

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI PROVOZU
SPORTOVNÍ HALY GYMNÁZIA TRUTNOV**

zpracovaný podle vyhlášky č.78/2013 Sb.

**PROJEKTOVANÝ STAV
REVIZE 1 – AKUSTICKÁ PŘEDSTĚNA**

ZPRACOVATEL :

**ING. RENATA TOPINKOVÁ
BELLOVA 30, 623 00 BRNO**

TERMÍN :

BŘEZEN 2016

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**1.1. ZADAVATEL**

Obchodní název, adresa	Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245/2 500 03 Hradec Králové
IČ	70889546
Tel./e-mail	+420 495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz

1.2. ZPRACOVATEL

Obchodní název, adresa	Ing. Renata Topinková Bellova 30 623 00 Brno		
Tel./ fax	+420 602 804 172		
E – mail	topinkova@volny.cz		
IČ	479 58 251		
DIČ	CZ 5859240783		
Zpracoval, auditorské osvědčení číslo, datum vydání osvědčení	Ing. Renata Topinková	0069	23.5. 2002 24.4. 2008
Datum průběžného vzdělávání	28.3. 2014		
Datum zpracování	15. březen 2016		
Podpis, razítko		

1.3. STAVBA

Stavba - místo stavby	Gymnázium – sportovní hala Jiráskovo náměstí 325 541 01 Trutnov
Typ objektu	Školské zařízení - střední škola
Kontaktní osoba	Mgr. Petr Skokan, ředitel školy
IČ	60153237
Tel. / e-mail	+420 499 840 093 / gtu@gymnaziumtu.cz

1.4. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ

Průkaz energetické náročnosti budovy je vypracován na základě zákona č. 103/2015 Sb. (kterým se mění zákon 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů), § 7a, odstavec (1), písmeno a). Posuzuje požadavky na energetickou náročnost budovy, která je stanovena vyhl. č. 78/2013 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) o energetické náročnosti budov.

Pro zpracování průkazu byly použity zejména následující normy:

- | | |
|----------------------|---|
| [1] ČSN 73 0540 - 1 | Tepelná ochrana budov. Termíny a definice. Veličiny pro navrhování a ověřování. |
| [2] ČSN 73 0540 - 2 | Tepelná ochrana budov. Funkční požadavky – 2011 |
| [3] ČSN 73 0540 - 3 | Tepelná ochrana budov. Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování. |
| [4] ČSN 73 0540 - 4 | Tepelná ochrana budov. Výpočtové metody pro navrhování a ověřování. |
| [5] ČSN EN 12 831 | Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu. |
| [6] ČSN EN ISO 13790 | Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění |

Dále byl výpočet proveden pomocí těchto softwarových programů:

- pro výpočet tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí software Protech TOB a výpočet s protokolem PENB

1.5. PODKLADY PRO VÝPOČET

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle vyhl. 78/2013 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Tato vyhláška stanovuje požadavky na energetickou náročnost budov, včetně porovnávacích ukazatelů a výpočtové metody a obsah průkazu energetické náročnosti.

Pro hodnocení budovy se dle této vyhlášky používá **bilanční hodnocení**, což je hodnocení založené na výpočtech energie užívané nebo předpokládané k užití v budově pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení, za standardizovaného užívání budovy.

Výpočet PENB byl proveden podle projektové dokumentace „Přístavba tělocvičny gymnázium Trutnov“, vypracovala VVU kožené galanterie-projekce Jaroměř, v roce 1988.

Výpočet je proveden pro celý objekt. Do výpočtu byly zahrnuty známé údaje z PD.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRO ENERGETICKOU NÁROČNOST BUDOVY

2.1 Základní údaje o stavbě

Objekt energetického posudku je sportovní hala, jež je jednou z budov, které jsou v provozu trutnovského gymnázia využívány. Byla uvedena do provozu v roce 1992 a jedná se o přístavbu k historické budově školy. Objekt je velký s podlahovou plochou cca 1555 m² a konstrukční výškou stropu cca 13 m. V hale jsou tři basketbalová hřiště vedle sebe, která je možno oddělit sítěmi. Budova slouží pro školní i volnočasové aktivity, kdy zde mohou nezávisle sportovat až tři skupiny nebo může být hala využita pro aktivity, které vyžadují větší plochu.

