



energetické hodnocení budov

Plamínkové 1564/5, Praha 4, tel. 241 400 533, www.stopterm.cz

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Bellušova č.p. 1803 - 1804, Praha 5



březen 2013



Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle zákona č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov.

Komplexní výpočty a přílohy čítají řádově 80 stran, proto z důvodu snahy o maximální ochranu životního prostředí tyto výpočty netiskneme, ale předáváme pouze v elektronické formě na CD nosiči.

Podle § 7a zákona o hospodaření energií jsou vlastníci budovy, společenství vlastníků jednotek, nebo vlastníci jednotky povinni předložit průkaz nebo jeho ověřenou kopii kupujícímu či nájemci budovy či ucelené části budovy. Z tohoto důvodu předáváme v tištěné formě pouze „protokol k průkazu energetické náročnosti budovy“, aby bylo možné zhotovovat jeho kopie. Zbývající část příloh (výpočty, výkaz výměr apod.) předáváme pouze v elektronicky.

Zhodnocení stávajícího stavu objektu je provedeno rozbořem tepelných ztrát stanovených na základě všeobecného vizuálního stavebního průzkumu, použitého stavebního systému, typové dokumentace příslušné stavební soustavy a na základě získaných informací o provedených stavebních opatřeních a úpravách zadavatele průkazu energetické náročnosti budovy. Úplná projektová dokumentace objektu nebyla k dispozici.

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí byly určeny podle ustanovení ČSN 73 0540 a v souladu s ČSN EN ISO 13788 a ČSN EN ISO 6946. Fyzikální vlastnosti použitých materiálů byly převzaty z ČSN 73 0540 - 3. Výpočty jsou provedeny výpočtovým programem „Teplo“ firmy SVOBODA SOFTWARE - Doc. Dr. Ing. Zbyňek Svoboda. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole „*Příloha 1 - Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí*“.

Výpočet celkové energetické náročnosti budovy je proveden výpočtovým programem „*Energie*“ firmy SVOBODA SOFTWARE - Doc. Dr. Ing. Zbyňek Svoboda, podle ČSN EN ISO 13790. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole „*Příloha 2 - Výpočet energetické náročnosti budovy*“.

Součinitel prostupu tepla U_w , resp. U_D [W / m²K] udávaný u oken, lodžiových dveří a vstupních portálů charakterizuje konstrukci jako celek. Stanoví se na základě příslušných součinitelů prostupu tepla a velikostí ploch kolmých na směr tepelného toku u rámu, sloupků a zasklení.

Při výpočtu součinitele prostupu tepla jednotlivých stavebních konstrukcí U [W / m²K] byl zohledněn vliv v konstrukci obsažených tepelných mostů zvýšenou hodnotou ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti ($\lambda_{ev,iz}$) tepelně izolační vrstvy v souladu s ČSN 73 0540 - 4 a ČSN EN ISO 6946.

Při výpočtu celkové energetické náročnosti budovy byla použita metodika jednozónového výpočtu dle ČSN EN ISO 13790. Domovní prostory bytových podlaží (schodiště, chodby apod.) nejsou vytápěny na teploty požadované pro byty, tyto prostory jsou ale umístěny převážně v kontaktu s bytovými prostory, považují se proto za vytápěné nepřímo (viz. článek 4.1.až 4.4. TNI 73 0330).

Některé skladby jednotlivých obvodových stavebních konstrukcí, které jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru, byly vzhledem k absenci úplné projektové dokumentace určeny odborným odhadem. Skladby všech hodnocených stavebních konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v kapitole „*Příloha 1 - Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí*“.

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován na základě normových požadavků, návrhových hodnot a okrajových podmínek, uvedená spotřeba energie proto neodpovídá skutečně dosahovaným a reálným hodnotám. Průkaz slouží pouze pro porovnávání budov, ne pro zjištění skutečných ekonomických přínosů eventuálního zateplení a dalších úprav ke snižování energetické náročnosti budovy.

