

Energetická Náročnost Budov
Protokol pro průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č. 4 k vyhlášce č. 148/2007 Sb.

Průkaz energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Rajhrad, Klášterní dvůr 935, 664 61
Účel budovy:	Bytový dům
Kraj:	Jihomoravský kraj
Kód obce:	583758
Kód katastrálního území:	738921
Parcelní číslo:	700/69, 700/70, 700/72
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Společenství pro dům Klášterní dvůr 935, Rajhrad
Adresa:	Rajhrad, Klášterní Dvůr 935, 664 61
Kraj:	
Tel./e- mail:	/
Další vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	
Adresa:	
Kraj:	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Společenství pro dům Klášterní dvůr 935, Rajhrad
Adresa:	Rajhrad, Klášterní Dvůr 935, 664 61
IČ:	
Tel./e- mail:	/
☐ Nová budova	☐ Změna stávající budovy
☐ Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb	

b) Typ budovy

☐ Rodinný dům	☒ Bytový dům	☐ Hotel a restaurace
☐ Administrativní budova	☐ Nemocnice	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Sportovní zařízení	☐ Budova pro velkoobchod a maloobchod	
☐ Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) Užití energie v budově

1. Stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Vytápění je teplovodní pomocí tepelného čerpadla země/voda EcoPart 12 V3 (2 ks) o výkonu 24,8 kW a příkonu 5,76 kW (při B0/W35). Jako doplňkový zdroj tepla je použita přípojka k centrální kotelně na hnědé uhlí o příkonu ca. 100 kW. K přípravě TUV (a do marginální míry k vytápění) slouží solární kolektory. K ukládání přebytečného tepla a jeho následného využití slouží akumulační nádrž o objemu 3000 l s rezervní el. spirálou o výkonu 100 kW. Otopná soustava je dvoutrubková, s nuceným oběhem vody a teplotním spádem 55/40°C pro radiátory. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je nucené s rekuperací tepla. K přípravě TUV slouží zásobníkový ohřivač o objemu 1500 l napojený přes integrovaný zásobník na solární kolektory REGULUS KPS 11 o účinné ploše 109 m² s rezervním napájením z tepelného čerpadla a ze centrální kotelny. Osvětlení je převážně zářivkové s elektronickými předřadníky.

2. Druhy energie užívané v budově

☒ Elektrická energie	☒ Tepelná energie	☐ Zemní plyn
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí	☐ Koks
☐ TTO	☐ LTO	☐ Nafta
☐ Jiné plyny	☐ Druhotná energie	☐ Biomasa
☐ Ostatní obnovitelné zdroje - připojte jaké:		-
☐ Jiná paliva - připojte jaká:		-

3. Hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

☒ Vytápění (EP_H)	☒ Příprava teplé vody (EP_{DHW})
☐ Chlazení (EP_C)	☒ Osvětlení (EP_{Light})
☒ Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux,Fans}$)	

d) Technické údaje budovy

Předmětným objektem je bytový dům sestávající z 40 bytů 2+KK a 12 bytů 3+KK. Má členitý půdorys o vnějších rozměrech 39,9 m x 22,6 m. Je podsklepen s nevytápěným suterénem a s 6 nadzemními podlažími. Má pultovou střechu. Svislá okna jsou plastová s izolačním trojsklem plněným argonem. Vchodové dveře jsou plastové. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem je tvořena ze stropních vložek o tl. 200 mm, je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 250 mm. Konstrukce terasy nad vytápěným prostorem je tvořena ze stropních vložek o tl. 200 mm, je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 220 mm. Konstrukce terasy nad vytápěným prostorem (2np) je chráněna proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z pěnového polystyrénu EPS 70 F o tl. 70 mm, deskami z pěnového polystyrénu EPS 70 S o tl. 115 mm a deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 100 mm. Vnější stěny jsou provedeny v systému ztraceného bednění a tvořeny vrstvou železobetonu o tl. 140 mm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 70 mm a deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 210 mm. Konstrukce stěny se sousední budovou (Bytový dům) jsou provedeny v systému ztraceného bednění a tvořeny vrstvou železobetonu o tl. 140 mm a vrstvou železobetonu o tl. 140 mm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 70 mm, deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 140 mm a deskami z pěnového polystyrénu EPS 150 S o tl. 70 mm. Konstrukce podlahy nad venkovním prostorem je tvořena ze stropních vložek o tl. 200 mm a je zateplena deskami z minerální vlny KNAUF TI 135 U o tl. 40 mm a deskami z pěnového polystyrénu EPS 70 F o tl. 130 mm. Konstrukce podlahy nad nevytápěným suterénem je tvořena ze stropních vložek POROTHERM MIAKO 19 o tl. 190 mm a je zateplena deskami z minerální vlny KNAUF TI 135 U o tl. 40 mm a deskami z pěnového polystyrénu EPS 70 F o tl. 200 mm. Stěny pod zeminou nevytápěného prostoru (Suterén) jsou provedeny v systému klasického bednění a tvořeny vrstvou železobetonu o tl. 210 mm a zatepleny deskami z extrudovaného polystyrénu JACKODUR (120mmstl>80mm) o tl. 100 mm. Vnější stěny nevytápěného prostoru (Suterén) jsou provedeny v systému klasického bednění a tvořeny vrstvou železobetonu o tl. 210 mm bez dodatečného zateplení. Podlaha nad zeminou nevytápěného prostoru (Suterén) bez dodatečného zateplení. Podlahy jsou provedeny podle povahy a účelu místnosti (keramická dlažba, lokálně koberec). Celková tepelná ztráta objektu činí 67 029 W, kde 40 789 W je ztráta prostupem a 26 240 W je ztráta větráním.

