



Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Název posouzení	Zateplení budovy průmyslovky – SŠIS, Dvůr Králové nad Labem
Místo objektu	Nábřeží Jiřího Wolkerova č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem
Katastrální území	Dvůr Králové nad Labem
č. parc.	st. 348/1, st. 348/4

Zpracoval:	Ing. Petr Čeněk, energetický specialista
------------	--

Datum zpracování:	27. 11. 2017
-------------------	--------------

OBSAH

1	Účel zpracování energetického posouzení	- 5 -
2	Identifikační údaje.....	- 6 -
3	Podklady pro zpracování energetického posouzení.....	- 7 -
3.1	Popis stávajícího stavu předmětu energetického posouzení	- 8 -
3.2	Vyhodnocení výchozího stavu	- 20 -
4	Navrhovaná opatření.....	- 26 -
4.1	Opatření na obálce budovy	- 26 -
4.2	Opatření na systémech TZB.....	- 29 -
4.3	Management hospodaření s energií	- 31 -
4.4	Celková energetická bilance pro navrhovaný stav	- 37 -
5	Ekologické vyhodnocení	- 39 -
5.1	Výpočet emisí CO ₂ jako indikátoru OPŽP.....	- 40 -
6	Ekonomické vyhodnocení	- 41 -
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	- 44 -
8	Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	- 46 -
9	Závěr	- 47 -
10	Přílohy	- 48 -
10.1	Příloha č. 1 – Evidenční list energetického posouzení	- 48 -
10.2	Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP	- 53 -
10.3	Příloha č. 3 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	- 56 -
10.4	Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	- 57 -
10.5	Příloha č. 5 – Průkaz energetické náročnosti budovy	- 73 -
10.6	Příloha č. 6 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	- 74 -
10.7	Protokol o výpočtu měrných tepelných ztrát a spotřeby energie na vytápění dle ČSN EN ISO 13 790 – výchozí stav	- 75 -

SEZNAM TABULEK

tabulka 1	Základní parametry předmětu energetického posouzení	- 9 -
tabulka 2	Vyhodnocení tepelně technických vlastností ochlazovaných konstrukcí – Hlavní budova - 11 -	
tabulka 3	Vyhodnocení tepelně technických vlastností ochlazovaných konstrukcí – Laboratoře ... - 11 -	
tabulka 4	Parametry přípravy teplé vody.....	- 13 -
tabulka 5	Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV.....	- 13 -
tabulka 6	Soupis základních údajů o energetických vstupech z účetních podkladů	- 16 -
tabulka 7	Měrná cena vstupních energií	- 18 -
tabulka 8	Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie.....	- 19 -
tabulka 9	Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	- 19 -
tabulka 10	Klimatické podmínky – roční údaje	- 20 -
tabulka 11	Klimatické podmínky – měsíční údaje	- 20 -
tabulka 12	Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr	- 21 -
tabulka 13	Energetická bilance stávajícího stavu – Celkem	- 21 -

tabulka 14	Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP – Celkem	- 22 -
tabulka 15	Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP – Hlavní budova	- 23 -
tabulka 16	Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP - Laboratoře	- 24 -
tabulka 17	Výchozí roční energetická bilance - Celkem	- 24 -
tabulka 18	Výchozí roční energetická bilance - Hlavní budova	- 25 -
tabulka 19	Výchozí roční energetická bilance - Laboratoře	- 25 -
tabulka 20	Souhrn opatření v projektu	- 37 -
tabulka 21	Upravená roční energetická bilance pro předmět EP – Celkem.....	- 37 -
tabulka 22	Upravená roční energetická bilance pro předmět EP – Hlavní budova.....	- 38 -
tabulka 23	Upravená roční energetická bilance pro předmět EP – Laboratoře.....	- 38 -
tabulka 24	Použité emisní faktory	- 39 -
tabulka 25	Stav produkce emisí.....	- 39 -
tabulka 26	Globální hodnocení produkce emisí varianty	- 40 -
tabulka 27	Stav produkce emisí CO ₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ – Celkem.....	- 40 -
tabulka 28	Stav produkce emisí CO ₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ – Hlavní budova.....	- 40 -
tabulka 29	Stav produkce emisí CO ₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ – Laboratoře	- 40 -
tabulka 30	Ekonomické hodnocení varianty - Celkem	- 42 -
tabulka 31	Ekonomické hodnocení varianty – Hlavní budova	- 42 -
tabulka 32	Ekonomické hodnocení varianty - Laboratoře	- 43 -

