

MVŠO

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLOMOUČ



ENERGETICKÝ MANAGEMENT

11. Energetický audit budov

INFORMAČNÍ ZDROJE - LITERATURA

- BERNARDINOVÁ, A., MAREŠ, M.
- *Zpracování průkazu energetické náročnosti budovy. Praktická příručka pro všechny majitele rodinných a bytových domů, bytů a pro realitní kanceláře.*
- Praha: Linde, 2013
- 152 s.
- ISBN 978-80-7201-914-4

**DAHLSVEEN, T., PETRÁŠ, D.,
HIRŠ, J.**

Energetický audit budov.
1. vyd.

Bratislava: Jaga Group, 2003,
352 s.

ISBN 80-88905-86-9



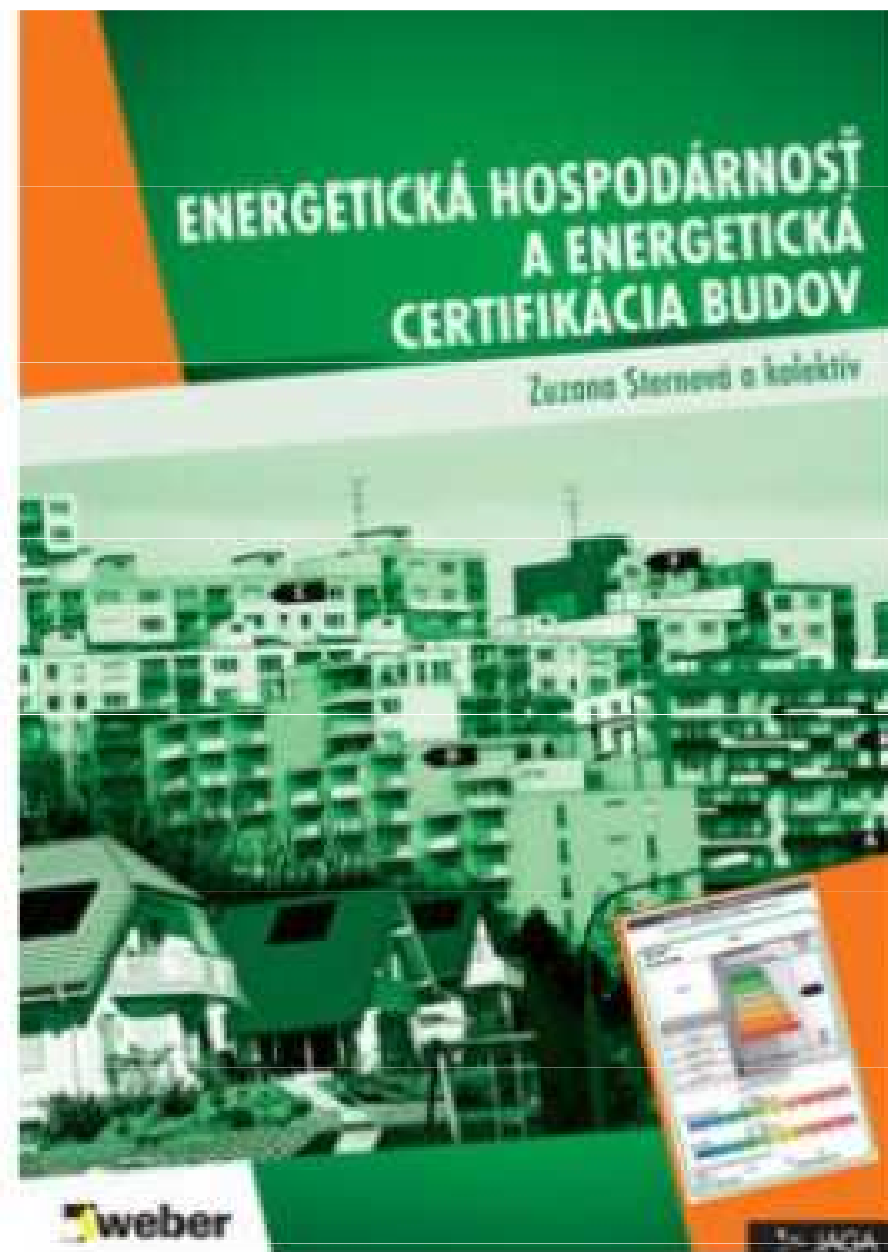
STERNOVÁ, Z. a kol.
*Energetická
hospodárnosť budov
a energetická
certifikácia budov.*

1. vyd.

