

ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. v aktuálním znění



OBCHODNÍ AKADEMIE, STŘEDNÍ PEDAGOGICKÁ ŠKOLA A JAZYKOVÁ ŠKOLA S PRÁVEM STÁTNÍ JAZYKOVÉ ZKOUŠKY

U Stadionu 486, 266 37 Beroun 2

VYPRACOVAL:

Ing. Jindřich Syrový, MBA

Energetický specialista

MPO: 0676

20. 6. 2016



SIGREEN

Táboritská 511, 280 02 Kolín IV, IČO: 25953702
www.sigreen.cz, tel.: +420 724 802 823, sigreen@sigreen.cz

OBSAH

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
2.1	ZADAVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2.2	VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2.3	DODAVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2.4	ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
2.5	ZODPOVĚDNÝ ENERGETICKÝ SPECIALISTA	6
2.6	PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
3	STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	7
4	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	8
4.1	ÚDAJE O PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	8
4.1.1	CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ČINNOSTÍ	8
4.1.2	POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ A SYSTÉMŮ	8
4.1.2.1	VYTÁPENÍ	9
4.1.2.2	OHŘEV TV	10
4.1.2.3	VZDUCHOTECHNIKA A TECHNOLOGICKÉ SPOTŘEBIČE	10
4.1.3	ELEKTROINSTALACE A OSVĚTLENÍ	11
4.1.4	SITUAČNÍ PLÁN A FOTODOKUMENTACE	12
4.1.5	POPIS BUDOV	18
4.1.6	VÝCHOZÍ PODKLADY	21
4.2	ÚDAJE O ROČNÍ SPOTŘEBĚ ENERGIE ZA PŘEDCHÁZEJÍCÍ 3 ROKY	22
4.3	VLASTNÍ ZDROJE TEPELNÉ ENERGIE	27
4.3.1	VYTÁPĚNÍ	27
4.4	ROZVODY ENERGIE	31
4.4.1	ROZVOD TEPLA A CHLADU	31
4.4.2	HODNOCENÍ ROZVODŮ TEPLA	31
4.5	VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE	32
4.6	TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI BUDOV	32
4.7	SYSTÉM MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ DLE ČSN EN ISO 50001	34
5	VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	35
5.1	VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE	35
5.1.1	VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI ZDROJŮ ENERGIE	35
5.1.2	VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI ROZVODŮ TEPLA A CHLADU A REGULACE	35
5.1.3	VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI VÝZNAMNÝCH SPOTŘEBIČŮ ENERGIE	36
5.2	VYHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ BUDOV	36
5.3	VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ	38
5.4	CELKOVÁ VÝPOČTOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE	39
6	DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	40

6.1	POPIS POSUZOVANÉHO NÁVRHU	40
6.1.1	STAVEBNÍ KONSTRUKCE	41
6.1.2	TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV	43
6.2	VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO NÁVRHU DLE VYHL. 78/2013 Sb. A ČSN 730540-2 (2011).....	43
6.3	ROČNÍ ÚSPORY ENERGIE V MWh PO REALIZACI POSUZOVANÉHO NÁVRHU	45
6.4	NÁKLADY V TISÍCÍCH Kč/rok NA REALIZACI POSUZOVANÉHO NÁVRHU	45
6.5	PRŮMĚRNÉ ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY V TISÍCÍCH Kč V PŘÍPADĚ REALIZACE POSUZOVANÉHO NÁVRHU	46
6.6	UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO POSUZOVANÝ NÁVRH.....	46
6.7	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO NÁVRHU	47
6.7.1	ZPŮSOB VÝPOČTU EKONOMICKÉHO VYHODNOCENÍ.....	48
6.8	EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT	50
6.9	NÁVRH VHODNÉ KONCEPCE SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	51
6.10	STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	51
6.11	ZÁVĚREČNÉ STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	52
7	PŘÍLOHY.....	54
7.1	PŘÍLOHA 1 - EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	54
7.2	PŘÍLOHA 2 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ.....	59
7.3	PŘÍLOHA 3 – ENERGETICKÉ ŠTÍTKY OBÁLKY BUDOVY PRO OBA OBJEKTY A STAVY PŘED A PO REALIZACI POSUZOVANÝCH OPATŘENÍ.....	60

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vstupy paliv a energie pro rok 2013.....	23
Tabulka 2: Vstupy paliv a energie pro rok 2014.....	23
Tabulka 3: Vstupy paliv a energie pro rok 2015.....	24
Tabulka 4: Průměr hodnot vstupů paliv a energie za předcházející tři roky	25
Tabulka 5: Vstupy paliv a energie pro rok 2013.....	25
Tabulka 6: Vstupy paliv a energie pro rok 2014.....	26
Tabulka 7: Vstupy paliv a energie pro rok 2015.....	26
Tabulka 8: Průměr hodnot vstupů paliv a energie za předcházející tři roky	27
Tabulka 9: Základní technické ukazatele vlastního zdroje 1.....	29
Tabulka 10: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie 1.....	29
Tabulka 11: Základní technické ukazatele vlastního zdroje 2.....	29
Tabulka 12: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie 2.....	30
Tabulka 13: Základní technické ukazatele vlastního zdroje 3.....	30
Tabulka 14: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie 3.....	31
Tabulka 15: Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	38
Tabulka 16: Celková energetická bilance SO1	39
Tabulka 17: Celková energetická bilance SO2	40
Tabulka 18: Soubor opatření posuzovaného návrhu	41
Tabulka 19: Zhodnocení stavebních konstrukcí s navrhovanými opatřeními	43
Tabulka 20: Roční úspory energie v MWh po realizaci posuzovaného návrhu	45
Tabulka 21: Průměrné roční provozní náklady	46
Tabulka 22: Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh SO2.....	47
Tabulka 23: Ekonomické vyhodnocení	49
Tabulka 24: Globální ekologické hodnocení – SO1	50
Tabulka 25: Globální ekologické hodnocení – SO2.....	51
Tabulka 26: Stanovení okrajových podmínek	52

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení efektivity výměny výplní otvorů v objektu hlavní budovy a objektech domova mládeže. Posouzení je provedeno z hlediska ekonomického a ekologického, na pozadí tepelně-technického posouzení stavebních konstrukcí objektů.

Energetický posudek bude sloužit jako podklad pro investiční rozhodnutí vlastníka objektů podle § 9a odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 ZADAVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU

Zadavatel	:	Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun
Odpovědný zástupce	:	Ing. Jaroslav Šturc ředitel školy
IČ	:	47558415
Telefon	:	+420 311 653 015
E-mail	:	sturc@oaspgsberoun.cz

2.2 VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

Středočeský kraj, Zborovská 81/11, Smíchov, 150 00 Praha 5

2.3 DODAVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU

SIGREEN s.r.o.

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun

zapsána v Obchodním rejstříku
vedeném u Městského soudu v Praze
oddíl C, vložka 164099
Táboritská 511
280 02 Kolín

IČO : 25953702
DIČ : CZ25953702
Odpovědný zástupce : Ing. Jindřich Syrový, MBA
Telefon : +420 724 802 823
E-mail : sigreen@sigreen.cz

2.4 ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU

Ing. Jindřich Syrový, MBA, autorizovaný inženýr ČKAIT 0003270, energetický specialista, oprávnění MPO ČR č. 0676.

2.5 ZODPOVĚDNÝ ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Ing. Jindřich Syrový, MBA, autorizovaný inženýr ČKAIT 0003270, energetický specialista, oprávnění MPO ČR č. 0676.

2.6 PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU

SO1 – Hlavní budova OA vč. SPgŠ, jazykové školy a školní jídelny, č. p. 486

V KN zapsáno jako objekt občanské vybavenosti

Kód obce:	Beroun [531057]
Kód katastrálního území:	Beroun [602868]
Parcelní číslo:	st. 1172/1

SO2 – Budova „Domov mládeže“, dva pavilony - A č. p. 777, B č. p. 786 spojené krčkem.

V KN zapsáno jako objekt občanské vybavenosti

Kód obce:	Beroun [531057]
------------------	-----------------

Kód katastrálního území:	Beroun [602868]
Parcelní číslo:	st. 5637 a 5638



Pozn. V rámci energetického posudku budou zvlášť posuzovány tyto dva objekty rozdělené podle funkčního využití po konzultaci se zástupcem školy.

3 STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Vlastník budovy zajišťuje energetický posudek pro posouzení proveditelnosti projektu, který se týká snižování energetické náročnosti budovy pomocí výměny stávajících nevyhovujících výplní otvorů. Tímto je naplněn účel energetického posudku.

4 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

4.1 ÚDAJE O PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

4.1.1 CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ČINNOSTÍ

Předmětem energetického posudku je budova využívaná pro výchovu a vzdělávání a dva pavilony využívané jako Domov mládeže, zejména pro ubytování studentů.

Objekt SO1 je využíván jako obchodní akademie, střední pedagogická škola a jazyková škola, součástí je školní jídelna. V objektu se dále nachází sociální a administrativní zázemí a kotelna.