SEZNAM GRAFŮ

graf 1	Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP.....	- 23 -
--------	---	--------

SEZNAM OBRÁZKŮ

obrázek 1	Předmět energetického posouzení.....	- 9 -
obrázek 2	Situační schéma objektu (katastrální mapa).....	- 15 -

SEZNAM ZKRATEK

EP	energetický posudek
PD	projektová dokumentace
TRV	termoregulační ventil
VT	vysoký tarif (zejména u odběru el. energie)
NT	nízký tarif (zejména u odběru el. energie)
IRC	“individual room control” (automatická regulace otopných těles dle místností)
CF	cash flow
IRR	vnitřní výnosové procento
NPV	čistá současná hodnota
NN	nízké napětí
VN	vysoké napětí
OZE	obnovitelný zdroj energie
TČ	tepelné čerpadlo
ZZT	zpětné získávání tepla
TV	teplá „užitková“ voda
ÚT	ústřední topení
VS	výměňiková stanice
KPS	kompaktní předávací stanice
VZT	vzduchotechnika
CZT	centrální zásobení teplem
EM	energetický management
EPC	energetické služby se zárukou (z angl. Energy Performance Contracting)

SEZNAM PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ

zákon č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií
vyhláška č. 480/2012 Sb.	o energetickém auditu a energetickém posudku
ČSN EN ISO 13 790	Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov
vyhláška č. 193/2007 Sb.	kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
vyhláška č. 194/2007 Sb.	kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních zařízení regulací
vyhláška č. 441/2012 Sb.	o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší
ČSN EN 15 316	Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy
TNI 73 0331	Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Účelem zpracování energetického posouzení je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Vlastník předmětu energetického posudku:

Název / Jméno	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové
Kontaktní osoba	Bc. Lubomír Franc
IČ / DIČ	70889546 / CZ70889546
Telefon	495 817 111
E-mail	posta@kr-kralovehradecky.cz

Provozovatel předmětu energetického posudku:

Název / Jméno	Střední škola informatiky a služeb
Adresa	Elišky Krásnohorské 2069, 544 01 Dvůr Králové nad Labem
Kontaktní osoba	Mgr. Petr Vojtěch
IČ / DIČ	67439918 / CZ67439918
Telefon	739 559 421
E-mail	vojtech.petr@ssis.cz

Předmět energetického posudku:

Název	Střední škola informatiky a služeb - Budova I
Adresa	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem
Katastrální území	Dvůr Králové nad Labem
Typ objektu	Vzdělávací zařízení - střední škola

Předkladatel energetického posudku:

Název / Jméno	SOLMAX s.r.o.
Adresa	Jugoslávských partyzánů 638/24, 160 00 Praha 6
Kontaktní osoba	Ing. Petr Čeněk, jednatel
IČ / DIČ	27950051 / CZ27950051
Telefon	737 115 415
E-mail	petr.cenek@solmax.cz
Web	www.solmax.cz

Zpracovatel energetického posudku:

Jméno	Ing. Petr Čeněk
Odborná způsobilost	Energetický specialista, č. osvědčení 1314 v seznamu MPO
Adresa	Jugoslávských partyzánů 638/24, 160 00 Praha 6
Telefon	737 115 415
E-mail	petr.cenek@seznam.cz
Spolupráce	-
Datum	27.11.2017

3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- Dostupná stávající projektová dokumentace,
- projektová dokumentace k plánované rekonstrukci (stavební výkresy, technická zpráva, technická zpráva – vzduchotechnika, Projektis s.r.o., 2015/2016)
- Technické dokumentace výrobků,
- Spotřeby veškeré energie za roky 2014 – 2016 (faktury, účetní doklady, údaje z evidence),
- Energetický audit (Energ s.r.o., 30.3.2010),
- Energetický posudek (Solmax s.r.o., 11/2016),
- Ústní informace o provozu budovy, vytápěcích teplotách a útlumech,
- Revizní zprávy k elektrickým a plynovým zařízením, zdrojům tepla,
- Informace z místního šetření,
- Vlastní fotografie objektu,
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posouzení

Základní údaje o předmětu EP:

a) Charakteristika a popis hlavních činností:

