

**Energetická Náročnost Budov**  
**Protokol pro průkaz energetické náročnosti budovy**

**PROTOKOL PRŮKAZU**

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy		
<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci	<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: EA, znázornění stavu po realizaci	

**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Trutnov, Horská 59, 541 02
Katastrální území:	Dolní Staré Město
Parcelní číslo:	st. 66
Datum uvedení budovy do provozu:	
Vlastník nebo stavebník:	Královehradecký kraj
Adresa:	Hradec Králové, Pivovarské náměstí 1245, 500 03
IČ	
Tel./e-mail:	
Další vlastník:	
Adresa:	
IČ	

Typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy – popis:		

**Geometrické charakteristiky budovy**

	Jednotky	
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	7 636
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2 620
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,34
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 922

**Druhy energie (energonositelů) užívané v budově**

<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní stěpka	<input type="checkbox"/> Topný olej
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG

☐ Soustava zásobování tepelnou energií  
 podíl OZE: ☐ do 50 % včetně

☐ nad 50 % do 80 % včetně

☐ nad 80 %

☐ Energie okolního prostředí

účel: ☐ na vytápění

☐ pro přípravu teplé vody

☐ na výrobu elektrické energie

☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:

**Druhy energie dodávané mimo budovu**

<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input type="checkbox"/> Žádné
------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

**Stručný popis energetického a technického zařízení budovy**

Vytápění je toplovodní. Zdrojem ohřevu topné vody je přípojka na CZT s podílem OZE > 90% - pára/voda o výkonu 300 kW. Otopná soustava je dvourubková s nuceným oběhem vody a standardním teplotním spádem pro radiátory. Vstupní teplota vody do otopné soustavy je regulována ekvitemně. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je na 71 % nucené s rekuperací tepla (u 100 % větracího toku) a bez vlhčení. Průměrná vypočtená hodinová výměna vzduchu činí 0,33 x vzduchový objem objektu. K ohřevu TUV slouží nepřímotopný zásobník o objemu 200 l napojený na přípojku na CZT s podílem OZE > 90% - pára/voda. Rozvody TUV jsou s cirkulací.

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

## Stručný popis budovy

**VÝCHOZÍ STAV:** Předmětem rekonstrukce je SPŠ Horská. Má obdélníkový půdorys o vnějších rozměrech 20,7 m x 17,1 m. Je částečně podsklepen s nevytápěným suterénem se třemi vytápěnými nadzemními podlažími. Má střešku zčásti sedlovou, zčásti valbovou a zčásti plochou. Svislá a šikmá okna jsou dřevěná, obojí s izolačním dvojsklem plněným argonem. Vnitřní stropní konstrukce (3.NP) (dřevěná) je tvořena z betonové mazaniny o tl. 54 mm a vrstvou železobetonu o tl. 100 mm. Vnitřní stropní konstrukce (2.NP) (klenbová) je tvořena z betonové mazaniny o tl. 80 mm a z plných pálených cihel o tl. 260 mm. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 100 mm mezi latěmi a deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 100 mm mezi krokvi. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (plochá) je tvořena z keramických stropních vložek o tl. 180 mm a je zateplena vrstvou škvárbetonu o tl. 230 mm. Konstrukce stropu pod nevytápěným prostorem (půda) je chráněna proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 100 mm mezi latěmi a deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 100 mm mezi kleštinami. Vnitřní příčky (CPP) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm. Vnější stěny (tl. 640 mm) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 80 mm. Vnější stěny (tl. 480 mm) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 440 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 80 mm. Vnější stěny (tl. 530 mm) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 490 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 80 mm. Vnější stěny (tl. 530 mm bez vnitř. zat.) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 490 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (tl. 640 mm bez vnitř. zat.) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (tl. 630 mm) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 590 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 120 mm. Vnější stěny (tl. 480 mm bez vnitř. zat.) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 440 mm bez dodatečného zateplení deskami z křemičitanu vápenatého pro vnitřní zateplení o tl. 100 mm. Vnější stěny (tl. 300 mm) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 260 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 120 mm. Vnější stěny (tl. 870 mm) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 830 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 120 mm. Vnější stěny (tl. 480 mm se vzduchovou mezerou) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 440 mm a zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 120 mm. Konstrukce podlahy nad terénem bez dodatečného zateplení. Konstrukce podlahy nad nevytáp. suterénem (klenbová) bez dodatečného zateplení. Konstrukce střechy nevytápěného prostoru (půda) je chráněna proti povětrnostním vlivům a bez dodatečného zateplení. Vnější stěny nevytápěného prostoru (půda) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm bez dodatečného zateplení. Stěny pod zeminou nevytápěného suterénu jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny nevytápěného suterénu jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm bez dodatečného zateplení. Podlaha nad zeminou nevytápěného suterénu bez dodatečného zateplení. ZMĚNY PO REKONSTRUKCI: Je částečně podsklepen s atgonem. Vnější stěny (tl. 480 mm bez vnitř. zat.) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 440 mm bez dodatečného zateplení