Objekt SO2, skládající se z pavilonu A a B, je využíván pro zajištění ubytování a výchovně-vzdělávací činnost zejména pro studentky SPgŠ a OA, celkem jsou zde následující provozní místnosti:

- 8 lůžek – 1x
- 5 lůžek – 1x
- 4 lůžka – 23x
- 2 lůžka – 18x
- 1 lůžko – 1x
- 1 posilovna
- 4 koupelny a toalety
- 2 vychovatelny
- 4 kuchyňky
- 2 společenské místnosti (malá a velká klubovna)
- 1 knihovna

Dále se v suterenu prvního pavilonu nachází kotelna, která dodává energii do obou pavilonů.

4.1.2 POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ A SYSTÉMŮ

Klimatická data:

- | | | | |
|------------------------------|-------|-------------------|------|
| • Vnitřní výpočtová teplota | 20 °C | relativní vlhkost | 50 % |
| • Venkovní výpočtová teplota | -12°C | relativní vlhkost | 83 % |

Objekt disponuje samostatnými zdroji na dodání energie do objektu. Tepelná energie k vytápění a přípravě TUV pochází z vlastních zdrojů, palivo zemní plyn.

V každém z posuzovaných objektů se nachází vlastní kotelna a spotřeba zemního plynu je zaznamenávána podružnými měřidly.

Areál je zásoben elektrickou energií z veřejné rozvodné sítě. Hlavní měřidlo spotřeby se nachází v suterénu budovy OA. Podružná místa jsou s jištěním 3x250 A pro SO1 a 3x40 A pro SO2.

4.1.2.1 VYTÁPENÍ

SO1

KOTELNA I

V suterenu hlavní budovy je umístěna plynová kotelna na zemní plyn. Je osazena dvěma teplovodními kotli YGNIS 1x 370 kW a 1x 460 kW spalujícími zemní plyn. Celkový instalovaný výkon kotlových jednotek je 830 kW, topný spád 90/70°.

Regulace zdrojů je ekvitermní, beroucí v potaz venkovní teplotu na jednotlivých světových stranách objektu. Regulace umožňuje nastavení nočního a víkendového/prázdninového útlumu.

V podkroví hlavní budovy byly v roce 2003 instalovány dva plynové kotle Gruppo Imar, jmenovitý topný výkon 2x26,1 kW.

SO2

KOTELNA II

V suterenu pavilonu A je umístěna plynová kotelna. Ta je osazena dvěma teplovodními kotli Rendamax R 600, jmenovitý tepelný výkon 2x145 kW. Kotelna vytápí oba pavilony. Palivo zemní plyn, topný spád 90/70°.

Regulace zdrojů je ekvitermní, beroucí v potaz venkovní teplotu. Regulace umožňuje nastavení nočního a víkendového/prázdninového útlumu.

SO1 + SO2

Rozvod topné vody zajišťuje teplovodní dvoutrubkový rozvod s nuceným oběhem vody. Rozvody topné vody jsou uloženy v ocelových trubkách a v oblastech vedení suterénem jsou izolovány pouzdry z minerální vlny. Otopná tělesa jsou

desková i žebrová, místy (zejména v objektu SO2) opatřena termostatickými hlavicemi.

Oběh topné vody je nucený pomocí elektrických oběhových čerpadel instalovaných na jednotlivých otopných větvích a rozvodech TV.

4.1.2.2 OHŘEV TV

TV je připravována v samostatně v obou kotelnách. Pro objekt SO1 jsou instalovány dva centrální ohřivače TV o objemu 3800 l a cca 4 000 l (štítek u druhého zásobníku nebyl k dispozici), rok výroby 1994. Pro objekt SO2 jsou instalovány dva centrální ohřivače o objemu 2x2500 l, rok výroby 1993.

V objektu SO1 jsou rozvody TV od ohřivačů v suterenu vedeny v plastových trubkách opatřených tepelnou izolací z PE tl. 8-15 mm. Dále jsou rozvedeny plastovými trubkami, max. DN20, a to ve stěnách.

Rozvody TV jsou v objektu domova mládeže provedeny z plastových trubek, v prostoru kotelny izolovány 8 mm PE. V prostoru vytápěných pater jsou vedeny ve stěnách.

4.1.2.3 VZDUCHOTECHNIKA A TECHNOLOGICKÉ SPOTŘEBIČE

V objektu se nachází VZT jednotka pro zajištění výměny vzduchu:

- 1) Lokální jednotka LG – split, venkovní jednotka umístěna na průčelní stěně hlavní budovy.
- 2) Ostatní lokální vzduchotechnika se nachází v kuchyni.

Celkový příkon VZT je zanedbatelný k celkové spotřebě energií.

V kuchyni se nacházejí významné spotřebiče, jedná se o kombinaci plynových a elektrických zařízení na přípravu pokrmů. Celkový el. příkon spotřebičů a VZT činí 124,4 kW.

V objektu SO2 se vzduchotechnika nenachází, významné technologické spotřebiče energií nebyly zaznamenány.

4.1.3 ELEKTROINSTALACE A OSVĚTLENÍ

V objektu SO1 je instalována proudová soustava typu TN-C, jmenovité napětí 230V/240V. Soustava je chráněna automatickým odpojením od zdroje a dvojitou izolací.

V SO2 se nachází třífázová proudová soustava 3+N 50 Hz 380/220 V, zemnění s vyvedeným nulovým vodičem.

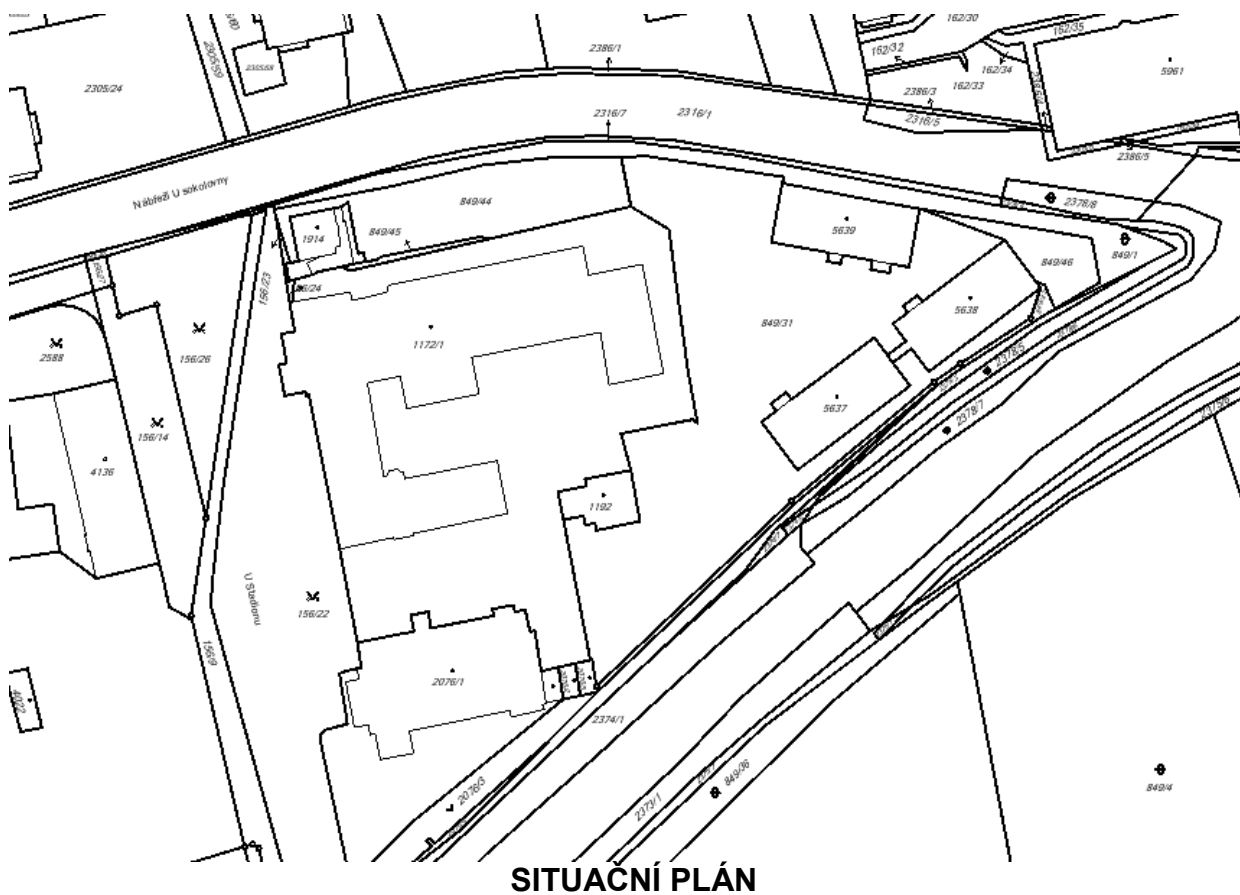
Elektrické rozvody v budovách jsou z měděných vodičů CYKY-J.