**Bratislava: JAGA GROUP,
2010**

350 s.

ISBN 978-80-8076-060-1



ENERGETICKÉ ŠTÍTKY

- *Přesněji řečeno „Energetický štítek obálky budov“ hodnotí nikoli energie domů jako PENB, ale jejich konstrukci. Posuzuje tedy stavebně-energetické vlastnosti konstrukce budovy: střechy, oken, podlahy nebo stěn.*
- Označuje je podobně jako energetický průkaz na škále od A (nejúspornější) až po G (nejméně úsporná). V médiích a běžné praxi se někdy pojem „energetický štítek“ používá synonymně s pojmem „Průkaz energetické náročnosti budov“. Z pohledu odborníků se ale jedná o dva různé dokumenty.

Z čeho se skládá PENB?

- Průkaz energetické náročnosti budovy sestává z protokolu a grafického znázornění.
- Protokol se dělí na 11 částí. V první jsou uvedeny informace o budově (A), následuje rozdělení dodané energie (B), rozdělení neobnovitelné primární energie (C), roční průběh dodané energie (D), bilance tepelných toků (E), analýza obálky budovy (F), analýza technických systémů (G), doporučená opatření (H), ukazatele energetické náročnosti a informace, zdali byly požadavky splněny (I).
- Na konci protokolu se nachází údaje o metodice výpočtu a o projektové dokumentaci (J), a v závěrečné části (K) se vždy podepisuje energetický specialista, který průkaz vydal.
- Grafické znázornění průkazu je jednostránkový dokument, který vedle základních údajů o budově a energetickém specialistovi shrnuje klasifikační třídu budovy, rozdělení celkové dodané energie a ukazatele energetické náročnosti.

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

- *Energetický specialista neboli energetický auditor je fyzická osoba, která je zapsána do seznamu energetických auditorů vedeného Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR.*
- *V samotném seznamu je pak jasně určeno, které činnosti je oprávněn provádět:*
- zpracovávat energetický audit a energetický posudek
- zpracovávat průkazy energetické náročnosti
- provádět kontroly kotlů a rozvodů tepelné energie
- provádět kontroly klimatizačních systémů
- Energetický auditor, který je zapsán v seznamu energetických specialistů, musí mimo jiné složit odbornou zkoušku, být odborně způsobilý (vzdělání a praxe), bezúhonný a tak dále.

VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO SPECIALISTY - METODIKA (MPO, Říjen 2023)

- Metodická doporučení pro plnění některých povinností energetických specialistů podle zákona 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky 280/2023 Sb., o podmínkách výkonu činností energetických specialistů.

ENERGETICKÝ AUDIT

- ***Energetický audit představuje kvalifikovaný dokument, který vyhodnocuje efektivitu využití energie budovy a navrhuje opatření pro dosažení úspor: z hlediska ekonomického, technického, ale také ekologického. Podle zákona č. 406/2000 Sb. je zpracování energetického auditu povinné u větších objektů a výrobních provozů, které nemají vystavený Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB).***
- ***Velmi často je energetický audit součástí žádosti o dotace nebo úvěru na financování energetického projektu. Ať už se jedná o energetický audit rodinného domu, energetický audit firem či jiných budov, zpracovat ho mohou pouze kompetentní osoby, pověřené Ministerstvem průmyslu a obchodu zapsané v Seznamu energetických expertů.***

ENERGETICKÝ POSUDEK

- ***Energetický posudek je písemná zpráva obsahující informace o posouzení plnění předem stanovených technických, ekologických a ekonomických parametrů určených zadavatelem energetického posudku včetně výsledků a celkového vyhodnocení.***

Co obsahuje energetický posudek?