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Praha 5 - Stodůlky Bellušova č.p. 1803 - 1804 155 00
Účel budovy:	bytový dům
Kód obce:	554782
Kód katastrálního území:	755541
Parcelní číslo:	2160/70, 2160/71
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Společenství vlastníků bytových jednotek Bellušova 1803 - 1804
Adresa:	Bellušova 1803/5 155 00 Praha 5 - Stodůlky
IČ:	247 49 974
Tel./e-mail:	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Společenství vlastníků bytových jednotek Bellušova 1803 - 1804
Adresa:	Bellušova 1803/5 155 00 Praha 5 - Stodůlky
IČ:	247 49 974
Tel./e- mail:	
<input type="checkbox"/> Nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Předmětem průkazu energetické náročnosti budovy je obytný dům, zásobovaný teplem pro vytápění a pro ohřev TV z centrálního zdroje. Posuzovaný objekt nemá vlastní energetické zdroje.

Pro osvětlení se předpokládá částečné používání původních žárovkových světelných zdrojů, částečně pak již úsporných kompaktních světelných zdrojů, tzv. úsporných žárovek.

2. druhy energie užívané v budově

<input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie	<input checked="" type="checkbox"/> Tepelná energie	<input type="checkbox"/> Zemní plyn
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	<input type="checkbox"/> Koks
<input type="checkbox"/> TTO	<input type="checkbox"/> LTO	<input type="checkbox"/> Nafta
<input type="checkbox"/> Jiné plyny	<input type="checkbox"/> Druhotná energie	<input type="checkbox"/> Biomasa
<input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké:		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká:		

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

<input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H)	<input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW})
<input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C)	<input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light})
<input checked="" type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$)	

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Posuzovaný bytový dům tvoří dvě sekce, má celkem 31 bytových jednotek a dva nebytové prostory. Budova má osm nadzemních bytových podlaží a jedno podlaží technické.

Stavební konstrukce odpovídají panelové soustavě VVÚ-ETA, skladby jednotlivých obvodových konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v příloze tohoto průkazu.

V minulosti byla provedena částečná výměna původních výplní otvorů (mimo společných prostor a několika bytů), výměna vstupních portálů (dveří), vyzdívky meziokenních vložek a regulace otopné soustavy.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m^3]	10 321,7
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m^2]	2 739,2

Celková podlahová plocha budovy A_c [m ²]	3 457,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,27

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	1. teplotní oblast
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [°C]	-13
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [°C]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_T [W/K]
Obvodová stěna	1 150,5	0,77	754,6
Střecha	468,3	0,46	197,3
Podlaha	420,8	1,48	309,2
Otvorová výplň	699,6	1,73	1 378,9
Tepelné vazby			273,9
Celkem	2 739,2	---	2 913,9

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	nehodnoceno, řeší se v rámci zpracování projektové dokumentace
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [W/(m ² K)], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	nehodnoceno, řeší se v rámci zpracování projektové dokumentace
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	nehodnoceno, řeší se v rámci zpracování projektové dokumentace
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné,	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [m ³ /(s.m.Pa ^{0,67})], celková průvzdušnost	nehodnoceno, řeší se v rámci zpracování projektové dokumentace

s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	obálky budovy $n_{50} [h^{-1}]$	
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N} [^{\circ}C]$	nehodnoceno, řeší se v rámci zpracování projektové dokumentace
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t) [^{\circ}C]$, nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N} [^{\circ}C]$	nehodnoceno, řeší se v rámci zpracování projektové dokumentace
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N} [W/(m^2K)]$	ve stávajícím stavu nevyhovuje

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy			
Typ zdroje (zdrojů) energie	CZT		
Použité palivo			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem		
Převažující regulace otopné soustavy	ventily s termostatickými hlavicemi		
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	cca 30 - 50 mm izolantu na bázi minerálních či skelných vláken, izolace jsou místy poškozeny a místy chybí		