Osvětlení prostorů budovy je provedeno převážně zářivkovými svítlidly, dále vláknovými žárovkami. V roce 2014 byla v hlavní budově provedena částečná rekonstrukce osvětlení učeben vč. elektroinstalace. Ta je provedena kabely CYKY-J a CYKYLo uloženými pod omítkou a PVC lištách.

Celkový příkon osvětlení SO1 je 45,5 kW, SO2 15,7 kW.

Osvětlení je ovládáno tlačítkovými vypínači.

4.1.4 SITUAČNÍ PLÁN A FOTODOKUMENTACE



S01



ZÁPAD - PRŮČELÍ



PŘÍSTAVBA NA SEVERNÍM KŘÍDLE

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun



VÝCHODNÍ KŘÍDLO



NÁDVOŘÍ

SO2



PAVILON A



PAVILON B

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun



PROPOJENÍ PAVILONŮ

DETAILY NEVYHOVUJÍCÍCH VÝPLNÍ:







4.1.5 POPIS BUDOV

SO1 – HLAVNÍ BUDOVA

Obecný popis

Jedná se o budovu tvarem připomínající písmeno U. Sestává se z traktu uličního – západní průčelí a dvou dvorních křídel. Původní budova byla postavena v roce 1922. Přístavby byly provedeny v roce 1926 (v jižním traktu budovy), 1933 (přístavba kuchyně, jídelny a nástavby v 3. NP), 1946 celková obnova budovy po válce. V roce 1969 proveden nevytápěný spojovací koridor do budovy tělocvičny. V roce 1976 byla provedena přístavba na severní straně objektu. V roce 1994-1995 byla rekonstruována kotelna a provedena vestavba podkroví v 4. NP.

Budova je částečně podsklepená se čtyřmi nadzemními podlažími.

Vnější obvodové stěny

Budova je zděná z různých typů cihel, konkrétně se jedná o cihlu plnou pálenou o tl. 450 a 600 mm, kladenou na MVC. Dále se jedná o zdivo smíšené, cihla plná pálená/kamen tl. průměrně 800 mm.

Ve vestavěném podkroví jsou obvodové stěny z SDK příčky s vloženou TI (1995) z MW tl. celková 125 mm.

Novější přístavba zděna z keramická tvárnice tl. 440 mm. Nosnou svislou konstrukci na severní straně objektu tvoří ŽB skelet.

Omítky vnitřní jsou vápenné štukové, vnější brizolitové.

Střechy a stropy

Střecha objektu je sedlová a valbová s odlišnými skladbami nad jednotlivými částmi budovy.

Šikmá střecha a rovný podhled nad 4. NP a atelierem v 3. NP, rok 1995. SDK kce + instalační mezera, vložená MW 60 + 160 mm mezi konstrukci krovu.

Dřevěný trámový strop nad 3. NP, ve skladbě vpn omítky na rákosové rohoži, dřevěné podbití, trámy dřevěné cca 240 mm, prkenný záklop 26 mm, škvárobeton. Krytina plech.

Stropy k nevytápěné půdě ve skladbě vpn omítky na rákosové rohoži, dřevěné podbití, trámy dřevěné cca 240 mm, prkenný záklop 26 mm, škvárový násyp, půdovky.

Stropy z ŽB panelů, škvárového násypu a asf. pásů.

Podlahy

Podlaha v objektu je betonová, tl. vrstvy 100 mm, na pískovém násypu. Krytina převážně keramická dlažba kladená do cementového lože a betonová TERACO.

Výplně otvorů

Převážná část výplní objektu je tvořena původními výplněmi, tj. dřevěnými špaletovými okny (1922) luxferami, dřevěnými a kovovými zdvojenými okny.

Zadní vchodové dveře jsou dřevěné z masivu s 1/3 zasklením.

Tyto výplně jsou z hlediska tepelně-technického (nedosahují současných požadavků na hodnotu součinitele prostupu tepla konstrukcí) i funkčního

nevyhovující. Většina z nich vykazuje jasné mechanické poškození (vypadlé tabulky, shnilé rámy, nedostatky ve tmelování, prasklé dřevěné prvky masivu dveřního křídla).

Ve vestavbě podkroví z roku 1995 jsou osazena okna s termoizolačními dvojskly.

V prostoru hlavního vchodu jsou prosklené dveře s kovovým rámem, za nimi posuvné plastové dveře s jednoduchým zasklením.

Na SZ straně objektu jsou původní plechová vrata a luxfery, na JV straně objektu původní plechová vrata.

SO2 – DOMOV MLÁDEŽE

Obecný popis

Domov mládeže se skládá ze dvou pavilonů (A a B), které jsou svou dobou výstavby srovnatelné architektonickým i technologickým řešením. Rok výstavby 1976 a 1977. Pavilony jsou budovy obdélníkového tvaru se dvěma nadzemními podlažními a jedním podzemním. V pavilonu A je v suterenu umístěna kotelna (II). V pavilonu B je suterén vytápěn a rozdělen na místnosti pro společenské účely.

Nadzemní patra obou pavilonů jsou využita k ubytování studentů a administrativě.

Vnější obvodové stěny

Obvodové zdivo je zděno ze škvárobetonových tvárnic tl. 375 mm a CDM tl. 375 mm. Spojovací krček mezi pavilony je vyzděn z CPP tl. 290 mm.

Vnitřní omítky vápenné štukové, vnější omítky brizolit.

Střechy a stropy

Na obou pavilonech se nachází plochá střecha z dutinových železobetonových panelů (Spiroll). Na nich se nachází spádové vrstvy ze škváry a položená bitumózní povlaková krytina.

Podlahy

Podlaha na zemině v pavilonu B se skládá z betonové mazaniny tl. 70 mm, hydroizolace, podkladního betonu a ŠP podsypu.

Podlaha v pavilonu A, tedy nad suterénem, je z dutinových železobetonových panelů, na kterých je položena krytina.

Jako pochozí vrstva je v pavilonech provedeno lino, na chodbách zlinolit a keram. Dlažba.

Výplně otvorů

Jsou tvořeny okny dřevěnými zdvojenými, dále luxfery. Část výplní byla již vyměněna, a to za plastová s tepelněizolačním dvojsklem. Vchodové dveře jsou kovové, jednoduše celoprosklené.

4.1.6 VÝCHOZÍ PODKLADY

- Délky otopných období a průměrné teploty v lokalitě
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- ČSN 38 3350 (38 3350) Zásobování teplem, všeobecné zásady
- Vyhláška MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitosti energetického auditu a energetického posudku
- Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška 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 zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- ČSN 73 0540-2 (2011) „*Tepelná ochrana budov*“
- ČSN EN ISO 13789 „*Tepelné chování budov – Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním – Výpočtová metoda*“

- ČSN EN ISO 13789 „Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení“
- informace správce objektu
- informace objednatele ohledně spotřeb energií za jednotlivá období
- průkazy energetické náročnosti budov, 2013
- energetický audit areálu OA, 04/2004
- zpráva o pravidelné revizi elektrické instalace, částečná 08/2015
- inspekce objektu dne 22. 8. 2013 a 20. 6. 2016

Podrobné tepelně technické výpočty jednotlivých stavebních konstrukcí a jejich vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2 a výpočet tepelných ztrát objektu jsou archivovány u energetického specialisty.

4.2 ÚDAJE O ROČNÍ SPOTŘEBĚ ENERGIE ZA PŘEDCHÁZEJÍCÍ 3 ROKY

Výchozím podkladem dokládajícím spotřebu energie v časovém rozsahu posledních tří let jsou faktury a další ověřitelné dokumenty. Množství a cena el. energie byly stanoveny pro všechna období na základě údajů v těchto dokumentech.

Pro vstupy a také výpočty je uvažován průměr hodnot za poslední tři celá fakturační období. Veškeré hodnoty cen v posudku jsou bez DPH.