2. Geometrická charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m^3]	14 316
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m^2]	3 478
Celková podlahová plocha budovy A_c [m^2]	4 007,1
Objemový faktor budovy A/V	0,24

3. Klimatické údaje a vnitřní výpočtová teplota

Klimatická oblast (dtto teplotní oblast podle ČSN 730540 - 3)	klimatická oblast OBLAST II	
Průměrná vnitřní výpočtová teplota v otopném období (provozní režim) θ_i ($^{\circ}C$)	20,0	
Průměrná vnitřní výpočtová teplota v období chlazení (provozní režim) θ_i ($^{\circ}C$)	26,0	

4. Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce		Plocha všech konstrukcí A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)] dle ČSN 7300540-4	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla HT [W/K]
1	Podlaha nad nevytápěným suterénem	715,0	0,17	108,6
2	Podlaha nad venkovním prostorem	26,9	0,23	6,1
3	Vnější stěna	1223,6	0,14	172,5
4	Výplň otvoru ve vnější stěně (svislé)	769,6	0,90	694,2
5	Strop pod terasou	74,0	0,17	12,2
6	Střecha nad vytápěným prostorem	668,4	0,15	102,3
7	Stěna se sousední budovou	321,8	0,14	0,0
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Celkem	3478	$\Delta U_{em}=0,02$	1 165 *)
--------	------	----------------------	----------

*) celková měrná ztráta konstrukce prostupem tepla je vč. uvedeného zvýšení průměrné hodnoty součinitele prostupu tepla ΔU_{em} dle B.9.2 ČSN 73 0540-4.

5. Tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Hodnocení		Jednotka
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	Obvodová stěna (> 11,96): Podlaha nad suterénem (> 11,96): Vnější výplně otvorů (> 8,62): Stropní konstrukce (> 11,96):	$\theta_{si}=19,7$ $\theta_{si}=20,3$ $\theta_{si}=16,8$ $\theta_{si}=19,6$	$\theta_{si,N}$ [°C]
	Vyhovuje		
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a lineární a bodový činitel prostupu tepla.	Vnější stěna (< 0,30): Vnější výplně otvoru (< 1,70): Střecha nad vytáp. prostorem (< 0,3): Podlaha nad nevytáp. prost. (< 0,60*): Balkon, terasa/ Podl. n. venk. prost. (< 0,24/0,24)	0,14 0,90 0,153 0,17 0,17/0,23	U_N [W/m ² K]
	Vyhovuje		
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	U žádné konstrukce obklopující vytápěný i nevytápěný prostor se nevyskytuje kondenzace vodní páry.	$M_c = 0$	$M_{ev} \geq M_c \leq M_{c,N}$ [kg/m ²]
	Vyhovuje		
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné.	Vstupní dveře do zádveří (< 1,6.10 ⁻⁴): Ostatní vnější výplně otvorů (< 0,87.10 ⁻⁴):	0,1.10 ⁻⁴ 0,1.10 ⁻⁴	$i_{LV,N}$ [m ³ /(s.m.Pa ^{0,67})]
	Vyhovuje		
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty zajišťovaný jejich tepelnou jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu.	Koupelna, WC (< 6,9): Ložnice, dětské pokoje (< 3,8): Ostatní místnosti (< 5,5):	< 6,9 < 3,8 < 5,5	$\Delta \theta_{10,N}$ [°C]
	Vyhovuje		
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	Pokles teploty v zimním období/8 hod. (< 3): Nejvyšší denní teplota v letním období (< 27):	< 3 < 27	$\Delta \theta_{v,N}(t)$ [°C] $\theta_{ai,max,N}$ [°C]
	Vyhovuje		
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	U_{em} (< 0,50):	0,34	$U_{em,N}$ [W/m ² K]
	Vyhovuje		