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H} [GJ/rok]$	765,27
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{aux,H} [GJ/rok]$	7,04
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{aux,H} [GJ/rok]$	772,31
Měrná spotřeba energie na vytápění vztahovaná na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A} [kWh/(m^2.rok)]$	62

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	centrální odtahové ventilátory na střeše		
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]	3,0		
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]	4800		
Převažující regulace větrání	ruční spínání		
Údržba větracího systému (systémů)	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)			
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení			
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]			
Jmenovitý chladicí výkon [kW]			
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu			
Převažující regulace chlazeného prostoru			
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux;Fans}$ [GJ/rok]	2,90
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux;Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	2,90
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	0

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	CZT		
Systém přípravy TV v budově	<input type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie			
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]			
Údržba zdroje přípravy TV	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	miralon tl. cca 10 mm		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	296,41
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	12,61
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	309,02
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	25

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	žárovková svítidla + kompaktní zářivkové zdroje
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	10,373 kW
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	186,71
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	186,71
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	15

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	1 270,94
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	102
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	120
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova splňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	C - vyhovující

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
CZT - ÚT	772,31		
CZT - TV	309,02		
El. energie - mech. větrání	2,90		
El. energie - osvětlení	186,71		
Celkem	1 270,94		

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokované vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

Mezi tzv. alternativní či obnovitelné zdroje energie se řadí zejména energie vody, geotermální energie, spalování biomasy, energie větru, energie slunečního záření, využití tepelných čerpadel a energie příboje a přílivu oceánů. Teoretické využití těchto forem energie lze u budov předpokládat pouze v oblasti spalování biomasy, slunečního záření a využití tepelných čerpadel.

U budov, zejména obytných, mají nejčastější uplatnění tepelná čerpadla voda - voda, země - voda nebo vzduch - voda. Protože tepelná čerpadla využívající energii vody potřebují pro svůj provoz zřízení studní pro čerpání a jímání vody (pomineme-li využití přírodních jezer či řek) a systémy využívající energii země pak zřízení zemních kolektorů či zemních sond, jsou tyto systémy vzhledem k nutným záborům pozemků prostorově náročné. U obytných budov v městské zástavbě je proto využití těchto systémů prakticky vyloučeno. V těchto případech připadá prakticky v úvahu jen využití systému vzduch - voda.

U systému vzduch - voda je nutné počítat s tím, že při poklesu teploty venkovního vzduchu roste potřeba tepla na vytápění budovy, ale tepelný výkon čerpadla klesá. Z toho důvodu se k tepelnému čerpadlu instaluje i druhý zdroj tepla, např. elektrokotel, který kryje topný výkon při poklesu pod určitou teplotu, např. 0°C. Nevýhodou systému je také to, že je chlazení vzduchu na výparníku provázeno kondenzací vlhkosti obsažené ve vzduchu a jejím namrzáním. Námraza se musí periodicky odstraňovat (odtávat), což přináší zvýšené energetické nároky. Další nevýhodou je, že tepelná čerpadla pracují s nízkou teplotou topné vody, řádově 40°C, proto je nutné při instalaci tepelných čerpadel do stávajících objektů počítat s výměnou otopných těles za velkoplošná, což přináší další nemalé náklady.

Obvyklá průměrná cena instalace tepelných čerpadel do stávajících bytových domů se pohybuje řádově okolo 90 000,- Kč na jednu bytovou jednotku, návratnost takové investice pak činí cca 15 let. Výrobci tepelných čerpadel uvádějí jejich životnost 20 - 25 let, u technických zařízení podobného typu je ale nutné zhruba po 15 letech počítat s jejich repasí. Otázkou zůstává vliv jejich ekonomické životnosti, kdy po 15 letech budou v současnosti vyráběná zařízení již zastaralá a technicky nevyhovující.