Roční množství nakupovaných paliv a energie

SO1

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	107,136	3,6	385,6896	395,355
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m ³	121,837	34,05	4148,55	1023,461
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				

Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				4534,239	1418,816
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2013				4534,239	1418,816

Tabulka 1: Vstupy paliv a energie pro rok 2013

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	97,265	3,6	350,154	317,707
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m3	116,767	34,05	3975,916	1092,788
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				4326,07	1410,495
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2014				4326,07	1410,495

Tabulka 2: Vstupy paliv a energie pro rok 2014

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	93,057	3,6	335,0052	292,873
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m3	157,205	34,05	5352,83	1440,313
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				5687,835	1733,186
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2015				5687,835	1733,186

Tabulka 3: Vstupy paliv a energie pro rok 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	99,153	3,6	356,950	335,312
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m3	131,936	34,05	4 492,432	1 185,521
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				

Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				4 849,382	1 520,833
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie - průměr				4 849,382	1 520,833

Tabulka 4: Průměr hodnot vstupů paliv a energie za předcházející tři roky

SO2

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	94,378	3,6	339,7608	450,409
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m3	48,569	34,05	1653,774	678,337
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				1993,535	1128,746
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2013				1993,535	1128,746

Tabulka 5: Vstupy paliv a energie pro rok 2013

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	74,554	3,6	268,3944	343,116
Teplo	GJ				

Zemní plyn	tis. m3	38,991	34,05	1327,644	547,789
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				1596,038	890,905
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2014				1596,038	890,905

Tabulka 6: Vstupy paliv a energie pro rok 2014

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	78,112	3,6	281,2032	343,572
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m3	43,794	34,05	1491,186	457,128
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				1772,389	800,700
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2015				1772,389	800,7

Tabulka 7: Vstupy paliv a energie pro rok 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost v GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	82,348	3,6	296,453	379,032
Teplo	GJ				
Zemní plyn	tis. m3	43,785	34,05	1 490,868	561,085
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				1 787,321	940,117
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie - průměr				1 787,321	940,117

Tabulka 8: Průměr hodnot vstupů paliv a energie za předcházející tři roky

Předpokládaná cena elektrické energie uvažovaná v EP je 3 772,5 [Kč/MWh] bez DPH 21%.

Předpokládaná cena tepelné energie uvažovaná v EP: 9 800 [Kč/m3] bez DPH 21% (zemní plyn)

Cena el. energie i tepelné energie byla určena na základě průměrných fakturačních údajů z roku 2015.

4.3 VLASTNÍ ZDROJE TEPELNÉ ENERGIE

4.3.1 VYTÁPĚNÍ

Vytápění objektů je zajišťováno v autonomních kotelnách v každém z objektů. V každé z kotelen se nachází pár kotlů na zemní plyn. V podkroví hlavní budovy

byly v roce 2003 instalovány dva plynové kotle Gruppo Imar, jmenovitý topný výkon 2x26,1 kW.

SO1 - KOTELNA I

V suterenu hlavní budovy je umístěna plynová kotelna na zemní plyn. Je osazena dvěma teplovodními kotli YGNIS 1x 370 kW a 1x 460 kW spalujícími zemní plyn. Celkový instalovaný výkon kotlových jednotek je 830 kW, topný spád 90/70°.

Regulace zdrojů je ekvitermní, beroucí v potaz venkovní teplotu na jednotlivých světových stranách objektu. Regulace umožňuje nastavení nočního a víkendového/prázdninového útlumu.

SO2 - KOTELNA II

V suterenu pavilonu A je umístěna plynová kotelna. Ta je osazená dvěma teplovodními kotli Rendamax, jmenovitý tepelný výkon 2x145 kW. Kotelna vytápí oba pavilony. Palivo zemní plyn, topný spád 90/70°.

Regulace zdrojů je ekvitermní, beroucí v potaz venkovní teplotu. Regulace umožňuje nastavení nočního a víkendového/prázdninového útlumu.

Z kotlů jsou vyvedeny topné větve pro vytápění řešeného objektu.

1) SO1 – KOTELNA I

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky 10) - (ř.3 x 3,6 + ř. 7) : ř.12]	%	90
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky 10) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky 10) - ř.7 : ř.11]	%	90
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky 10) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky 10) - ř.11 : ř.7]	(GJ)	1,111
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky 10) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	1 082,514

[z tabulky 10) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]

Tabulka 9: Základní technické ukazatele vlastního zdroje 1

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,83
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	3 234,551
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	3 234,551
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	3 593,946
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	3 593,946

Tabulka 10: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie 1

2) SO1 – podkroví

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky 12) - (ř.3 x 3,6 + ř. 7) : ř.12]	%	90
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky 12) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky 12) - ř.7 : ř.11]	%	90
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky 12) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky 12) - ř.11 : ř.7]	(GJ)	1,111
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky 12) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky 12) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	4 319,642

Tabulka 11: Základní technické ukazatele vlastního zdroje 2

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,052
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	808,637
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	808,637
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	898,486
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	898,486

Tabulka 12: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie 2

3) SO₂ – KOTELNA II

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky 14) - (ř.3 x 3,6 + ř. 7) : ř.12]	%	98
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky 14) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky 14) - ř.7 : ř.11]	%	98
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky 14) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky 14) - ř.11 : ř.7]	(GJ)	1,020
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky 14) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky 14) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	1 399,474

Tabulka 13: Základní technické ukazatele vlastního zdroje 3

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,290

3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	1 461,051
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	1 461,051
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	1 490,868
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	1 490,868

Tabulka 14: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie 3

4.4 ROZVODY ENERGIE

4.4.1 ROZVOD TEPLA A CHLADU

Rozvod topné vody zajišťuje teplovodní dvoutrubkový rozvod s nuceným oběhem vody. Rozvody topné vody jsou uloženy v ocelových trubkách a v oblastech vedení suterénem jsou izolovány pouzdry z minerální vlny. Otopná tělesa jsou desková i žebrová, místy (zejména v objektu SO2) opatřena termostatickými hlavicemi.

Oběh topné vody je nucený pomocí elektrických oběhových čerpadel instalovaných na jednotlivých otopných větvích a rozvodech TV.

V objektu SO1 jsou rozvody TV od ohříváčů v suterenu vedeny v plastových trubkách opatřených tepelnou izolací z PE tl. 8-15 mm. Dále jsou rozvedeny plastovými trubkami, max. DN20, a to ve stěnách.

Rozvody TV jsou v objektu domova mládeže provedeny z plastových trubek, v prostoru kotelny izolovány 8 mm PE. V prostoru vytápěných pater jsou vedeny ve stěnách.

4.4.2 HODNOCENÍ ROZVODŮ TEPLA

Izolace rozvodů topné a teplé vody je z pěnového PE tl. 8-15 mm, a to v oblasti temperovaných/nevytápěných prostorů. Měření vyrobeného tepla není instalováno.

Rozvody tepla a chladu jsou na hranici životnosti, v rámci kotlen došlo jen k modernizaci zdrojů vytápění, provedení/oprav TI rozvodů a modernizaci regulace. Rozvody ÚT jsou zastaralé, z části byly opatřeny alespoň termostatickými ventily. Tento stav je nevyhovující.

Rozvody v podkrovní vestavbě jsou ve vyhovujícím stavu.

4.5 VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE

Největšími spotřebiči v objektu jsou plynové kotle popsané v předchozích kapitolách. Dalším větším spotřebičem je osvětlení.

V kuchyni se nacházejí významné spotřebiče, jedná se o kombinaci plynových a elektrických zařízení na přípravu pokrmů, např. sporáky a digestoře. Celkový el. příkon spotřebičů a VZT činí 124,4 kW.

Osvětlení prostor budovy je provedeno převážně zářivkovými svídky, celkový příkon osvětlení SO1 je 45,5 kW, SO2 15,7 kW.

V objektu SO2 se vzduchotechnika nenachází, významné technologické spotřebiče energií nebyly zaznamenány.

4.6 TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI BUDOV

Plnění požadovaných hodnot porovnávacích ukazatelů tepelně technických vlastností budovy a jejich konstrukcí, podmiňujících plnění požadavků na tepelnou ochranu a nízkou energetickou náročnost budovy se prokazuje prostřednictvím **průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} [W/(m².K)]** dle ČSN 730540-2 (2011) odst. 5.3.

SO1 – HLAVNÍ BUDOVA

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: OA Beroun škola

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	1737,025 MWh
Neobnovitelná primární energie:	2612,081 MWh
Celková energeticky vztázná plocha:	9111,6 m ²

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun

Druh budovy: jiná než RD a BD
 Typ hodnocení: budova užívaná orgánem veřejné moci
 Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 0,37 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 1,38 W/m²K

Klasifikační třída: **G (mimořádně ne hospodárná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 96 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 191 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **E (nehospodárná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na neobnovitelnou primární energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 140 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie E_{pN,A}: 287 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **F (velmi ne hospodárná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: G (mimořádně ne hospodárná)
 Příprava teplé vody: B (velmi úsporná)
 Osvětlení: C (úsporná)

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

SO2 – DOMOV MLÁDEŽE

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: internát

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 679,84 MWh

Neobnovitelná primární energie: 1187,224 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 1898,6 m²

Druh budovy: jiná než RD a BD

Typ hodnocení: budova užívaná orgánem veřejné moci

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun

je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 0,33 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 1,75 W/m²K

Klasifikační třída: **G (mimořádně ne hospodárná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 168 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 358 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **F (velmi ne hospodárná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na neobnovitelnou primární energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 206 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie E_{pN,A}: 625 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **G (mimořádně ne hospodárná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	G (mimořádně ne hospodárná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

4.7 SYSTÉM MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ DLE ČSN EN ISO 50001

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 má za cíl snížení energetické náročnosti, zvýšení energetické účinnosti zlepšit využití energie obecně. Důsledkem zavedení tohoto systému je snížení emisí skleníkových plynů a kladný dopad na životní prostředí.