Posuzovaný objekt má využití jako sportoviště. Využití je trvale velmi vysoké (denně od 8:00 do 21:00) a hala vedle toho, že je místem uskutečňování školní TV i rozmanitých středoškolských postupových soutěží na všech úrovních, je rovněž důležitým sportovištěm trutnovské veřejnosti.

vnitřní podlahová plocha	1 473,1 m ²
energeticky vztažná plocha	1 555,4 m ²
počet podzemních podlaží	0
počet nadzemních podlaží	1
obestavěný objem	18 867,0 m ³

2.2 Technické zařízení budov

Zdroj tepla

Energetické hospodářství v auditovaném areálu zahrnuje dva druhy spotřebovávaných energií, a to teplo a elektrickou energii. Na vstupu jednotlivých energií nejsou osazena fakturační měřidla. Měření je pro celý areál Gymnázia jednotné.

Vytápění celého objektu gymnázia, včetně sportovní haly, je z CZT. Výměňiková stanice je v majetku ČEZ Teplárenská, lokalita Poříčí. Umístěna je cca 150 m od objektu Gymnázia. Z VS je do budovy přiváděna teplá voda pro vytápění a ohřev teplé vody samostatně, čtyřtrubkový rozvod.

Hlavní VS je nastavena na ekvitemní křivku -15>90°C; +15>45°C. Pro všechny větve ÚT z VS jsou osazena oběhová čerpadla Grunfos UPE 65-120/F, pro TV pak 2 čerpadla (WILO TOP Z-50/7 a TOP Z-50). V objektu gymnázia je předávací stanice, kde je osazen topný rozvaděč, ze kterého jdou topné větve pro celý objekt. Jedna větev slouží pro vytápění sportovní haly. Tato

větev není na rozdělovači regulována, tj. teplota dodávané vody a časy dodávky stanovuje EPO (nelze regulovat). Z rozdělovače ÚT je samostatná větev pro sportovní halu vedena suterénem Gymnázia (cca 50 m) do sportovní haly, kde je na potrubí osazeno přídavné oběhové čerpadlo a dvoucestný termostatický ventil. Tento ventil umožňuje dvoustavovou regulaci vytápění sportovní haly, na základě informací z prostorových teplotních čidel. Činnost ventilu je ve vazbě s přídavným čerpadlem. Rozvodné potrubí z PS je izolované tepelnou izolací z minerální plsti s povrchovou úpravou z cementové mazaniny.

Otopná plocha sportovní haly je tvořena litinovými článkovými otopnými tělesy, která jsou zapojena v systému Tichelmann, osazena jsou uzavíracími kohouty bez individuální regulace, protože tento systém nedovoluje individuální regulaci na OT. Rozvodné potrubí v hale je ocelové bez izolace.

Příprava TV

Teplá voda není do budovy zavedena.

Vzduchotechnika

Větrání objektu je řešeno přirozeně, otvorovými výplněmi. Při výstavbě byla osazena jednotka VZT, která však od samého počátku je mimo provoz a v současné době je zcela nefunkční.

Víceúčelový sál využívá vzduchotechniku jen příležitostně.

Elektrická energie

Objekt je napájen ze stávající kabelové skříně na budově gymnázia kabelem do nové elektroměrové skříně. Rozvodná soustava je 3+PEN+50 Hz, 380 V. Celkový instalovaný příkon je 60kW. Ochrana před nebezpečným dotykem je nulováním a ochranným propojením.

Osvětlení je převážně halogenovými svítidly, vedlejší prostory jsou osvětleny zářivkami. Jedná se o energeticky velmi náročné osvětlení.

3. HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ

Stávající stav

Objekt byl vystavěn technologií RD Jeseník a stavebním systémem HARD-S. Tepelně izolační panely HARD jsou použity na opláštění haly od výšky 1,2 m nad úrovní podlahy. Interiérová část panelů je tvořena ocelovým pozinkovaným plechem, exteriérová část jsou DVD desky. Tepelně izolační výplň je z minerální vlny tl. 80 mm. Jedná se o plášť s větranou vzduchovou mezerou. Obvodové zdivo do úrovně 1,2 m je ze škvárobetonových tvárnic tl. 400 mm.

V podlaze haly je tepelná izolace z polystyrénu tl. 30 mm. Nášlapná vrstva je tvořena dřevěnými vlasy.

Střecha haly je tvořena panely HARD-S. Jedná se o jednoplášťovou sedlovou střechu, která má na straně interiéru ocelový pozinkovaný plech, na kterém je tepelně izolační výplň z minerální vlny tl. 80mm, exteriér je tvořen tvarovými ocelovými pozinkovanými plechy.

Okna v hale jsou ocelová s jednoduchým zasklením, vrata i vstupní dveře jsou plechová bez tepelné izolace.

Navržená opatření

Pro sokl a zděnou část objektu je navrženo venkovní zateplení. Vnější zateplovací systémy jsou nejčastějším způsobem tepelné izolace objektů. Jejich obrovskou výhodou je celistvost izolační vrstvy. Izolace chrání objekt jako celek, nejen jeho oddělené části. Použitím vnějšího zateplovacího systému se také podstatnou měrou snižuje namáhání obvodové konstrukce - zejména jejich spojů - výkyvy teplot a povětrnostními vlivy. Pro trvalé obývání je také důležité zachování masivního zdiva uvnitř izolačního systému, což zaručuje dostatečnou tepelnou setrvačnost vnitřního prostoru.

Stávající hodnotu součinitele prostupu tepla obvodového pláště je třeba upravit na součinitel prostupu tepla U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$] doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2:2011.

Obvodové zdivo do úrovně 1,2 m, a částečně na východní straně objektu, je ze škvárobetonových tvárnic tl. 400 mm, toto je navrženo zateplit tepelnou izolací tl. 140 mm, materiál s $\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}$.

Tepelně izolační panely HARD jsou použity na opláštění haly od výšky 1,2 m nad úrovní podlahy. Tato část obvodového pláště je navržena k výměně za izolační sendvičové panely s tepelnou izolací z MV tl. 120 mm, součinitel prostupu tepla $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší ($\lambda = 0,042 \text{ W/m.K}$) doplněnými akustickou předstěnou z desek z dřevité vlny spojené cementem tl. 25 mm a akustické minerální izolace tl. 120 mm, materiál se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}$,

Střecha haly je tvořena panely HARD-S. Tyto panely budou nahrazeny izolačními sendvičovými panely s tepelnou izolací z MV tl. 200 mm, součinitel prostupu tepla $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší ($\lambda = 0,042 \text{ W/m.K}$) doplněnými akustickým podhledem z desek z dřevité vlny spojené cementem tl. 25 mm a akustické minerální izolace tl. 120 mm, materiál se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}$,

Podlaha haly bude provedena nová s dodatečnou tepelnou izolací tl. 80 mm, materiál se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}$,

Stávající výplně bude nahrazeny novými výplněmi s izolačním dvojsklem.

Nová okna budou mít shodné tvarové řešení. Budou použita okna s izolačním dvojsklem, plně odpovídající tepelně technickým požadavkům ČSN 73 0540-2/2011.