B) **technické systémy**

## b.1.a) vytápění

B) <u>technické systémy</u>					Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$	
b.1.a) vytápění								
Hodnocená budova /zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon				
jednotky	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[%]	[%]	
Referenční budova	x	x		x	80	85	80	
Hodnocená budova/zóna	Celý objekt	přípojka na CZT s podílem OZE > 90% - pára/voda	CZT-OZE>90%	100,0	300,0	-	96,0	90,1

**Poznámka:** symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

## b.1. b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova /zóna	Typ zdroje	Zdroj mimo objekt	Účinnost výroby energie zdrojem tepla		Požadavek splněn
			v budově $\eta_{H,gen}$ nebo COP <sub>H,gen</sub>	referenčním $\eta_{H,gen,rq}$ nebo COP <sub>H,gen,rq</sub>	
jednotky	[-]		(%)	(%)	[ano/ne/-]
Celý objekt	přípojka na CZT s podílem OZE > 90% - pára/voda		100	80	ano

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## b.2.a) chlazení

Hodnocená budova /zóna	Typ systému chlazení	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distri- buce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
jednotky	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna							

**Poznámka:** symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

## b.2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova /zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$		Požadavek splněn
		hodnoceného systému	referenčního systému	
jednotky	[-]	[-]	[-]	[ano/ne/-]

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## b.3) větrání

Hodnocená budova /zóna	Typ větracího systému	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Úprava vlhkosti	Pokrytí dílčí dodané energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání $SFP_{ahu}$
			[kW]	[kW]		[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
jednotky	[-]	[-]	[kW]	[kW]		[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	x	1 750
Hodnocená budova/zóna	Zóna 2, 3	Rovnotlaký s rekuperací ( $\eta_{hr}=70\%$ ) bez cirkulace	El.energie	-	-	100,0	8,94	7 860	2 047

**Poznámka:** symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

## b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova /zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
					[%]	[%]
jednotky	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna						

**Poznámka:** symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

Hodnocená budova /zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Jmenovitý chladicí výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
			[kW]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
jednotky	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna							

**Poznámka:** symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu



**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova /zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	I dodávka mimo budovu
Zóna 1	ano				ano	ano		
Zóna 2	ano				ano	ano		
Zóna 3	ano					ano		

**b) dílčí dodané energie**

ř.	Budova:	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti		Příprava TUV		Osvětlení	
		Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená
[1]	Potřeba energie	51,2	63,0			11,9	7,5			2,5	2,5	28,6	25,4
[2]	Vypočtená spotřeba energie	94,2	72,8			11,9	7,5			13,9	26,1	28,6	25,4
[3]	Pomocná energie	0,38	0,77							0,1	0,2		
[4]	Dílčí dodaná energie [2]+[3]	94,5	73,6			11,9	7,5			14,0	26,2	28,6	25,4
Měrná dílčí dodaná energie* [4]•1000/m²		49,2	38,3			6,2	3,9			7,3	13,6	14,9	13,2