V objektech OA tento systém není zaveden. Spotřeba tepla na vytápění ale je dlouhodobě evidována, a to kontrolou odečtů zaměstnanci školy.

Energetické manažerství spočívá v adaptaci využívání zdroje v závislosti na objemu využití budovy, např. jsou utlumeny zdroje v období školním prázdnin, a dle využití víkendů, dále požadavkům počasí a podnebí a aktuálním situacím.

5 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

5.1 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE

5.1.1 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI ZDROJŮ ENERGIE

Dodavatelem paliva pro plynové kotle na zemní plyn je společnost CENTROPOL ENERGY, a. s., IČO 25458302. Sazba za MJ paliva je stanovena touto firmou. Z hlediska ekonomického se jeví tento způsob vytápění jako vcelku výhodný vzhledem k účinnosti zařízení, které do něj lze, např. při kompletním přechodu na kondenzační kotle po zateplení obálky objektu v budoucnu instalovat.

Technický a provozní stav zdrojů je z většiny vyhovující. Teplá voda je ohřívána v centrálních zásobnících umístěnými v kotelnách.

5.1.2 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI ROZVODŮ TEPLA A CHLADU A REGULACE

Rozvody tepla jsou vedeny uvnitř budovy a jsou z části izolovány tepelnou izolací z pěnového PE tl. 8-15 mm, a to v oblasti temperovaných/nevytápěných prostorů a v kotelně. Materiál potrubí je ocel pro topnou vodu a TV, pro TV jsou hlavní rozvody z plastu, dále ocel vedená ve stěnách.

Optimální provoz topné křivky je nastaven na ekvitermních regulátorech, což umožňuje optimální nastavení teploty na základě teplot v exteriéru a interiéru. Otopná tělesa jsou z části osazena termostatickými hlavicemi pro zvýšení komfortu a možnosti individuální regulace teploty v místnostech, kde jsou osazeny.

Rozvody tepla a chladu jsou na hranici životnosti, v rámci kotelen došlo jen k modernizaci zdrojů vytápění, provedení/oprav TI rozvodů a modernizaci regulace. Rozvody ÚT jsou zastaralé, z části byly opatřeny alespoň termostatickými ventily.

Rozvody v podkrovní vestavbě jsou ve vyhovujícím stavu.

5.1.3 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI VÝZNAMNÝCH SPOTŘEBIČŮ ENERGIE

K nejvýznamnějším spotřebičům energie patří osvětlení. Primárně jsou instalována zářivková trubicová osvětlovací tělesa. Ty dosahují vyhovující účinnosti přeměny elektrické energie na světlo. Svítidla jsou kontrolována a doplňována tak, aby odpovídala hygienickým požadavkům na místnosti pro výchovu a vzdělávání.

Zejména v části objektu pro přípravu pokrmů a jejich distribuci se nacházejí plynové a elektrické spotřebiče s vyšší spotřebou, např. digestoře a sporáky.

Předpokládá se zachování těchto spotřebičů, jelikož představují nutnou součást provozu objektu.

Tento stav je vyhovující.

5.2 VYHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ BUDOV

Tepelně technické posouzení jednotlivých stavebních konstrukcí objektu bylo vypracováno v souladu s požadavky ČSN 73 0540-2:2011 - Tepelná ochrana budov.

Podrobné tepelně technické výpočty jednotlivých stavebních konstrukcí a jejich vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011 a výpočet tepelných ztrát objektu jsou archivovány u energetického specialisty.

Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]				
Druh konstrukce	Stav konstrukce	Normová hodnota U _n		Požadavky U _{N,20}
		požadovaná	doporučená	

SO1					
KCE 1a, 1 – stěna vnější CPP 450 mm	stávající	0,30	0,25	1,35	nesplňuje
KCE 2a, 2b – stěna vnější CPP 600 mm	stávající	0,30	0,25	1,11	nesplňuje
KCE 3a, 3b – stěna vnější CPP 800 mm	stávající	0,30	0,25	0,99	nesplňuje
KCE 4a, 4b – stěna vnější, CPP 450 mm	stávající	0,30	0,25	1,36	nesplňuje
KCE 5 – stěna do nevýt. SDK + MW	stávající	0,60	0,40	0,49	splňuje
KCE 6 – stěna vnější tvárnice 440 mm	stávající	0,30	0,25	1,027	nesplňuje
S1 – strop a šikminy nad 4. a 3. NP – SDK + MW	stávající	0,24	0,16	0,200	splňuje
S2 – dřev. Trámový strop	stávající	0,24	0,16	1,190	nesplňuje
S3 – dřev. trámový strop	stávající	0,30	0,20	1,13	nesplňuje
S4 - ŽB strop	stávající	0,24	0,16	3,170	nesplňuje
P1 – Podlaha na zemině bet.	stávající	0,45	0,3	1,970	nesplňuje
Okno dřev. Špal.	stávající	1,5	1,2	2,350	nesplňuje
Okno kov. Jednoduché	stávající	1,5	1,2	5,560	nesplňuje
Dveře dřev ½ prosklené	stávající	1,7	1,2	2,400	nesplňuje
Luxfery	stávající	1,5	1,2	2,340	nesplňuje
Okno střešní dřev.	stávající	1,4	1,1	1,700	nesplňuje
Okno dřev. Jednoduché	stávající	1,5	1,2	3,000	nesplňuje
Okno zdvoj. Kovové	stávající	1,5	1,2	2,800	nesplňuje
Plech. vrata	stávající	1,7	1,2	5,560	nesplňuje
Dveře vchodové	stávající	1,7	1,2	1,400	splňuje
Okno plast. dvojsklo	stávající	1,5	1,2	1,200	splňuje
SO2					
KCE 1 – stěna vnější škvárobot. Tvárnice 375 mm	stávající	0,30	0,25	1,170	nesplňuje
KCE 2a, 2b – stěna vnější CDm 375 mm	stávající	0,30	0,25	1,420	nesplňuje

KCE3 – stěna vnější – tunel	stávající	0,30	0,25	1,830	nesplňuje
S1 – střecha plochá Spiroll	stávající	0,24	0,16	1,850	nesplňuje
P1 – Podlaha na zemině bet.	stávající	0,45	0,3	3,79	nesplňuje
P2 – Podlaha nad sut.	stávající	0,60	0,40	2,18	nesplňuje
Okno dřev. Zdvoj.	stávající	1,5	1,2	2,400	nesplňuje
Luxfery	stávající	1,5	1,2	2,340	nesplňuje
Dveře prosklené kov.	stávající	1,7	1,2	5,560	nesplňuje
Okno plast. dvojsklo	stávající	1,5	1,2	2,000	nesplňuje

Tabulka 15: Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Z provedeného hodnocení je zřejmé, že kromě vestavěného podkroví je většina konstrukcí na obálce budovy z tepelně-technického hlediska nevyhovujících. Energeticky hospodárná opatření se budou týkat dle požadavků zadavatele určitých výplní otvorů, tedy těch, které jsou nevyhovující a starší minimálně 25 let. Tyto výplně vykazují zásadní tepelně-technické nedostatky, zejména jsou podstatným zdrojem tepelných ztrát objektu, mají zvýšené nároky na údržbu, některé jsou v havarijním stavu. V neposlední řadě jsou tyto výplně za hranici životnosti jak z mechanického, tak z funkčního hlediska. Dlouhodobě zanedbávané výplně taktéž neplní estetickou funkci budovy pro vzdělávání jako celku.

Stejný typ opatření je navrhován pro oba hodnocené objekty.

5.3 VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ

V současnosti je v objektu občasně prováděna kontrola provozu a zařízení. Jsou prováděny pravidelné revize zařízení a jsou sledovány odpočty na měrných zařízeních. Regulace je spravována dle aktuálního počasí a nastavována na pomoci ekvitermní křivky, okrajově na termostatických ventilech.

Tyto činnosti nejsou prováděny pravidelně, kontroly souvisí s ročním vyúčtováním energií a topnou sezonou. Tyto činnosti jsou prováděny pracovníky školy, případně externími údržbáři.

Vyhodnocení spotřeby je prováděno minimálně jednou ročně v rámci vyúčtování roční spotřeby, při tom dochází ke kontrole a odečtům. Nedostatky jsou napravovány, pokud se jedná o možná závažná pochybení.

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 není zaveden.

5.4 CELKOVÁ VÝPOČTOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	4 849,382	1 347,051	1 520,833
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	4 849,382	1 347,051	1 520,833
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	4 849,382	1 347,051	1 520,833
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	779,975	216,660	237,104
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	3 119,898	866,638	948,417
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	521,309	144,808	163,490
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	428,200	118,944	134,290
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0
14	Spotřeba PHM	0	0	0

Tabulka 16: Celková energetická bilance SO1

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 787,321	496,478	940,117
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 787,321	496,478	940,117
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1 787,321	496,478	940,117
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	239,501	66,528	125,976
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	958,004	266,112	503,902

8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	540,843	150,234	284,479
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	48,973	13,604	25,759
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0
14	Spotřeba PHM	0	0	0

Tabulka 17: Celková energetická bilance SO2

* Hodnoty stávající celkové energetické bilance byly stanoveny na základě průměrných hodnot za poslední tři celá fakturační období. Protože v objektu není měření spotřeby energie pro jednotlivé typy dodané energie, bylo jejich množství stanoveno procentuálně dle výpočtu.