Předpokladem využití tepelných čerpadel v budovách jsou jejich výborné tepelně technické vlastnosti. U stávajících budov je tedy nutné v případě jejich instalace nejprve realizovat

zateplení obvodových stěn, výměny oken apod..

Z uvedených důvodů je možné instalaci tepelných čerpadel doporučit do novostaveb, ovšem pouze za předpokladu kladných výsledků důkladné technicko - ekonomické analýzy. Jako náhradu stávajícího způsobu vytápění je za současných ekonomických podmínek doporučit nelze.

Jedním z nejčistších a ekologicky nešetrnějších způsobů získávání energie je využívání solárního záření. Využití slunečního záření v oblasti budov může být buď pasivní, tedy prvky tzv. pasivní sluneční architektury (prosklené fasády, Trombeho stěny, zasklené lodžie atd.) nebo aktivní (solární kolektory apod.).

Na Českou republiku dopadá ročně cca 3 600 - 3700 MJ/m², tedy zhruba 1 000 kWh/m² energie při průměrném počtu hodin solárního svitu (bez oblačnosti) v rozmezí 1400 - 1700 h/rok.

Jedním ze způsobů využití sluneční energie jsou aktivní systémy na bázi kapalinových solárních kolektorů, sloužící nejčastěji pro přehřev teplé vody (TV, dříve TUV), dále pak např. pro ohřev bazénové vody a pro přitápění.

U aktivních solárních systémů se energie záření zachycuje absorpční plochou a ve formě tepla se předává teplotně vodivému materiálu, který zprostředkovává jeho dopravu ke spotřebiči (většinou do akumulací nádob). Účinnost přeměny solární energie na tepelnou prostřednictvím solárního kolektoru závisí na mnoha faktorech (orientace kolektorů, jejich sklon, tepelné ztráty z povrchu absorberu, tepelné ztráty v rozvodech, zašpinění povrchu kolektorů atd.). Obvyklou průměrnou roční účinnost výroby energie lze uvažovat řádově 40%, tedy roční výrobu 400 kWh/m² plochy kapalinového kolektoru, u modernějších vakuových trubkových kolektorů je to pak cca 600 kWh/m². Technickým problémem u bytových domů je nutná plocha solárních kolektorů, která představuje cca 5 m² na jednu bytovou jednotku. Jediným prakticky možným umístěním kolektorů je plochá střecha domu, u objektů s 20 a více byty ale vzniká prostorový problém, že se na střechu kolektory nevejdou.

Při obvyklé průměrné ceně instalace systému ve výši 15 000,- Kč/m² plochy kolektoru a množství získaného tepla ve výši průměrně 500 kWh/m² ročně činí ekonomická návratnost investice řádově 20 let.

Instalaci solárních kolektorů pro ohřev TV je možné doporučit pouze do rodinných domů s celoročním využitím vyrobeného tepla, např. pro ohřev bazénové vody. Doporučit jejich instalaci pro vícebytové domy není z technického ani ekonomického hlediska možné.

Další možností využití solárního záření je výroba elektrické energie fotovoltaickými panely. Při dopadu světla na rozhraní dvou polovodičových materiálů vzniká elektrické napětí. Takto získaný stejnosměrný elektrický proud se pomocí měničů mění na střídavý a je možné jej následně využívat pro vlastní spotřebu v budově nebo prodávat do distribuční sítě.

Jmenovitý výkon fotovoltaických panelů je udáván v jednotkách kWp (kilo Watt peak), což je výkon vyrobený solárním panelem při standardizovaných podmínkách, podobných běžnému letnímu bezoblačnému dni (hustota záření 1000 W/m², 25°C, bezoblačná atmosféra).

1 kWp nainstalovaného výkonu solárního panelu vyrobí v našich podmínkách ročně cca 900 kWh elektrické energie. Tato hodnota se může lišit v závislosti na konkrétních podmínkách (nadmořská výška, orientace panelů, konkrétní umístění v rámci republiky).