„U“ okno = $1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, „U“ dveře = $1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. a vrata „U“ = $2,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Jedná se o výplně do prostoru vytápěného na 15°C

4. ALTERNATIVNÍ SYSTÉM DODÁVEK ENERGIE

4.1 Zdroj tepla a ohřev teplé vody

Navrhovaná opatření vychází z platných právních předpisů v této oblasti, zejména pak ze zákona č. 406/2000 Sb., „o hospodaření energií“, v pozdějších zněních a jeho prováděcích vyhlášek; v tomto případě vyhl. MPO č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu a vyhl. MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zřízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům. Návrhy opatření v oblasti dodávky energií na vytápění a ohřev TV, vychází z komplexního posouzení, a to nejen v rámci současně využívaných zařízení, ale i z pohledu možné záměny druhu spotřebovávané energie či využívání alternativních zdrojů energií.

4.2 Dálkové vytápění

Objekt je napojen na CZT, slouží k vytápění i zbývajících prostor gymnázia.

4.3 Obnovitelné zdroje energie

Do okruhu možných navrhovaných opatření je zařazeno využití alternativních zdrojů energií. V tomto případě můžeme uvažovat sluneční energii a tepelná čerpadla. Ani jedna z těchto alternativ není pro daný objekt v současné době ekonomická a i technicky dobře proveditelná. Jedná se o systémy s velkými investičními náklady a pro daný objekt nevýhodný.

Teplá voda v budově není. Osazení tepelných čerpadel není z technických, provozních ani ekonomických důvodů vhodné.

4.4 Kogenerační jednotka

Způsob vytápění objektu je etážové, plynovými kondenzačními kotli, což je pro daný objekt vyhovující. Kogenerační jednotka není pro posuzovaný typ budovy výhodná.

5. NÁVRH OPATŘENÍ

Po výpočtu budovy dle navržených opatření do projektové dokumentace budova vyhovuje dle ČSN 730540-2 (2011), i dle vyhl. č.78/2013 Sb.. Posuzovaná průměrná hodnota souč. prostupu tepla U_{em} vychází do klasifikační kategorie "B"- úsporná. Z hlediska posuzované Celkové dodané energie je budova v kategorii "B" - velmi úsporná.

Z hlediska posuzované Neobnovitelné primární energie objekt patří také do kategorie "B" - velmi úsporná.

Vzhledem ke konstrukci domu, jeho umístění a technickému řešení TZB jsou v projektu navržena tato opatření :

- * zateplení obvodových stěn – do úrovně sendvičového panelu tepelná izolace tl. 140mm, $\lambda = 0,037 \text{ W/(m.K)}$
- * výměna sendvičového obvodového pláště – tepelná izolace tl. 120mm, $\lambda = 0,042 \text{ W/(m.K)}$ + předstěna s tepelnou izolací tl.120 mm, $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$
- * zateplení podlahy na zemině – tepelná izolace tl. 80mm, $\lambda = 0,037 \text{ W/(m.K)}$
- * zateplení střechy – tepelná izolace tl. 200mm, $\lambda = 0,042 \text{ W/(m.K)}$ + podhled s tepelnou izolací tl.120 mm, $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$
- * výměna stávajících výplní - nová s celkovou hodnotou souč. prostupu tepla $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{.K}$, vrata $U=2,0 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- * výměna osvětlení za nové LED svítidla

5.1 Vyhodnocení původní stav

a) *Vyhodnocení je provedeno na základě vyhlášky č.78/2013 Sb.*

Budova je hodnocena celkově jako méně úsporná D, celková dodaná energie je $534,7 \text{ kWh/m}^2\text{r}$

Energetická náročnost budovy [MWh/rok]	831,7
Třída energetické náročnosti	D

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	méně úsporná
Celková dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m ² .rok)]	534,7
Neobnovitelná dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m ² .rok)]	616,3
Třída energetické náročnosti	D
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	méně úsporná

b) *Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2/2011*

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**Požadavek:**

Požadovaná/doporučená hodnota souč. prostupu tepla $U_{em,N} / U_{em,N,rec} = 0,39 / 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,91 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} > U_{em,N}$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třída: F
Slovní popis: velmi neohospodárná
Ukazatel CI 2,37

6. VYHODNOCENÍ - PROJEKTOVANÝ STAV

a) *Vyhodnocení je provedeno na základě vyhlášky č.78/2013 Sb.- protokol je v příloze*