\*) na celkovou energeticky vztažnou plochou [kWh/(m².rok)]

**c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární technické systémy Q <sub>H,SC,sys</sub> – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]				
Elektřina	33 927	3,2	3,0	108 565	101 780
CZT-OZE>90%	98 832	1,1	0,1	108 715	9 883
				0	0
				0	0
				0	0
Celkem	132 759			217 281	111 663

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

Referenční budova	[6]	[kWh/rok]	148 988	[8]=[6]/m²	[kWh/m².rok]	77,5	Splněno [ano/ne]	Ano
Hodnocená budova	[7]		132 759	[9]=[7]/m²		69,1		

## f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

Referenční budova	[10]	[kWh/rok]	234 450	[12]=[10]/m <sup>2</sup>	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	122,0	Splněno [ano/ne]	Ano
Hodnocená budova	[11]		111 663	[13]=[11]/m <sup>2</sup>		58,1		

## g) primární energie hodnocené budovy

[14]	Celková primární energie	[kWh/rok]	217 281	Emise CO <sub>2</sub>	
[15]=[14]-[11]	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	105 617	[t/rok]	56,8
[16]=[15]/[14]•100	Využití obnovitelných zdrojů energie – z hlediska primární energie	[%]	48,61%	[kg/m <sup>2</sup> .rok]	29,5

## Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	-	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	-	Ano	Ne
Ekologická Proveditelnost	Ano	-	Ano	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Nebyl nalezen vhodný alternativní systém.			
Zpracovatel analýzy	Ing. Bruno Vallance	Datum vypracování analýzy		4. září 2019
Energetický posudek	Povinnost vyracovat energetický posudek		Ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		Ne	

## Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

U okrajové izolace podlahy je namísto součinitele prostupu tepla navrženého stavu uvedeno snížení tepelného toku přes dotýčnou podlahu nad terénem. [W/(m <sup>2</sup> K)]		U		Číslo opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
Popis opatření		stávající	navržený				
Stavební prvky a konstrukce	střecha nad vytápěným prostorem (plochá): přidat izolaci o ekvivalentní tl.250 mm EPS	1,27	0,16	1	-	9,5	1,0
	u vnějších stěn (tl. 480 mm bez vnitř. zat.): přidat 100 mm (desky z křemičitanu vápenatého pro vnitřní zateplení)	1,31	0,38	2	-	0,9	0,1
	vnější stěna (tl. 530 mm bez vnitř. zat.): přidat izolaci z křemičitanu vápenatého pro vnitřní zateplení o tl. 100 mm	1,21	0,35	3	-	0,7	0,1
	vnější stěna (tl. 640 mm bez vnitř. zat.): přidat izolaci z křemičitanu vápenatého pro vnitřní zateplení o tl. 100 mm	1,04	0,34	4	-	1,0	0,1
	podlaha nad terénem: přidat svislou okrajovou izolaci z XPS o délce 1 m a tl.100 mm	3	23%	5	-	2,4	0,3
	podlaha nad nevytáp. suterénem: přidat izolaci o ekvivalentní tl.70 mm EPS	1,06	0,40	6	-	8,0	0,9

Technické systémy	Vytápění	izolace armatur strojoven a páteřních rozvodů ÚT	7	73,6	0,3	0,0		
	Chlazení:							
	Větrání:			7,5				
	Úprava vlhkosti:							
	TUV	izolace příp. výměna vnitřních rozvodů TUV	8	26,2	6,0	0,4		
	Osvětlení:	výměna žárovkového a zářivkového osvětlení za diodové	9	25,4	-0,1	21,4		
	Obsluha a provoz systémů budovy							
Ostatní – uveďte jaké:		instalace koncových zařízení spořicích vodu	10	-	0,7	0,1		
Celkové pro doporučená opatření			v závorkách součet pro všechna vhodná opatření, i nedoporučená			132,8	17,4	1,7
					(29,4)	(24,4)		