Pozn. Hodnoty pod b. 1. - 7. uvedeny v projektové dokumentaci podle vyhlášky 499/2006 Sb., o projektové dokumentaci staveb

6. Vytápění

Otopný systém budovy - popis otopné soustavy	Teplovodní		
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	V souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb.		
Převažující regulace otopné soustavy	Topná tělesa opatřena TRV s termostatickými hlavici		
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	☐ Ano	☒ Ne	
Zdroj tepla			
Typ zdroje energie	Tepelné čerpadlo + přípojka k centrální kotelně na hnědé uhlí		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje tepla [kW]	24,8+100		
Průměrná roční účinnost zdroje energie [%]	300%	99%	☐ Měření ☒ Odhad
Regulace zdroje energie	Automatická		
Údržba zdroje energie	☒ Není	☐ Pravidelná smluvní ☐ Pravidelná	

7. Dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{\text{fuel,H}}$ [GJ/rok]	45,1
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{\text{Aux,H}}$ [GJ/rok]	1,6
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{\text{fuel,H}} + Q_{\text{Aux,H}}$ [GJ/rok]	46,7
Měrná potřeba tepla na vytápění $Q_{\text{H,A}}$ [kWh/(m ² .rok)] dle ČSN EN ISO 13790 / dle TNI 73 0330	7,1 / 8,4
Měrná spotřeba energie na vytápění $E_{\text{PH,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	3,2

8. Větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů	Vyhovující		
Systém VZT zařízení			
Typ větracího systému	Rovnotlaké s rekuperací tepla		
Tepelný výkon [kW]	-		
Jmenovitý elektrický příkon systému větrání [kW]	6		
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /h]	7000		
Převažující regulace větrání	Regulace teploty přiváděného vzduchu. Výměna 7000 m ³ /hod.		
Údržba větracího systému	☐ Není	☐ Pravidelná smluvní ☐ Pravidelná	
Zvlhčování vzduchu	Ne		
Typ zvlhčovací jednotky / Jmenovitý příkon zvlhčování [kW]	-		
Použité médium pro zvlhčování	☐ Pára	☐ Voda	
Regulace klimatizační jednotky	-		
Údržba klimatizace	☐ Není	☒ Pravidelná smluvní ☒ Pravidelná	

Zdroj chladu	není systém chlazení		
Druh systému chlazení	-		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje chladu [kW]	-		
Jmenovitý chladicí výkon [kW]	-		
Převažující regulace zdroje chladu	-		
Převažující regulace chlazeného prostoru	-		
Údržba zdroje chladu	☐ Není	☐ Pravidelná smluvní ☐ Pravidelná	
Stav tepelné izolace rozvodů chladu	-		

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

	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ [GJ/rok]	78,0
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	0,0
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Aux,Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	78,0
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztážená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	5,4

10. Dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{fuel,C}$ [GJ/rok]	0,0
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{Aux,C}$ [GJ/rok]	0,0
Energetická náročnost chlazení $EPC = Q_{fuel,C} + Q_{Aux,C}$ [GJ/rok]	0,0
Měrná spotřeba energie na chlazení vztážená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	0,0

11. Příprava teplé vody (TV)

Systém přípravy TV v budově	☒ Centrální	☐ Lokální
	☐ Kombinovaný	
Systém přípravy TV v budově	Zásobníkový ohřivač napojený přes akumulaciční zásobník na solární kolektory s rezervním napájením z tepelného čerpadla a ze centrální kotelny	
Typ přípravy TV	75 + 25 + 100	
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	75 + 25 + 100	
Průměrná roční účinnost zdroje přípravy [%]	219%	☐ Výpočet ☐ Měření ☒ Odhad
Objem zásobníku TV [l]	1500	
Údržba zdroje přípravy TV	☐ Pravidelná	☐ Pravidelná smluvní
	☒ Není	

12. Dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{fuel,DHW}$ [GJ/rok]	120,0
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{Aux,DHW}$ [GJ/rok]	4,7
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{DHW} = Q_{fuel,DHW} + Q_{Aux,DHW}$ [GJ/rok]	124,7
Měrná spotřeba energie na přípravu TV vztážená na celkovou podlahovou plochu $EP_{DHW,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	8,6

