

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## (1) Protokol

### a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Komárov U školy 1, 747 70 Opava - Komárov
Účel budovy:	Základní škola Komárov - Rekonstrukce
Kód obce:	505927
Kód katastrálního území:	Komárov u Opavy/711845
Parcelní číslo:	67
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Statutární město Opava
Adresa:	Horní náměstí 69
IČ:	00300535
Tel./e-mail:	+420 553 756 111 / info@opava-city.cz
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Statutární město Opava
Adresa:	Horní náměstí 69
IČ:	00300535
Tel./e- mail:	+420 553 756 111 / info@opava-city.cz
<input type="checkbox"/> Nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input checked="" type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

### b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input checked="" 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

V současné době je objekt ZŠ vytápěn z domovní kotelny 2 plynovými kotly Viadrus G25. Jedná se o nucený oběh topné vody, který zabezpečuje čerpadlo Sigma Lutín. Teplotní spád soustavy je navržen 90/70 C, rozvody k jednotlivým stoupacím větvím jsou opatřeny tepelnou izolací. Stávající otopné plochy tvoří ocelové článkové radiátory, které jsou osazeny dvojregulačními kohouty na ruční ovládání. Teplá užitková voda je připravována elektřinou na denní proud, ve výdejně stravy je instalován akumulací zásobník o obsahu 150 l, v keramické dílně, ředitelně a sborovně jsou malé zásobníkové ohřivače o obsahu 5 - 15 l. Osvětlení v učebnách, sborovně a kabinetech je řešeno standardními zářivkovými svítidly, na chodbách, toaletách a v suterénních prostorách prostřednictvím žárovkových svítidel. Větrání všech prostor je přirozené prostřednictvím výklopných nebo otočných oken

#### 2. druhy energie užívané v budově

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie               | <input type="checkbox"/> Tepelná energie  | <input checked="" 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 type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ( $EP_{Aux;Fans}$ ) |  |

### d) technické údaje budovy

#### 1. stručný popis budovy

Jedná se o historický objekt školy, který pochází z roku 1875. Tento objekt je částečně podsklepený, v 1. a 2. NP jsou výukové prostory, půdní prostor není využíván vzhledem k nevyhovujícímu zdravotnímu stavu dřevěných konstrukcí krovu. Po provedených stavebních průzkumech bylo zjištěno, že svislé konstrukce v suterénu jsou provedeny z kamene, cihel, a zřejmě novější přistavovaná část z betonu. Obvodové zdivo 1. a 2. NP je cihelné, provedené v různých tloušťkách, podle dříve platných staveb. předpisů. Ve 3. NP se nachází půdní prostor bez využití. Stropní konstrukce jsou betonové s přiznanými průvlaky, v původní části jsou stropy kombinovány s cihelnými klenbami v nepatrném rozsahu. Okenní výplně jsou provedeny ze zdvojených dřevěných oken se sklopnou výplní ve spodní třetině. V části suterénu se vyskutekuje vysoká vlhkost, po provedení sanačních opatření budou suterénní stěny zatepleny, stejně tak bude provedeno kompletní zateplení objektu. Stávající střecha bude odstraněna a nahrazena novou, kde v těchto prostorách vzniknou nové učebny a kabinety. Bude provedena nová elektroinstalace, pro osvětlení jsou navrženy lineární trubice a úsporné kompaktní zářivky. Nově bude provedeno ústřední vytápění, tj. desková tělesa, termostatické ventily, veškeré rozvody a zdroj tepla, kterým bude kondenzační plynový kotel. TUV bude připravována centrálně v pohotovostním zásobníku o obsahu 200 l včetně řízené cirkulace. Větrání učeben a kabinetů je navrženo prostřednictvím decentrálního systému inVENTer s rekuperací tepla. Rovněž dojde k výměně veškerých transparentních konstrukcí.

## 2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m <sup>3</sup> ]	3 289,9
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m <sup>2</sup> ]	1 757,9
Celková podlahová plocha budovy A <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]	676,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,53

### 3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	Opava
Venkovní návrhová teplota v otopném období $\theta_e$ [°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období $\theta_i$ [°C]	20

#### 4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

[illegible]



Celkem	1 757,9	---	2 084,8

#### 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 $f_{Rsi,N}$ [-]	konstrukce posouzeny splňují po zateplení
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla $U_N$ [W/(m <sup>2</sup> K)], činitel prostupu tepla $\psi_N$ [W/(m.K)] a $\chi_N$ [W/K]	splňují po zateplení
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 <sup>2</sup> .a)] a $M_c < M_{ev}$	střechy splňují požad. $M_c < 0,1$ kg/(m <sup>2</sup> .a) ostatní konstrukce $M_c < 0,5$ kg/(m <sup>2</sup> .a)
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [m <sup>3</sup> /(s.m.Pa <sup>0,67</sup> )], celková průvzdušnost obálky budovy $n_{50}$ [h <sup>-1</sup> ]	$i_{LV} = 0,04$  n50 - nehodnoceno

