z podmienky

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde CF_t – ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov po realizácii projektu),

r – diskontný faktor,

$(1+r)^{-t}$ – odúročiteľ.



Príloha č. 3 Ekonomické hodnotenie súboru vhodných opatrení

3. Čistá súčasná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde T_z – doba životnosti zariadenia.

4. Vnútorne výnosové percento (IRR).

Hodnota IRR sa vypočíta z podmienky:

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

5. Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení sa uvedú prehľadným spôsobom, napr. podľa tabuliek č. 3.1 a 3.2.



Príloha č. 3 Ekonomické hodnotenie súboru vhodných opatrení

Tabuľka č. 3.1: Výsledky ekonomického vyhodnotenia - 1. časť

r. č.	Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory				
				energia	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklad	celkom
				€	MWh/rok	€/rok		
1	1							
2	2							
3	3							
...	...							
n	n							
n+1	celkom		súčet r. 1 až n					1)
1)	Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor plynúcich z realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch č. 1 až n.							

Príloha č. 3 Ekonomické hodnotenie súboru vhodných opatrení

Tabuľka č. 3.1: Výsledky ekonomického vyhodnotenia - 2. časť

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení		
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie/ + zvýšenie)		
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné, ... (-/+)		
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ... (-/+)		
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (-/+)		
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (-/+)		
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom		
Doba hodnotenia		
Diskontný faktor		
Jednoduchá doba návratnosti (T_s)		
Reálna doba návratnosti (T_{sd})		
Čistá súčasná hodnota (NPV)		
Vnútorne výnosové percento (IRR)		
Daň z príjmov		
Iné údaje		

Príloha č. 4 Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE			
Súbor úsporných opatrení			
Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení			
Náklady na nákup energetických technológií (tis. €)			
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. €)			
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. €)			
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)			
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. €)			
Potenciál energetických úspor (MWh)			

Príloha č. 4 Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)			
SO ₂ (t/r)			
NO _x (t/r)			
CO (t/r)			
CO ₂ (t/r)			
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – flow projektu (tis. €/r)		Doba hodnotenia (roky)	
Jednoduchá doba návratnosti (roky)		Diskont (%)	
Reálna doba návratnosti (roky)		NPV (tis. €)	IRR (%)
Energetický audítor			
Podpis		Dátum	





ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ!

Ing. Pavol Kosa
Slovenská inovačná a energetická agentúra
odbor legislatívy metodológie a vzdelávania

pavol.kosa@siea.gov.sk
+421 905 540 861