Budova je hodnocena celkově jako velmi úsporná B, celková dodaná energie je 320,5 kWh/m².r

Energetická náročnost budovy [MWh/rok]	498,5
Třída energetické náročnosti	B
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	velmi úsporná
Celková dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m ² .rok)]	320,5
Neobnovitelná dodaná energie – měrná hodnota [kWh/(m ² .rok)]	402,1
Třída energetické náročnosti	B
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	velmi úsporná

b) *Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2/2011- protokol a štítek je v příloze*

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 18\,867,0 \text{ m}^3$
Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 4\,846,1 \text{ m}^2$
Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{im}: 20,0 \text{ °C}$
Návrhová venkovní teplota $\Theta_{ae}: -13,0 \text{ °C}$

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**Požadavek:**

Požadovaná/doporučená hodnota souč. prostupu tepla $U_{em,N} / U_{em,N,rec} = 0,39 / 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třída:	B
Slovní popis:	úsporná
Ukazatel CI	0,57

Software Protech Nový Bor, TOB

V Brně, dne 15.03.2016

Ing. Renata Topinková

6. PŘÍLOHY

- průkaz energetické náročnosti budovy
- energetický štítek obálky budovy
- osvědčení

PROTOKOL PRŮKAZU

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

Účel zpracování průkazu

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | <input type="checkbox"/> Jiná než větší změna dokončené budovy |
| <input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování : | |

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Trutnov, Jiráskovo náměstí 325, 541 01
Katastrální území :	Trutnov (769029)
Parcelní číslo :	4888
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	2017
Vlastník nebo stavebník :	Královéhradecký kraj
Adresa :	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové
IČ :	70889546
Telefon :	+420 495 817 111
email :	posta@kr-kralovehradecky.cz

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

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 checked="" 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"/> Jiné druhy budovy :		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	18 867,0
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4 846,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,257
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	1 555,4

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí :	
<u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo <input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 +140	300,6	0,20	0,30 / 0,25	-	1,00	61,5
SO2 panel stěnový MV 120 + předstěna 120	1 255,3	0,20	0,30 / 0,20	-	1,00	248,3
OJ1 500/280	56,0	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	67,2
OJ1 500/280	56,0	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	67,2
OJ2 200/280	22,4	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	26,9
OJ2 200/280	22,4	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	26,9
DO1 550/510	28,0	2,00	3,50 / 2,30	-	1,00	56,1
DO2 120/200	2,4	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	2,9
SCH1 panel střešní MV 200 + podhled 120	1 608,0	0,14	0,24 / 0,16	-	1,00	213,9
PDL1 podlaha nová+80	1 595,0	0,29	0,45 / 0,30	-	0,45	202,2
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	4 846,1	0,030	-	-	1,00	145,6
Celkem	4 846,1					1 118,7

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - Gymnasium Trutnov	20,0	18 867,0	0,31

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
	0,230	0,313	ANO

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).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Gymnasium Trutnov	CZT	CZT do 50% OZE	100,0	100,0	95,0	85,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Gymnasium Trutnov	CZT	95,0	80,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Gymnasium Trutnov	osvětlení	100,0	12,890	0,12
Budova celkem			12,890	

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

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

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání : NV1 - bez úpravy
vlhčením

NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE : OZE I - pro budovu

OZE E - i dodávku mimo
budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztažnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	325 878	599 040	811	599 851	385,7
	Hodnocená	309 156	435 063	673	435 736	280,1
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Osvětlení	Referenční	77 997	77 997	0	77 997	50,1
	Hodnocená	62 775	62 775	0	62 775	40,4

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
 Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
 623 00 Brno

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená 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 _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, 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]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	63 448	3,2	3,0	203 034	190 345
CZT do 50% OZE	435 063	1,1	1,0	478 569	435 063
Celkem	498 511	x	x	681 604	625 408