(pokračování)

(pokračování)

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	4,87 < 5,5 C
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [°C]	letní stabilita nehodnoceno zimní stabilita splňuje
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště $U_{em}$ .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [W/(m²K)]	1,19 - původní stav 0,33 - navrhovaný stav

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

## 6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	Kotel Viadrus / kondenzační kotel Vaillant			
Použité palivo	plyn			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	2 x 40 kW / 2 x 26 kW			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	84 / 97	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	2280	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	Ekvitermní			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	teplovodní, tepel spád 90/70C, (75/55C)			
Převažující regulace otopné soustavy	dvojregul. kohouty (termostatické ventily)			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	vyhovující s požadavky vyhlášky			

## 7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ [GJ/rok]	872,68
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	25,48
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	898,16
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m².rok)]	369

## 8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)			
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]			
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m <sup>3</sup> /hod]			
Převažující regulace větrání			
Údržba větracího systému (systémů)	<input 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 $Q_{\text{Aux,Fans}}$ [GJ/rok]	
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{\text{fuel,Hum}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{\text{Fans}} = Q_{\text{Aux,Fans}} + Q_{\text{fuel,Hum}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Fans,A}}$ [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	

## 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 <sup>2</sup> .rok)]	

## 11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	Elektrické zásobníky (návrh-centrální zásobník)		
Systém přípravy TV v budově	<input type="checkbox"/> Centrální	<input checked="" type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	Elektrická energie (návrh - plyn)		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	8,0 (návrh - 11,6)		
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	95 / 97	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření <input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]	150, 2x15, 1x5 (návrh - 200)		
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	vyhovující, v souladu s požadavky vyhlášky		

## 12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	2,07
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	2,07
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	1

## 13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	zářivky, žárovky (návrh-lineární a kompaktní zářivky)
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	5 080 W
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční



#### 14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	45,27
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	45,27
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	19

#### 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]	945,50
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu $EP_A$ [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	<b>388</b>
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy $R_{\text{rq}}$ vztažená na celkovou podlahovou plochu $A$	130
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova nesplňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	<b>G - mimořádně ne hospodárná</b>

#### 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
zemní plyn	872,68		
elektřina	72,82		
Celkem	945,50	0,00	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
není	
Celkem	0,00

**f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m<sup>2</sup>**

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové 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

(Výpočet, ekonomická analýza)

Jedná se o stávající historický objekt školy z roku 1875, který bude v celém svém rozsahu revitalizován, aby splňoval požadavky současně platných norem. Dojde tím ke značnému snížení energetické náročnosti budovy.

Obnovitelné zdroje energie nejsou navrženy a ani uvažovány a také hodnoceny.

Použití solární energie pro přípravu TUV je pro školské zařízení nevhodné.

**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
Komplexní zateplení objektu, výměna oken			
Nové rozvody EL, osvětlení, vytápění, TUV			
Decentrální větrání učeben s rekuperací tepla			
Využití půdního prostoru - nástavba			
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	352,60
Třída energetické náročnosti	B - úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m <sup>2</sup> )	<b>74</b>

**h) další údaje**

1. doplňující údaje k hodnocené budově

Nejsou uvedeny

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

Projektová dokumentace pro stavební povolení vypracovaná Slezská projektová společnost, spol. s r.o. Opava, Ing. Michal Vavrečka z 03/2012  
ČSN 73 0540-2/2011, 3, 4, ČSN EN ISO 13 790, 6946, ČSN EN 832  
Software Svoboda - Teplo 2011, Energie 2011  
Zákon č. 61/2008 Sb., vyhláška č. 148/2007 Sb.

**(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele**

Platnost průkazu do 15. 04. 2022

Průkaz vypracoval Ing. Jiří Klíma

Osvědčení č. 0696

Dne: 15.4.2012

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Základní škola Komárov - Rekonstrukce  
U školy 1, 747 70 Opava - Komárov  
Celková podlahová plocha: 676,4 m<sup>2</sup>

Hodnocení budovy

stávající  
stav

po realizaci  
doporučení



A



B



C



D



E



F



G



G



B

Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m<sup>2</sup>rok

388

74

Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ

945,50

352,60

Podíl dodané energie připadající na:

Vytápění

Chlazení

Větrání

Teplá voda

Osvětlení

95,0 %

0,0 %

5,0 %

Doba platnosti průkazu

do 15. 04. 2022

Průkaz vypracoval

Ing. Jiří Klíma  
Osvědčení č. 0696