** Ztráty ve zdroji a rozvodech vytápění a TV jsou uvažovány na úrovni 20 %.

6 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

6.1 POPIS POSUZOVANÉHO NÁVRHU

Energetický posudek se zabývá posouzením objektů Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, Beroun, konkrétně hlavní budovy OA a domova mládeže, z hlediska vlivu jeho provozu na životní prostředí, a taktéž z hlediska jeho tepelně-technických vlastností, které jsou vzhledem k různým obdobím výstavby jednotlivých objektů značně odlišné a ve většině případů nevyhovující.

Pro zlepšení stavu objektu jsou uvažována primárně vysokonákladová opatření. Ta proti nízkonákladovým zajišťují lepší měřitelnost a případně umožňují být zařazena do dotačních programů. Opatření se týkají úprav na ochlazované obálce budovy.

Pozn. Investiční náklady jsou uvažovány standardním způsobem, tedy bez DPH. Stejně tak je provedeno i ekonomické zhodnocení objektu.

Tabulka opatření podle varianty a profesí	nákladovost
Soubor úsporných opatření (stejně pro oba objekty)	

Stavební kce	Výměna nevyhovujících výplní otvorů na obálce budovy	Vysokonákladové
Vytápění	-	-
TV	-	-
VZT	-	-
chlazení	-	-

Tabulka 18: Soubor opatření posuzovaného návrhu

SPECIFIKACE OPATŘENÍ DLE TYPU

6.1.1 STAVEBNÍ KONSTRUKCE

VÝPLNĚ OTVORŮ NA SYSTÉMOVÉ HRANICI BUDOVY

Dojde k výměně stávajících nevyhovujících oken špaletových, zdvojených, jednoduchých, luxfery a vstupních dveří. Stávající výplně otvorů s izolačními dvojskly zůstanou stávající.

Nově budou osazena okna s termoizolačním zasklením dvojskly, materiál je uvažován plast s texturou dřeva ze strany do exteriéru.

Všechny nově měněné výplně otvorů budou splňovat normové požadavky.

Všechny navrhované změny konstrukcí jsou projektovány tak, aby celá konstrukce splňovala požadované hodnoty $U_{N,20}$ dle ČSN 73 0540-2 (2011), viz tabulka 19:

Součinitel prostupu tepla U [W/(m2.K)]					
Druh konstrukce	Stav konstrukce	Normová hodnota U _N		Hodnota U	Požadavky
		požadovaná	doporučená	vypočtená	U _{N,20}
SO1					
KCE 1a,1 – stěna vnější CPP 450 mm	stávající	0,30	0,25	1,35	nesplňuje
KCE 2a, 2b – stěna vnější CPP 600 mm	stávající	0,30	0,25	1,11	nesplňuje
KCE 3a, 3b – stěna vnější CPP 800 mm	stávající	0,30	0,25	0,99	nesplňuje
KCE 4a, 4b – stěna vnější, CPP 450 mm	stávající	0,30	0,25	1,36	nesplňuje
KCE 5 – stěna do nevyt. SDK + MW	stávající	0,60	0,40	0,49	splňuje
KCE 6 – stěna vnější tvárnice 440 mm	stávající	0,30	0,25	1,027	nesplňuje
S1 – strop a šikminy nad 4. a 3. NP – SDK + MW	stávající	0,24	0,16	0,200	splňuje
S2 – dřev. Trámový strop	stávající	0,24	0,16	1,190	nesplňuje
S3 – dřev. trámový strop	stávající	0,30	0,20	1,13	nesplňuje
S4 - ŽB strop	stávající	0,24	0,16	3,170	nesplňuje
P1 – Podlaha na zemině bet.	stávající	0,45	0,3	1,970	nesplňuje
Okno plast. dvojsklo	navrhovaný	1,5	1,2	1,2	splňuje
Vrata protipožární	navrhovaný	1,7	1,2	1,5	splňuje
Dveře plast. 1/3 zasklení	navrhovaný	1,7	1,2	1,5	splňuje
Okno střešní dřev.	stávající	1,4	1,1	1,700	nesplňuje
Dveře vchodové	navrhovaný	1,7	1,2	1,400	splňuje
Okno plast. dvojsklo	stávající	1,5	1,2	1,200	splňuje
SO2					
KCE 1 – stěna vnější škvárobot. Tvárnice 375 mm	stávající	0,30	0,25	1,170	nesplňuje
KCE 2a, 2b – stěna vnější CDm 375 mm	stávající	0,30	0,25	1,420	nesplňuje

KCE3 – stěna vnější – tunel	stávající	0,30	0,25	1,830	nesplňuje
S1 – střecha plochá Spiroll	stávající	0,24	0,16	1,850	nesplňuje
P1 – Podlaha na zemině bet.	stávající	0,45	0,3	3,79	nesplňuje
P2 – Podlaha nad sut.	stávající	0,60	0,40	2,18	nesplňuje
Okno plast. dvojsklo	navrhovaný	1,5	1,2	1,2	splňuje
Dveře plast. prosklené	navrhovaný	1,7	1,2	1,5	splňuje
Okno plast. dvojsklo	stávající	1,5	1,2	2,000	nesplňuje

Tabulka 19: Zhodnocení stavebních konstrukcí s navrhovanými opatřeními

6.1.2 TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

Zůstanou stávající. Po realizaci opatření je nutné provést vyregulování otopné soustavy objektu a posouzení řešení větrání prostor pro výuku dle aktuálních právních předpisů.

6.2 VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO NÁVRHU DLE VYHL. 78/2013 Sb. A ČSN 730540-2 (2011)

SO1 – HLAVNÍ BUDOVA

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: OA Beroun škola

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 1562,935 MWh
 Neobnovitelná primární energie: 2419,307 MWh
 Celková energeticky vztažná plocha: 9111,6 m²
 Druh budovy: jiná než RD a BD
 Typ hodnocení: budova užívaná orgánem veřejné moci
 Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 0,37 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 1,18 W/m²K

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun

Klasifikační třída:

G (mimořádně ne hospodárná)

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 96 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 172 kWh/(m².a)

Klasifikační třída:

E (nehospodárná)

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na neobnovitelnou primární energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 140 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie E,pN,A: 266 kWh/(m².a)

Klasifikační třída:

E (nehospodárná)

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: G (mimořádně ne hospodárná)

Příprava teplé vody: B (velmi úsporná)

Osvětlení: C (úsporná)

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

SO2 – DOMOV MLÁDEŽE

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: internát

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 635,384 MWh

Neobnovitelná primární energie: 1138,075 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 1898,6 m²

Druh budovy: jiná než RD a BD

Typ hodnocení: budova užívaná orgánem veřejné moci

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 0,33 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 1,59 W/m²K

Klasifikační třída:

G (mimořádně ne hospodárná)

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 168 kWh/(m2.a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 335 kWh/(m2.a)

Klasifikační třída: **E (nehospodárná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na neobnovitelnou primární energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 206 kWh/(m2.a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie E,pN,A: 599 kWh/(m2.a)

Klasifikační třída: **G (mimořádně nehospodárná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: G (mimořádně nehospodárná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: C (úsporná)

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

6.3 ROČNÍ ÚSPORY ENERGIE V MWh PO REALIZACI POSUZOVANÉHO NÁVRHU

Pro výpočet úspory byly porovnány hodnoty skutečně naměřené (uvažovány průměrné fakturační údaje za roky 2013-2015) s výpočtem navrhovaného stavu.

Popis opatření	Roční spotřeba energie (MWh)		
	Stávající	Návrh	Úspora
SO 1 Výměna nevyhovujících výplní otvorů	1 347,051	1 212,076	134,975
SO 2 Výměna nevyhovujících výplní otvorů	496,478	464,008	32,470

Tabulka 20: Roční úspory energie v MWh po realizaci posuzovaného návrhu

6.4 NÁKLADY V TISÍCÍCH Kč/rok NA REALIZACI POSUZOVANÉHO NÁVRHU

Ocenění opatření bylo provedeno na základě cenové hladiny ÚRS 2016/I pro rozpočtování stavebních prací. Investiční náklady pro posuzovaný návrh, tedy na

částečné výměnu výplní na obálce obou objektů byly stanoveny na 5 145,298 tis.
Pro objekt SO1 a 1 010,461 tis. pro objekt SO2, obojí v Kč bez DPH.
Předpokládá se jednofázová realizace v průběhu jednoho roku.

