



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