- **Součástí energetického posudku je:**
 - **titulní list,**
 - **účel zpracování podle,**
 - **identifikační údaje,**
 - **stanovisko energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek,**
 - **evidenční list energetického posudku**
 - **kopii dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona nebo kopii oprávnění osoby pro vykonávání této činnosti podle právního předpisu jiného členského státu Evropské unie.**

ENERGETICKY VZTAŽNÁ PLOCHA

- *V oblasti energetické náročnosti budov se často setkáváme s pojmem energeticky vztažná plocha. Celková energeticky vztažná plocha je vnější půdorysná podlahová plocha všech prostorů s upravovaným vnitřním prostředím v celé budově vymezená vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy.*

TEPELNÁ ZTRÁTA

- ***Tepelná ztráta tepla na vytápění je okamžitá hodnota tepelné energie, tepelného toku, který z domu uniká prostupem tepla, zářením skrz průsvitné konstrukce a větráním. Tato hodnota musí být vždy počítána na extrémní podmínky, v České republice tedy obvykle -15°C , v Praze a některých dalších místech republiky, kde je většinou tepleji, je tato výpočtová teplota -12°C . Na horách je naopak -18°C .***

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

- *Součinitel prostupu tepla, který je většinou označován písmenem U a udáván v jednotkách $W/(m^2K)$, charakterizuje tepelně izolační schopnost konstrukce. V tepelné technice budov se jedná o nejdůležitější veličinu, s níž při navrhování objektů pracují architekti a stavební inženýři.*

PASIVNÍ DŮM (ENERGETICKY PASIVNÍ DŮM)

- *Pasivní dům nebo také energeticky pasivní dům je stavba, která splňuje dobrovolná, ale přísná kritéria energetických úspor při provozu domu. Podstata fungování pasivního domu nespočívá v architektonickém stylu nebo stavebním systému, důležité je navrhování a projektování novostaveb nebo rekonstrukcí.*

PODMÍNKY CERTIFIKACE PASIVNÍHO DOMU

- K navrhnutí nebo **certifikování pasivního domu** je potřeba splnit **následující podmínky**, které jsou **uznávané v České republice a mírném klimatickém pásu**:
 - **roční potřeba tepla na vytápění**: potřeba tepla na vytápění $< 15 \text{ kWh na m}^2 \text{ obytné plochy stavby za rok}$ ($\text{EA} < 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)
 - **roční potřeba primární energie**: primární energetická potřeba všech energií (efektivita zdrojů při přeměně na teplo, elektřinu) bez rozdílu účelu $< 120 \text{ kWh na m}^2 \text{ obytné plochy stavby za rok}$ ($\text{PEA} < 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)
 - **neprůvzdušnost budovy**: při snížení tlaku vzduchu v budově o 50 Pa než okolní atmosféry může dojít k infiltraci maximálně 60 % objemu vzduchu celé budovy

NÍZKOENERGETICKÝ DŮM

- *Méně přísná kritéria úspor energií na provoz, která předcházela standardu pasivního domu, platí pro nízkoenergetický dům. Nízkoenergetický dům je běžná stavba, která má spotřebu energie na vytápění v rozmezí 15–50 kWh/m² za rok.*
- **Nízké spotřeby je přitom dosaženo kvalitním návrhem a provedením stavebních postupů především bez zbytečných tepelných mostů. Izolační schopnosti objektu jsou vždy dimenzovány podle doporučených hodnot normy ČSN 73 0540 — “Tepelná ochrana budov”.**

NULOVÝ DŮM

- ***Dokonalejší variantou pasivního domu je energeticky nulový dům. V zákoně se o něm hovoří jako o domu s téměř nulovou spotřebou energie. Jedná se o dům, který své energetické potřeby v maximální možné míře kryje z obnovitelných zdrojů.***
- ***Základní myšlenkou je tedy navrhnout a postavit nulový dům tak, aby měl co nejnižší spotřebu energie, která bude následně kryta z obnovitelných zdrojů co nejvíce to bude možné.***

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Energetická třída od A do G

Energetická třída udává energetickou náročnost budovy. Nejúspornější je energetická třída A a nejméně úsporná naopak energetická třída G.