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Úspory teplé vody
Technická vhodnost	Ano	Ano	Ne	Ano
Funkční vhodnost	Ano	Ano	Ne	Ano
Ekonomická vhodnost	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<b>Doporučujeme realizaci opatření č.1, 2, 7, 8 a 10. Ostatní opatření jsou v poměru k dosaženým úsporám příliš nákladná. Bude-li však nezbytné vynaložit část nákladů potřebných k jejich realizaci (např. při renovaci fasády, opravě střech, hydroizolaci aj.) nebo při možnosti získání dotace, doporučujeme zvážit vhodnost realizace těchto opatření.</b>			
Datum vypracování doporučených opatření: 4. září 2019				
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>			<b>Ing. Bruno Vallance</b>	
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			<b>Ne</b>
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			


**Doplňující údaje k hodnocené budově**

Výpočet potřeby tepla na vytápění je proveden dle normy ČSN ISO 13 790 na základě zjednodušeného hodinového kroku výpočtu v souladu s průměrnými měsíčními parametry venkovního prostředí dle TNI 73 0331. Je vytvořen soubor 12 referenčních dnů s hodinovým průběhem (1 referenční den představuje 1 měsíc). U všech konstrukcí neuvedených výše v tabulce doporučených opatření se může potenciál úspor při současných cenových relacích považovat za vyčerpaný.

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

Větší změna dokončené budovy (stačí, aby byl splněn jeden z následujících požadavků)	
Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	<b>NE</b>
Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	<b>NE</b>
Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	<b>ANO</b>
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>C</b>	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Evidenční číslo průkazu u MPO:	243 055.0	<b>Podpis energetického specialisty</b> 
Jméno a příjmení	Ing. Bruno Vallance	
Číslo oprávnění MPO	093	
Datum vypracování průkazu	4. září 2019	
Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-effect.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-effect.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>	



# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Trutnov, Horská 59, 541 02



Energetický specialista: Ing. Bruno Vallance

Číslo oprávnění MPO: 093

Evidenční číslo MPO: 243 055.0

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Horská 59**

PSC, místo: **541 02 Trutnov**

Typ budovy: **Administrativní, vzdělávací zařízení**

Plocha obálky budovy: **2 620 m<sup>2</sup>**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,34 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>**