6.5 PRŮMĚRNÉ ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY V TISÍCÍCH Kč V PŘÍPADĚ REALIZACE POSUZOVANÉHO NÁVRHU

Popis opatření	Průměrné roční provozní náklady (tis. Kč)		
	Stávající	Návrh	Úspora
SO 1 Výměna nevyhovujících výplní otvorů	1 520,833	1 368,446	152,387
SO 2 Výměna nevyhovujících výplní otvorů	940,117	878,633	61,484

Tabulka 21: Průměrné roční provozní náklady

V rámci posuzovaných opatření byly stanoveny průměrné roční provozní náklady ve výši 1 368,446 pro objekt SO1 a 878,633 pro objekt SO2, obojí v tis. Kč.

6.6 UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO POSUZOVANÝ NÁVRH

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	4 849,382	1 347,051	1 520,833	4363,474	1 212,076	1 368,446
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	4 849,382	1 347,051	1 520,833	4363,474	1 212,076	1 368,446
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 849,382	1 347,051	1 520,833	4363,474	1 212,076	1 368,446
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	779,975	216,660	237,104	682,798	189,666	214,134
7	Spotřeba energie na vytápění	3 119,898	866,638	948,417	2 731,183	758,662	856,538
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	521,309	144,808	163,490	521,435	144,843	163,529
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0

12	Spotřeba energie na osvětlení	428,200	118,944	134,290	428,058	118,905	134,245
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0
14	Spotřeba PHM	0	0	0	0	0	0

Tabulka 22: Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh SO1

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 787,321	496,478	940,117	1670,429	464,008	878,633
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1 787,321	496,478	940,117	1670,429	464,008	878,633
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 787,321	496,478	940,117	1670,429	464,008	878,633
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	239,501	66,528	125,976	216,155	60,043	113,695
7	Spotřeba energie na vytápění	958,004	266,112	503,902	864,612	240,170	454,781
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	540,843	150,234	284,479	540,886	150,246	284,501
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	48,973	13,604	25,759	48,942	13,595	25,744
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0
14	Spotřeba PHM	0	0	0	0	0	0

Tabulka 22: Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh SO2

6.7 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO NÁVRHU

Ekonomické vyhodnocení zhodnocuje míru finanční efektivity investice. Dle vyhl. č. 480/2012 Sb. jsou stanoveny následující nástroje ekonomického hodnocení.

6.7.1 ZPŮSOB VÝPOČTU EKONOMICKÉHO VYHODNOCENÍ

a. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_{\text{ž}}} CF_t (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis.Kč/r})$$

kde:

$T_{\text{ž}}$ - doba životnosti (hodnocení) projektu

b. Vnitřní výnosové procento (IRR):

Hodnota IRR se vypočte z podmínky

$$\sum_{t=1}^{T_{\text{ž}}} CF_t (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

c. Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{SD} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

kde:

CF_t - roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r - diskont

$(1 + r)^t$ - odúročitel

NI - investiční výdaje (způsobilé výdaje) projektu

Parametr	Jednotka	Posuzovaný návrh SO1	Posuzovaný návrh SO2
Investiční výdaje celkem	Kč	5 145,298	1 010,461
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč	-	-
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	-
Náklady na přípojky	Kč	-	-
Provozní náklady celkem	Kč	-	-
Změna nákladů na energii	Kč	152,387	61,484
Změna nákladů na opravu a údržbu'	Kč	-	-
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
Změna ostatních provozních nákladů'	Kč	-	-
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-	-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	-	-
Přínosy projektu celkem	Kč	152,387	61,484
Doba hodnocení	roky	20	20
Roční růst cen energie ³	%	3	3
Diskont ⁴	-	1,04	1,04
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	nenávratné	18,1
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-2 387,316	102,309
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-4,54	1,95

Tabulka 23: Ekonomické vyhodnocení

³Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového

hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

Zde počítáno bez dotační podpory.

⁴ Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

6.8 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT

Následující tabulka vychází z výpočtů stávajícího stavu a navrhovaných variant a soustředí se na rozdíl, tedy úsporu jednotlivých znečišťujících látek. Je tedy hodnoceno, jaký vliv na životní prostředí mají jednotlivé varianty.

1. Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. Lokální ekologické hodnocení není v tomto posudku uvažováno.

2. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,01290	0,01262	0,00028
SO ₂	0,25357	0,25248	0,00109
No _x	0,43388	0,39954	0,03433
CO	0,04222	0,04208	0,00014
CO ₂	559,61500	531,64100	27,97400

Tabulka 24: Globální ekologické hodnocení – SO1

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,00703	0,00696	0,00007
SO ₂	0,14797	0,14764	0,00033

No _x	0,18041	0,17212	0,00829
CO	0,02471	0,02467	0,00004
CO ₂	269,24600	262,44000	6,80600

Tabulka 25: Globální ekologické hodnocení – SO₂

6.9 NÁVRH VHODNÉ KONCEPCE SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ

V objektech OA tento systém není zaveden. Spotřeba tepla na vytápění ale je dlouhodobě evidována, a to kontrolou odečtů zaměstnanci školy.

Je doporučeno zavést graduálně systém managementu hospodaření s energií tak, aby byly splněny požadavky ČSN EN ISO 50001. Pravidelně, jednou za rok je doporučeno provést vyhodnocení ročního provozu budovy z hlediska spotřeby energií, vytvořit zprávu na základě vstupních dat a porovnat ji s minulým rokem. Na základě výsledků bude rada města či odbor uskutečňovat patřičné kroky, jejichž cílem bude optimalizace spotřeb energie a zvýšení hospodárnosti užívání budovy. Cílem je celistvé řízení spotřeby.

K úkonům energetického managementu je nutné zpravomocnit osobu, která bude za tyto činnosti zodpovědná. Tento energetický manažer bude vykonávat činnosti EM na základě buď pracovního svazku, nebo interního předpisu.

Hodnocení případných přínosů en. managementu není předmětem tohoto posudku.

6.10 STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

Energetické			
Ozn.	Specifikace okraj. podmínky	Měrná jednotka	Hodnota
O01	Údaje o spotřebě energie v r. 2013 - 2015	-	Předáno zadavatelem
O02	Údaje o energetických systémech k roku	rok	2016
Ekonomické			
Ozn.	Specifikace okraj. podmínky	Měrná jednotka	Hodnota

Energetický posudek - Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun

O03	Diskontní činitel	-	1,04
O04	Doba porovnání	roky	20
O05	Cena el. energie	Kč.MWh ⁻¹	3 772,5
O06	Cena spalovaného paliva (zemní plyn)	Kč.m3p ⁻¹	9 800
O07	Meziroční eskalace cen	%	3
O08	Cenová hladina výrobků, materiálu a prací	rok	2016
Ekologické			
Ozn.	Specifikace okraj. podmínky	Měrná jednotka	Hodnota
O09	Emisní koeficienty znečišťujících látek (kromě CO ₂)	-	Podle Věstníku MŽP a SFŽP
O10	Emisní koeficienty znečišťující látky CO ₂	-	Podle vyhl. č. 480/2012 Sb.

Tabulka 26: Stanovení okrajových podmínek

6.11 ZÁVĚREČNÉ STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Tímto posudkem byla posouzena proveditelnost záměru vlastníka provést opatření na budovách OA Beroun vedoucích ke snížení energetické náročnosti. Byla posouzena výměna části výplní otvorů v hlavní budově (SO1) a budovách domova mládeže (SO2).

Hodnocení bylo provedeno ve třech rovinách. První, tepelně-technické, ukazuje, že výměna výplní otvorů (oken a dveří, jež vykazují nedostatky popsané výše) zajistí splnění normových hodnot součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí. Dalším kritériem bylo snížení množství emitovaných znečišťujících látek. Z výpočtu vyplývá, že po realizaci výměny výplní otvorů dojde ke snížení emisí obou objektů, zejména sloučenin NO_x a CO₂.

Posledním hodnoceným kritériem je výpočet ekonomické vhodnosti investice. Bylo zjištěno, že ačkoliv by roční úspora nákladů na energie v hlavní budově byla vyšší než v budovách domova mládeže, není tato investice vzhledem k vysokým investičním nákladům bez dotace z cizích zdrojů doporučitelná k realizaci. Čistá současná hodnota této investice je v záporu a nepředstavuje výnosnou investici.

Naopak pro objekt domova mládeže bylo zjištěno, že výměna zbývajících výplní otvorů představuje investici, jejíž čistá současná hodnota je vyšší nule, reálná doba návratnosti je kratší než doba hodnocení a lze ji tedy doporučit.

Závěry dle 406/2000 Sb. a vyhl. 480/2012 Sb. v aktuálním znění:

Výměnu výplní v hlavní budově OA, SPgŠ a jídelny (SO1) nelze bez dotační podpory doporučit k realizaci.

Výměnu výplní v objektu domova mládeže (SO2) doporučuji k realizaci.

Stanovisko en. specialisty:

Vzhledem k tomu, že stávající výplně otvorů jsou za hranicí morální životnosti, a to stářím a zanedbanou údržbou, doporučuji provést jejich výměnu, a to v obou objektech.