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	
výtvarný profil zákona č. 406/2009 Sb., o hospodáření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov	
Ulice, č.p./č.o.:	
PSČ, obec:	
K.ú., parcelní č.:	
Typ budovy:	
Celková energeticky vztažná plocha:	m ²
KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA Primární energie z neobnovitelných zdrojů (kWh/m ² /rok)	ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE MWh/rok
Minimálně úsporná A → XXX Velmi úsporná B → XXX Úsporná C → XXX Méně úsporná D → XXX Několikrát méně úsporná E → XXX Velmi neúsporná F → XXX Maximálně neúsporná G → XXX	Elektrina ze sítě - XX,X Stena a en. prostředí - XX,X Zemní plyn - XX,X Biomasa - XX,X
UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI	
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy: XXX (kWh/m ² /rok) C
	Měrná potřeba tepla na vytápění: XXX (kWh/m ² /rok)
	Celková dodaná energie: XXX (kWh/m ² /rok) B
	Vytápění: XXX (kWh/m ² /rok) A
	Chlazení: XXX (kWh/m ² /rok) C
	Mechanická větrání: XXX (kWh/m ² /rok) D
	Úprava vlhkosti: XXX (kWh/m ² /rok) C
	Příprava teplé vody: XXX (kWh/m ² /rok) C
	Osvětlení: XXX (kWh/m ² /rok) F
Požadavky pro výstavbu nové budovy po roce 2022 jsou SPLNĚNY	
Energetický specialista:	Ev. č. průkazu:
Osvědčení č.:	Vyhotoveno dne:
Kontakt:	Podpis:

Rozdělení dodané energie

Graf ukazuje **rozdělení dodané energie**. Vidíte na něm všechny zdroje, které vaše budova používá ke správnému fungování. V dodané energii jsou zahrnuté i energie z okolního prostředí, které jsou pro uživatele zdarma (sluneční energie, teplo získané z vnějšího prostředí tepelným čerpadlem).

Zpracování energetického posudku (EP)

- Energetický posudek může být zpracován na základě zákonné povinnosti nebo na základě vlastního rozhodnutí.

Zákonná povinnost mít zpracovaný energetický audit (EA)

Fyzické a právnické osoby

- Mít zpracovaný EA je povinnost v případě, že je celková spotřeba energie budov nebo energetických hospodářství vyšší než 35 000 GJ/rok (9 722 MWh/rok) za poslední 2 kalendářní roky. Jedná se o součet za všechny budovy a energetická hospodářství příslušné osoby. Tato povinnost je pro jednotlivé budovy nebo energetická hospodářství s celkovou spotřebou energie vyšší než 700 GJ/rok (194 MWh/rok) za poslední dva kalendářní roky.

Podnikatel – Velké podniky

- Podnikatel, který je velkým podnikem, má povinnost si nechat vypracovat EA každé 4 roky pro jím užívané nebo vlastněné energetické hospodářství. Výjimku tvoří podnikatel, který má zaveden a akreditovanou osobou certifikován systém hospodaření s energií podle české harmonizované normy.

Velký podnik

- - Podnikatel zaměstnává více než 250 zaměstnanců;
- - Roční obrat podnikatele je vyšší než 50 mil. EUR nebo bilanční suma roční rozvahy 43 milionů EUR.

Zákonná povinnost

Typ budovy/výstavby	Účel energetického posudku
Nová budova, větší změna dokončené budovy	Posouzení proveditelnosti projektů financovaných z dotačních programů
	Vyhodnocení plnění parametrů projektů realizovaných v rámci dotačních programů
	Posouzení alternativních systémů dodávek energie se zdrojem energie s instalovaným tepelným výkonem vyšším než 200 kW .
Výrobní elektřiny – nová výstavba nebo podstatná rekonstrukce	Posouzení vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla o celkovém tepelném příkonu nad 20 MW s výjimkou výroben elektřiny s dobou provozu nižší než 1 500 hodin za rok a jaderných elektráren .
Průmyslový provoz – nová výstavba nebo podstatná rekonstrukce	Posouzení využití odpadního tepla a připojení zařízení minimálně na soustavu zásobování tepelnou energií, která se nachází do vzdálenosti 1000 m od zdroje tepelné energie, průmyslového provozu o celkovém tepelném příkonu nad 20 MW, který produkuje odpadní teplo o využitelné teplotě .
Soustava zásobování tepelnou energií – nová výstavba nebo podstatná rekonstrukce	Posouzení využití odběru odpadního tepla minimálně z průmyslových provozů, které se nachází do vzdálenosti 500 metrů od rozvodného tepelného zařízení, soustavy zásobování tepelnou energií se zdroji o celkovém tepelném příkonu nad 20 MW

Pro koho je PENB povinný?