Energetický vztažná plocha: **1 922 m<sup>2</sup>**

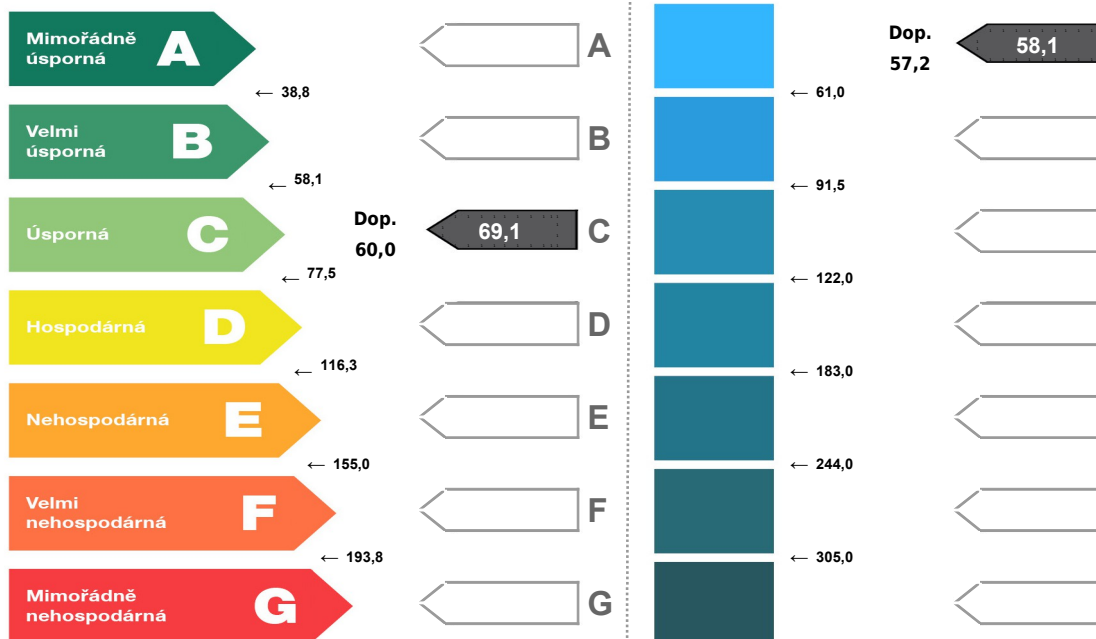


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu objektu na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

132,8

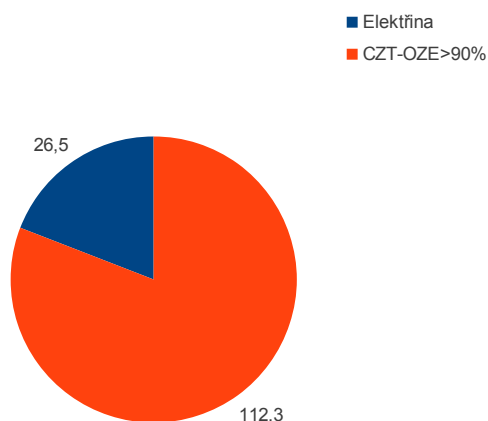
111,7

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Úspory teplé vody:	<input checked="" type="checkbox"/>	

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m².K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b>				<b>Měrné hodnoty kWh/(m².rok)</b>	
Mimořádně úsporná							
<b>A</b>							
<b>B</b>				3.9			
<b>C</b>	Dop. 37,2	38.3				Dop. 5,7	13.2
<b>D</b>	Dop. 0,49	0.54					
<b>E</b>						13.6	
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně neúsporná							
<b>Hodnoty pro celou budovu MWh/rok</b>		73,6		7,5		26,2	25,4

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance  
Kontakt: vallance@oekoplan.cz

Osvědčení č.: 093  
Vyhотовeno dne: 4. září 2019  
Podpis:





Příloha č.7: Odezva místnosti na vnitřní a vnější tepelnou zátěž v letním období

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2, čl. 8.2 Tepelná stabilita místnosti v letním období, která odkazuje na výpočtový postupu podle ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792 při použití okrajových podmínek podle ČSN 730540-3.

Zpracovatel:	Ing. Bruno Vallance
Datum:	4. září 2019
Objekt:	Budova pro vzdělávání
Adresa:	Trutnov, Horská 59, 541 02
Zeměpisná šířka:	49,5°
Místnost:	Kabinet (206). V letním období je kritickou místností ta, která má největší plochu přímo osluněných výplní otvorů (oken, jiného prosklení) orientovaných na Z, JZ, J, JV, V.
Metodika výpočtu:	R-C metoda

Okrajové podmínky výpočtu a výsledky vyšetřování odezvy místnosti:

Den:	21. srpna
Objem vzduchu v místnosti:	90,75 m <sup>3</sup>
Součinitel přestupu tepla prouděním:	2,5 W/(m <sup>2</sup> .K)
Součinitel přestupu tepla sáláním:	5,5 W/(m <sup>2</sup> .K)
Činitel f <sub>sa</sub> :	0,1 místnost s malým množstvím nábytku