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	722 929,8	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		498 511,2		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	464,8		
(9)	Hodnocená budova		320,5		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	916 610,1	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		625 407,7		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	589,3		
(13)	Hodnocená budova		402,1		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	681 603,6
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	56 195,9
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	8,2

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů
dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

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	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekologická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Objekt je zásoben teplem z CZT. Teplá voda v budově není. Osazení tepelných čerpadel není z technických, provozních ani ekonomických důvodů vhodné. viz. kapitola 4. v textu			
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ano	
	datum vypracování energetického posudku		15.3.2016	
	zpracovatel energetického posudku		Ing. Renata Topinková	

**Stanovení doporučených opatření
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
zateplení obvodových stěn	-	30600	35700
zateplení střechy	-	43100	48250
zateplení podlahy	-	24500	29650
nové výplně	-	24300	29060
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění			
	0	0	0
chlazení			
	0	0	0
větrání			
	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu			
	0	0	0
příprava teplé vody			
	0	0	0
osvětlení			
	37	26000	28500
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Celkem</u>	37	148500	151000

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ano	Ano	Ano / Ne	Ano / Ne
Funkční vhodnost	Ano	Ano	Ano / Ne	Ano / Ne
Ekonomická vhodnost	Ano / Ne	Ano / Ne	Ano / Ne	Ano / Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	V rámci žádosti o dotace z OPŽP byl vypracován EP, kde jsou podrobně popsány a vyhodnoceny opatření vedoucí k úspoře energií a skleníkových plynů. Viz příloha			
Datum vypracování doporučených opatření	15.3.2016			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Renata Topinková			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ano	
	datum vypracování energetického posudku		15.3.2016	
	zpracovatel energetického posudku		Ing. Renata Topinková	

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle §6 odst. 1	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Renata Topinková
Číslo oprávnění MPO	0069
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	15.03.2016
---------------------------	------------

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **Jiráskovo náměstí 325**

PSČ, místo: **541 01 Trutnov**

Typ budovy: **Gymnázium-Sportovní hala**

Plocha obálky budovy: **4853,87 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,26 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **1555,40 m²**



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)

Mimořádně úsporná **A**

← 218

A

Velmi úsporná **B**

← 327

321 **B**

Úsporná **C**

← 436

C

Méně úsporná **D**

← 654

D

Nehospodárná **E**

← 872

E

Velmi nehospodárná **F**

← 1090

F

Mimořádně nehospodárná **G**

G



← 279

← 419

← 558

← 838

← 1117

← 1396

402

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

498,5

625,4

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

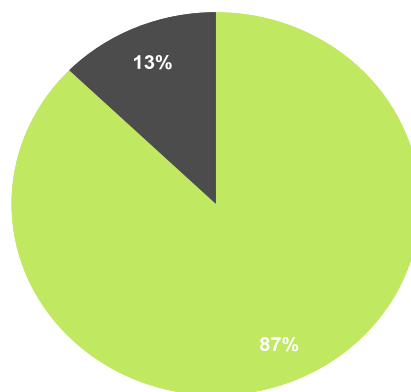
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input checked="" type="checkbox"/>
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Podlahu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input checked="" type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ CZT do 50% OZE - 435,1
 ■ Elektřina ze sítě - 63,4

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh(m²·rok)					
Mimořádně úsporná							
A							
B		280					Dop.
C	0,23						40
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		435,7					62,8

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Kontakt: topinkova@volny.cz

Osvědčení č.: 0069

Vyhotoveno dne: 15.03.2016

Podpis:

Průkaz energetické náročnosti budovy

Snížení energetické náročnosti provozu sportovní haly Gymnázia Trutnov
Jiráskovo náměstí 325, 541 01 Trutnov

Zpracovatel: Ing. Renata Topinková

Bellova 30
623 00 Brno



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Renata Topinková

je oprávněna

provádět energetický audit

s platností od 23.5.2002

provádět kontroly kotlů

s platností od 24.4.2008

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budov

s platností od 24.4.2008

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0069**

V Praze dne 24. dubna 2008

**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