Vlastní rozhodnutí

Typ budovy/výstavby	Účel energetického posudku
Nová budova, větší změna dokončené budovy	Posouzení alternativních systémů dodávek energie se zdrojem energie s instalovaným tepelným výkonem nižším než 200 kW.
Větší změna dokončené budovy	Doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy.
Všechny typy budov	Podklad v oblasti zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla.
	Vyhodnocení provedených opatření navržených v energetickém auditu.
	Posouzení dosahování limitů při jiných pravidlech pro vytápění, chlazení a dodávku teplé vody.

Při větší změně dokončené budovy

- Zpracování EA je nutné pouze v případě, že budova nesplňuje požadavky na energetickou náročnost budovy a energetickým auditem se prokáže, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely.

Větší změna dokončené budovy

- Změna dokončené budovy na více než 25 % celkové plochy obálky budovy.

Platnost EA

- EA platí do provedení větší změny dokončené budovy.

Tabulka energetické náročnosti budov

Třída energetické náročnosti budovy	Slovní vyjádření energetické náročnosti budovy
A	Mimořádně úsporná
B	Úsporná
C	Vyhovující
D	Nevyhovující
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY (1)

- ***Energetická náročnost budovy, bytu či spotřebiče je klíčovým ukazatelem pro spotřebu energie. Obecně se energetická náročnost vztahuje na všechny produkty, u kterých lze měřit spotřebu energie při běžném provozu. Energetické třídy pak značí, jak efektivně nebo neefektivně daný objekt energii využívá.***

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY (2)

- Do energetické náročnosti budovy spadají veškeré energie potřebné pro provoz budovy. Je to tedy energie na vytápění, přípravu teplé vody, chlazení, větrání a klimatizaci a na osvětlení prostor. Budova je pak zařazena do jedné ze sedmi tříd energetické náročnosti (A až G) od “**mimořádně úsporné**” (A) až po “**mimořádně ne hospodárnou**”

HODNOCENÍ

- Aby budovy splnily požadavky na energetickou náročnost budovy, musí spadat do tříd A až C.
- Budovy s vyšší energetickou náročností jsou neúsporné a tudíž nevyhovující.
- Třída energetické náročnosti budovy G je pak mimořádně ne hospodárná.

Co zahrnuje energetická náročnost budovy?

- K překvapení některých to není jen vytápění. Sleduje se také spotřeba energie související s větráním, osvětlením, ohřevem vody a pod. Není to totiž vždy primárně teplo, co stojí nejvíce energie. U zatepleného rodinného domu to může být velká spotřeba teplé vody, u kancelářských budov zase chlazení a větrání.

Výpočet energetické náročnosti budovy

- **Zhodnocení energetické náročnosti budovy a zpracování průkazu energetické náročnosti domu zakládáme na porovnání dvou budov.**
Nejdříve zjistíme parametry vaší budovy, poté je porovnáme s charakteristikami referenční budovy.
- **Taková budova je předem definovaná, je stejného druhu, má stejný tvar, velikost, a to včetně prosklených ploch. S vaší budovou se shoduje také v orientaci ke světovým stranám, vnitřním uspořádání, účelu užívání a stínění. Až vše porovnáme, stanovíme stupeň energetické náročnosti budovy.**

Ukazatele energetické náročnosti budovy

- Co patří mezi ukazatele, kterými určíme energetickou náročnost domu?
- Je to například hodnocení prostupu tepla, kvalita vzduchu a tepelná ztráta výměnou vzduchu, potřeba tepla na vytápění, potřeba primární energie nebo zajištění pohody prostředí v letním období.

Modelové ceny průkazů energetick é náročnosti



Menší rodinný dům

- Novostavba
- 1 nadzemní podlaží
- Na základě kompletní projektové dokumentace

4 598 Kč s DPH



Rekonstrukce rodinného domu

- 1 nadzemní podlaží
- Včetně změny zdroje tepla
- Na základě kompletní projektové dokumentace

7 502 Kč s DPH



Bytový dům

- Novostavba
- Podlahová plocha do 249 m²
- Na základě kompletní projektové dokumentace

9 559 Kč s DPH