13. Osvětlení

Typ osvětlovací soustavy	Převážně zářivkové s elektronickými předřadníky
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy [W]	6 227
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ručně

14. Dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{fuel,Light,E}$ [GJ/rok]	64,3
Energetická náročnost osvětlení $EP_{Light} = Q_{fuel,Light,E}$ [GJ/rok]	64,3
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztážená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Light,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	4,5

15. Ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	313,6
Maximální energetická náročnost referenční budovy R _{rq} [kWh/(m ² .rok)]	120
Minimální energetická náročnost referenční budovy R _{rq} [kWh/(m ² .rok)]	83
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	A
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti hodnocené budovy	Velmi úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu [kWh/(m ² .rok)]	21,7

e) Energetická bilance budovy pro standardní užívání

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

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie [GJ/rok]	Energie skutečně dodaná do budovy [GJ/rok]	Jednotková cena [Kč/GJ]
El. energie	192,9	-	695
Teplo	120,7	-	700
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Celkem	313,6	-	

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

☐ Místní obnovitelný zdroj energie	☐ Kogenerace
☐ Dálkové vytápění nebo chlazení	☐ Blokové vytápění nebo chlazení
☐ Tepelné čerpadlo	☐ Jiné

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

g) Doporučená opatření pro technicky a ekonomicky efektivní snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Úspora energie [GJ/rok]	Investiční náklady [tis. Kč]	Prostá doba návrtnosti
-	-	-	-
-	-	-	-
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů	-	-	-

1. Hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	
Třída energetické náročnosti	
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	
Měrná potřeba tepla na vytápění Q_{HA} [kWh/(m ² .rok)] dle ČSN EN ISO 13790 / dle TNI 73 0330	
Procentuální úspora potřeby tepla na vytápění dle ČSN EN ISO 13790 / dle TNI 73 0330	
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu [kWh/(m ² .rok)]	

h) Další údaje

1. Doplňující údaje k hodnocené budově

Výpočet potřeby tepla na vytápění je proveden dle normy ČSN ISO 13 790 na základě zjednodušeného hodinového kroku výpočtu pro relevantní klimatickou oblast ČR dle ČSN 73 0540-3. Pro každou klimatickou oblast je vytvořen soubor 12 referenčních dnů s hodinovým průběhem (1 referenční den zastupuje 1 měsíc). Údaj měrné potřeby tepla na vytápění dle TNI 73 0330 uvedený v bodě 7. je podstatný pro posuzování pasivního či nízkoenergetického standardu. Potřeba TUV je v souladu s TNI 73 0330 stanovena na 28,8 litrů (10°C / 55°C) na osobu a den.

Předmětný objekt je pasivním bytovým domem třídy BD 10PS (dle protokolu o měření průvzdušnosti budovy, tzv. Blower door testu, ze dne 26.11.2011 byla naměřena průměrná hodnota $n_{50} = 0,50 \text{ h}^{-1}$).

2. Seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

Projektová dokumentace.

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do

10. leden 2023

Průkaz vypracoval

Ing. Bruno Vallance

Osvědčení č.

93

Dne: 10. leden 2013

Tabulka slovního vyjádření energetické náročnosti

Hranice třídy EN [kWh/(m ² .rok)]			Třída energetické náročnosti budovy		Slovní vyjádření energetické náročnosti budovy
od	do				
A	0	42		A	Velmi úsporná
B	43	82		B	Úsporná
C	83	120		C	Vyhovující
D	121	162		D	Nevyhovující
E	163	205		E	Nehospodárná
F	206	245		F	Velmi nehospodárná
G	245	-		G	Mimořádně nehospodárná



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY			
Bytový dům		Hodnocení budovy	
Rajhrad, Klášterní dvůr 935, 664 61		stávající stav	po realizaci doporučení
Celková podlahová plocha: 4 007 m ²			
kWh/m ² VELMI ÚSPORNÁ	kWh/m ² třída EN	kWh/m ²	třída EN
0 42	21,7	21,7	A
43 82			
83 120			
121 162			
163 205			
206 245			
>245			
MIMOŘÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ			
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		21,7	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		313,6	
Podíl dodané energie připadající na:			
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda
15%	0%	25%	40%
		Osvětlení	
		20%	
		Celkem	
		100%	
Doba platnosti průkazu		10. leden 2023	
Průkaz vypracoval		Ing. Bruno Vallance	
		Osvědčení č.: 93	