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [°C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]									φmtot	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiační [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]
				S	J	V	Z	H	JV	JZ	SV	SZ				
1	2,5	0	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 399	21,30	21,83	21,67
2	2,5	0	16,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 341	21,13	21,73	21,55
3	2,5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 325	21,05	21,66	21,47
4	2,5	0	16,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 341	21,03	21,61	21,43
5	2,5	0	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 399	21,10	21,61	21,45
6	2,5	0	18,1	67	37	265	37	92	178	37	219	37	1 610	21,30	21,68	21,56
7	2,5	0	19,5	69	103	549	69	248	432	69	384	69	1 908	21,60	21,82	21,75
8	2,5	0	21,2	95	259	656	95	415	608	95	376	95	2 454	22,09	22,11	22,10
9	2,5	0	23	116	420	637	116	567	699	116	270	116	3 019	22,65	22,47	22,53
10	0,5	0	24,8	132	553	526	132	687	708	151	132	132	2 395	22,95	22,72	22,80
11	0,5	0	26,5	142	640	353	142	764	644	345	142	142	2 687	23,22	22,93	23,02
12	0,5	0	27,9	145	670	145	145	790	516	516	145	145	2 817	23,43	23,10	23,20
13	0,5	0	29,1	142	640	142	353	764	345	644	142	142	2 886	23,56	23,21	23,32
14	0,5	0	29,8	132	553	132	526	687	151	708	132	132	2 773	23,60	23,27	23,37
15	0,5	0	30	116	420	116	637	567	116	699	116	270	2 492	23,54	23,24	23,33
16	0,5	0	29,8	95	259	95	656	415	95	608	95	376	2 080	23,38	23,13	23,21
17	0,5	0	29,1	69	103	69	549	248	69	432	69	384	1 599	23,15	22,97	23,02
18	0,5	0	28	67	37	37	265	92	37	178	37	219	1 248	22,96	22,83	22,87
19	0,5	0	26,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	967	22,76	22,67	22,70
20	0,5	0	24,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	905	22,57	22,52	22,54
21	0,5	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	840	22,38	22,36	22,37
22	2,5	0	21,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 755	22,10	22,21	22,18
23	2,5	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 614	21,80	22,08	22,00
24	2,5	0	18,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 499	21,54	21,96	21,83

Vysvětlivky:  
Te je základní teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Výsledky vyšetřování odezvy místnosti:

Obalová plocha místnosti At:	m <sup>2</sup>	173	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiační [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]
Tepelná kapacita místnosti Cm:	kJ/K	28 320			
Ekvivalentní akumulační plocha Am:	m <sup>2</sup>	116			
Měrný zisk vnitřní konvekce a radiací His:	W/K	597			
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	W/K	6,7	Minimum	21,0	21,6
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	W/K	16,1			
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	W/K	1 054			
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných konstrukcí Hem:	W/K	16,1			
			Průměr	22,3	22,4
			Maximum	23,60	23,3

Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2, θ<sub>ai,max,N</sub>, činí 27°C.  
Objekt splňuje požadavek na tepelnou stabilitu místnosti v letním období.

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu	θ <sub>ai,max,N</sub>	Hodnocení
Kabinet (206)	23,6	27	splněno

4. září 2019

Ing. Bruno Vallance



Příloha k výpočtě odezvy místnosti na vnitřní a vnější tepelnou zátěž v letním období

Průsvitné konstrukce

Orientace		J	J
Stínící technika: venkovní žaluzie=VeŽ, vnitřní žaluzie=ViŽ,Markýza=M)		ViŽ	ViŽ
Plocha zahrnující rám	A <sub>j</sub>	2,7	2,7
U okna podle EN673 nebo EN ISO 10077-1	U <sub>j</sub>	1,305	1,305
Součinitel prostupu tepla v letním období U*	U*	1,257	1,257
tepelně akumulační schopnosti (EN ISO 13786)	C	0,00	0,00
Korekční činitel rámu	F <sub>f</sub>	0,30	0,30
celková propustnost slunečního záření prosklení	g	0,67	0,67
činitel oslunění	F <sub>sh</sub>	1,00	1,00
Výsledná propustnost slunečního záření	g	0,54	0,54
činitel prostupu přímého slunečního záření	TauE	0,50	0,50
činitel sek přestupu prouděním a sáláním	Sf2	0,04	0,04
činitel terciálního přestupu větráním	Sf3	0,0001	0,0001
činitel solární ztráty	fsl	0,02	0,02