Jmenovitého výkonu 1 kWp dosáhne solární panel o ploše cca 8 m². Pro umístění panelů na terén nebo na ploché střechy je nutné počítat s nutnou vodorovnou plochou cca 2,5x větší, aby si panely vzájemně nestínily.

Výrobci obvykle udávají životnost panelů 25 let, je ale nutné počítat s 0,8 % poklesem jejich výkonu ročně. Výrobci obvykle garantují 90% účinnost po 12 letech a 80% po 25 letech provozu. Technicky mohou panely fungovat i déle, např. i 30 let, otázkou ale zůstává jejich životnost ekonomická vzhledem k technickému pokroku a s ohledem na dvacetiletou garantovanou výkupní cenu energie. Po uplynutí této doby může být výhodnější pořídit nové zařízení s vyšší účinností.

Ekonomická návratnost eventuelní investice do fotovoltaických systémů je v dnešní době, kdy došlo k výraznému omezení státních dotací, velmi nejistá.

Při celkovém hodnocení enviromentálních přínosů výroby elektrické energie fotovoltaickými panely je nutné zohlednit i energetickou náročnost výroby a následné likvidace panelů, která není zcela zanedbatelná.

Jednou z dalších variant využívání alternativních či obnovitelných zdrojů energie při provozu budov je spalování biomasy, tedy hmoty biologického původu (rostlinného či živočišného). Pro vytápění je možné využívat dřevní hmotu, tzv. pevná fytopaliva, kterými jsou polena, dřevní štěpky, piliny, kůra, brikety či pelety.

Tento způsob vytápění je ekonomicky výhodný, má však velké nároky na skladovací prostory pro palivo a na odpadové hospodářství (odvoz popela). Z tohoto důvodu je jeho využití u obytných budov v městské zástavbě prakticky vyloučeno.

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Úpravy stavebních konstrukcí	352,22	3 289	16,4
Doplnění tepelných izolací rozvodů ÚT	35,10	164	8,2
Úpravy osvětlení	46,14	35	1,3
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů	433,46	3 488	14,1

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	837,48
Třída energetické náročnosti	B - úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	67

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

Úpravy objektu ke snížení energetické náročnosti budovy předpokládají realizaci následujících opatření:

- zateplení průčelí izolantem tl. 120 mm
- zateplení průčelí v lodžích izolantem tl. 100 mm
- zateplení vyzdívek MIV izolantem tl. 100 mm
- odstranění a vyzdění původní MIV (Ytong tl. 250 mm) + zateplení izolantem tl. 100 mm
- zateplení obvodových stěn střešních nástaveb izolantem tl. tl. 100 mm
- zateplení vyzdívek portálů izolantem tl. 120 mm
- zateplení střechy izolantem tl. 280 mm (změna konstrukce na jednoplášťovou)

- zateplení střechy střešních nástaveb izolantem tl. 100 mm
- zateplení schodišťových stěn v TP nad terénem izolantem tl. 120 mm
- zateplení a důsledná optimalizace všech detailů tepelných mostů a tepelných vazeb mezi konstrukcemi v souladu s požadavky ČSN 73 0540-2:2012
- výměna zbývajících výplní otvorů
- oprava a doplnění tepelných izolací rozvodů ÚT
- úpravy osvětlení (dokončení výměny světelných zdrojů)

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

- původní projektová dokumentace
- informace a údaje sdělené zadavatelem průkazu

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 3/2023

Průkaz vypracoval Robert Šafránek

Osvědčení č. 212

Dne: 14.3.2013



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Bytový dům Bellušova č.p. 1803 - 1804, 155 00 Praha 5 Celková podlahová plocha: 3 457,6 m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		102	67	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		1 270,94	837,48	
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
61,0 %		0,0 %	24,0 %	15,0 %
Doba platnosti průkazu	do 3/2023			
Průkaz vypracoval	Robert Šafránek Osvědčení č. 212			