7 PŘÍLOHY

7.1 PŘÍLOHA 1 - EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

Evidenční list energetického posudku
podle § 9a, odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění
pozdějších předpisů

Evidenční číslo	/
-----------------	---

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP			
Středočeský kraj			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Zborovská	81/11	Smíchov	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Praha 5	150 02	podatelna@kr-s.cz	420 257 280 111
3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno			
-			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno	b) kontakt		
Ing. Jaroslav Šturc	Ředitel školy		
5. Předmět energetického posudku			
a) název			

Obchodní akademie, Střední pedagogická škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky

b) adresa nebo umístění

U Stadionu 486/2, Beroun-Město, 26637 Beroun

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku je budova využívaná pro výchovu a vzdělávání a dva pavilony využívané jako Domov mládeže, zejména pro ubytování studentů.

Objekt SO1 je využíván jako obchodní akademie, střední pedagogická škola a jazyková škola, součástí je školní jídelna. V objektu se dále nachází sociální a administrativní zázemí a kotelná.

Objekt SO2, skládající se z pavilonu A a B, je využíván pro zajištění ubytování a výchovně-vzdělávací činnost zejména pro studentky SPgŠ a OA.

2. Část - Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budov

1. Stavební prvky a konstrukce budovy

Dojde k výměně stávajících nevyhovujících oken špaletových, zdvojených, jednoduchých, luxfery a vstupních dveří. Stávající výplně otvorů s izolačními dvojskly zůstanou stávající. Nově budou osazena okna s termoizolačním zasklením dvojskly, materiál je uvažován plast s texturou dřeva ze strany do exteriéru.

Všechny nově měněné výplně otvorů budou splňovat normové požadavky.

Všechny navrhované změny konstrukcí jsou projektovány tak, aby celá konstrukce splňovala požadované hodnoty UN,20 dle ČSN 73 0540-2 (2011)

2. Technické systémy budovy

-

3. Obsluha a provoz systémů budovy

-

3. Část - Údaje o posuzovaném návrhu výsledných doporučených opatření

1. Popis návrhu výsledných doporučených opatření

Dojde k výměně stávajících nevyhovujících oken špaletových, zdvojených, jednoduchých, luxfery a vstupních dveří. Stávající výplně otvorů s izolačními dvojskly zůstanou stávající. Nově budou osazena okna s termoizolačním zasklením dvojskly, materiál je uvažován plast s texturou dřeva ze strany do exteriéru.

Všechny nově měněné výplně otvorů budou splňovat normové požadavky.

Všechny navrhované změny konstrukcí jsou projektovány tak, aby celá konstrukce splňovala požadované hodnoty UN,20 dle ČSN 73 0540-2 (2011)

2. Základní energetické, ekologické, ekonomické technické údaje

Roční spotřeba energie (MWh) Stávající Návrh Úspora

SO 1 Výměna nevyhovujících výplní otvorů 1 347,051 1 212,076 134,975

SO 2 Výměna nevyhovujících výplní otvorů 496,478 464,008 32,470

Popis opatření Průměrné roční provozní náklady (tis. Kč)

Stávající Návrh Úspora

SO 1 Výměna nevyhovujících výplní otvorů 1 520,833 1 368,446 152,387

SO 2 Výměna nevyhovujících výplní otvorů 940,117 878,633 61,484

EKONOMIKA

Inv. výdaje Kč SO1 5 145,298 SO2 1 010,461

Přínosy projektu celkem Kč SO1 152,387 SO2 61,484

Tsd - reálná doby návratnosti roky SO1 nenávratné SO2 18,1

NPV - čistá současná hodnota tis. Kč SO1 -2 387,316 SO2 102,309

IRR - vnitřní výnosové procento % SO1 -4,54 SO2 1,95

EMISE - ROZDÍL

SO1

Znečišťující látka Rozdíl t/rok

Tuhé znečišťující látky 0,00028

SO2 0,00109

Nox 0,03433

CO 0,00014

CO2 27,974

SO2
Znečišťující látka Rozdíl t/rok
Tuhé znečišťující látky 0,00007
SO2 0,00033
Nox 0,00829
CO 0,00004
CO2 6,806

4. Část - Doporučení a podmínky proveditelnosti

1.

Doporučení

Výměnu výplní v hlavní budově OA, SPgŠ a jídelny (SO1) nelze bez dotační podpory doporučit k realizaci.

Výměnu výplní v objektu domova mládeže (SO2) doporučuji k realizaci.

Stanovisko en. specialisty:

Vzhledem k tomu, že stávající výplně otvorů jsou za hranicí morální životnosti, a to stářím a zanedbanou údržbou, doporučuji provést jejich výměnu, a to v obou objektech.

2. Podmínky proveditelnosti

Ekonomické

O03 Diskontní činitel: 1,04

O04 Doba porovnání roky: 20

O05 Cena el. energie Kč.MWh-1: 3 772,5
 O06 Cena spalovaného paliva (zemní plyn) Kč.m3p-1: 9 800
 O07 Meziroční eskalace cen %: 3
 O08 Cenová hladina výrobků, materiálu a prací rok 2016
 Ekologické
 O09 Emisní koeficienty znečišťujících látek (kromě CO2) -
 Podle Věstníku MŽP a SFŽP
 O10 Emisní koeficienty znečišťující látky CO2 - Podle vyhl. č. 480/2012 Sb.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Jindřich Syrový	Ing., MBA
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
676	27. 1. 2015
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
13. 2. 2015	
5. Podpis	6. Datum
	20. 6. 2016

7.2 PŘÍLOHA 2 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jindřich Syrový, MBA

r. č. 590630/1500

je oprávněn

zpracovávat energetický audit a energetický posudek

s platností od 23.12.2014

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 30.7.2009

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 0676

V Praze dne 27. ledna 2015



Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu

7.3 PŘÍLOHA 3 – ENERGETICKÉ ŠTÍTKY OBÁLKY BUDOVY PRO OBA OBJEKTY A STAVY PŘED A PO REALIZACI POSUZOVANÝCH OPATŘENÍ

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	
Katastrální území a katastrální číslo	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	35634,9 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	9817,4 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,28 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-13,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum X_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
	45,2	2,355	()	1,00	106,5
	10,3	5,418	()	1,00	55,6
	943,3	2,353	()	1,00	2 219,2
	2 183,3	1,972	()	0,66	2 851,6
	3,4	5,560	()	1,00	18,8
	6,6	2,400	()	1,00	15,8
	1,9	2,340	()	1,00	4,5
	52,0	2,350	()	1,00	122,2
	81,5	1,782	()	1,00	145,2
	17,1	1,684	()	1,00	28,8
	1,8	2,345	()	1,00	4,2
	1,8	5,560	()	1,00	9,9
	5,4	2,340	()	1,00	12,7
	146,2	2,800	()	1,00	409,2

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
	1,5	2,340	()	1,00	3,5
	3,4	1,200	()	1,00	4,1
	81,4	1,350	()	1,00	109,8
	2 722,0	1,350	()	1,00	3 674,7
	240,8	1,110	()	1,00	267,3
	145,4	1,110	()	1,00	161,4
	323,9	0,990	()	1,00	320,6
	138,3	0,990	()	1,00	136,9
	344,8	1,360	()	1,00	468,9
	31,5	1,360	()	1,00	42,8
	43,1	1,027	()	1,00	44,2
	1 391,9	0,200	()	1,00	278,4
	179,0	1,190	()	1,00	213,0
	150,8	3,170	()	1,00	478,0
	74,1	0,490	()	0,49	17,8
	442,6	1,130	()	0,74	370,1
	3,2	2,400	()	0,56	4,3
			()		981,7
Celkem	9 817,4				13 581,9

Konstrukce

požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	13 581,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	1,38
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,47
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,35
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,47

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,70
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,94
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,17

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 9\,111,6\text{ m}^2$					stávající	doporučení
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div>					<div>2,94</div>	<div>2,51</div>
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>					1,38	1,18
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,47	0,47
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku:			
Štítek vypracoval(a):						

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	
Katastrální území a katastrální číslo	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5977,1 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2884,6 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,48 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-13,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
	879,4	1,170	()	1,00	1 028,9
	120,3	1,420	()	1,00	170,8
	72,2	1,420	()	1,00	102,5
	25,3	1,830	()	1,00	46,3
	765,2	1,850	()	1,00	1 415,5
	196,7	2,400	()	1,00	472,1
	29,4	2,340	()	1,00	68,7
	2,4	2,340	()	1,00	5,6
	4,5	5,560	()	1,00	25,2
	24,1	2,250	()	1,00	54,2
	387,3	3,790	()	0,66	968,9
	377,8	2,180	()	0,49	403,6
			()		288,5
Celkem	2 884,6				5 050,7

Konstrukce požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	5 050,7
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	1,75
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,41
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,31
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,41

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,31
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,41
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,61
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,82
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,02

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,898,6\text{ m}^2$					stávající	doporučení
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div>					<div>4,27</div>	<div>3,88</div>
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>					1,75	1,59
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,41	0,41
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku:			
Štítek vypracoval(a):						