Neprůsvitné konstrukce

Název neprůsvitné konstrukce	Plocha konstrukce	Orientace	Pohltivost záření	Činitel oslunění	Tepelná kapacita C
	[m²]	[-]	[-]	[-]	[kJ/(m².K)]
vnitřní stropní konstrukce	38,412		0,6	0	113
vnitřní stropní konstrukce	38,412		0,6	0	171
vnitřní příčka	42,892		0,6	0	127
vnější stěna	15,444	J	0,6	1	21
vnější stěna	32,592	Z	0,6	1	21

Skladby a parametry zadaných neprůsvitných konstrukcí:

vnitřní stropní konstrukce (3.NP) U*: 0,58 W/m².K   Δu: 0 W/m².K   Rsi: 0,10 m².K/W   Rse: 0,10 m².K/W   R: 1,51 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. beton/betonová mazanina	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. polystyrén/pénový (eps, pps)/EPS 100 S	54	1,23	0,04	1020	2100
3. beton/železobeton	40	0,038	1,05	1270	20
4.1. 85%: vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm	100	1,58	0,06	1020	2400
4.2. 15%: dřevo/trám	220	1,375	↓	1010	1,2
5. dřevo/prkno	220	0,18	0,18	2510	400
	30	0,18	0,17	2510	400
vnitřní stropní konstrukce (2.NP) U*: 0,73 W/m².K   Δu: 0,02 W/m².K   Rsi: 0,10 m².K/W   Rse: 0,10 m².K/W   R: 1,21 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. beton/betonová mazanina	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. sypké materiály/škvára	80	1,23	0,07	1020	2100
3. cihly/plné, pálené	160	0,27	0,59	750	750
4. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm	260	0,78	0,33	900	1700
5. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm	100	0,625	0,16	1010	1,2
	12,5	0,22	0,06	1060	750
vnitřní příčka (CPP) U*: 0,95 W/m².K   Δu: 0,02 W/m².K   Rsi: 0,13 m².K/W   Rse: 0,13 m².K/W   R: 0,82 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. omítka/vápenná	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. cihly/plné, pálené	20	0,88	0,02	840	1600
3. omítka/vápenná	600	0,78	0,77	900	1700
	20	0,88	0,02	840	1600
vnější stěna (tl. 640 mm) U*: 0,32 W/m².K   Δu: 0 W/m².K   Rsi: 0,13 m².K/W   Rse: 0,08 m².K/W   R: 2,92 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm	12,5	0,22	0,06	1060	750
3. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok vodorovně/> 25 mm < 300 mm	12,5	0,22	0,06	1060	750
4. minerální vlna/bez bližšího označení	45	0,25	0,18	1010	1,2
5. omítka/vápenná	80	0,044	1,82	880	50
6. cihly/plné, pálené	20	0,88	0,02	840	1600
7. omítka/vápennocementová	600	0,78	0,77	900	1700
	20	0,99	0,02	790	2000

vnější stěna (tl. 480 mm)

U\*: 0,34 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,08 m<sup>2</sup>.K/W R: 2,72 m<sup>2</sup>.K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

2. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

Tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
[mm]	λ [W/m.K]	[m <sup>2</sup> .K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]
12,5	0,22	0,06	1060	750
12,5	0,22	0,06	1060	750

2

3. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok vodorovně/&gt; 25 mm &lt; 300 mm

4. minerální vlna/bez bližšího označení

5. omítka/vápenná

6. cihly/plné, pálené

7. omítka/vápennocementová

45	0,25	0,18	1010	1,2
80	0,044	1,82	880	50
20	0,88	0,02	840	1600
440	0,78	0,56	900	1700
20	0,99	0,02	790	2000