Objekt byl postaven v letech 1925 – 1927, sestává ze čtyř dílčích částí. Severní hlavní třípodlažní budova (část čp.132) půdorysného tvaru U s vnitřním atriem, s hlavním vchodem ze západní strany z chodníku, zastřešení této budovy je valbovými střechami, půdorysně do tvaru U, atrium je v úrovni suterénu zastřešeno plochou střechou. Jižně na hlavní budovu navazuje druhá část (čp.132), jedná se o dvoupodlažní část s plochou střechou s atikami. Dále jižně v linii podél chodníku sousedí obdélníková dvoupodlažní část s bytem ve 2. NP s valbovou střechou vedená jako čp. 133. Také jižně na střední část, ale ve východní linii navazuje jednopodlažní budova laboratoří (jižní část čp.132) s půdorysem protáhlého obdélníku s dřevěným krovem s vyšší střední částí.

Budovy jsou nemovitými kulturními památkami, kromě laboratoří. Předmět EP je tedy řešen samostatně na 2 části (dílčí budovy). První částí je památkově chráněná hlavní budova, druhá samostatná část jsou laboratoře.

V jednotlivých podlažích se nacházejí veškeré hlavní prostory školy se zázemím (učebny, kabinety, komunikační prostory, sociální zázemí, šatny) i další podružnější prostory (sklady, kantýna, výměňiková stanice, posilovna).

Objekt je zděný, s výplněmi otvorů bez tepelně izolačního zasklení. Stěny, střešní konstrukce ani konstrukce podlahy nebyly v poslední době dodatečně rekonstruovány s ohledem na úsporu energie, kromě podlahy v aule, která je s dodatečnou tepelnou izolací.

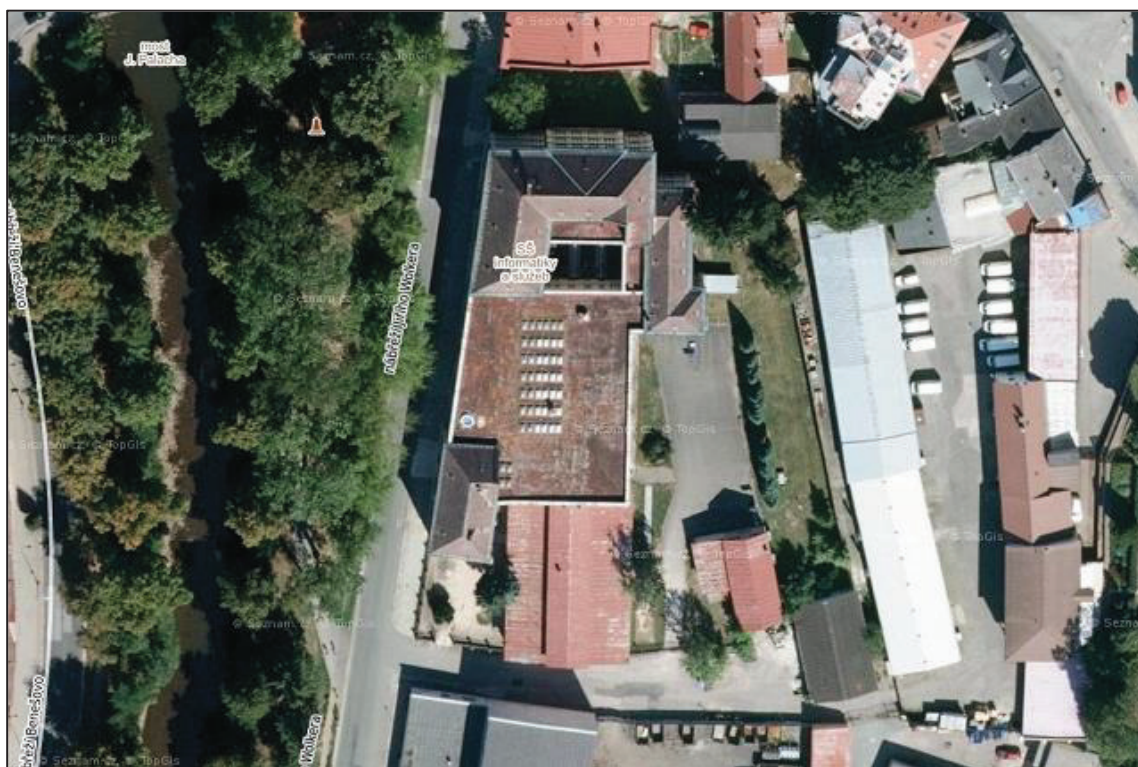
Teplo na vytápění je zajišťováno pomocí dodávaného tepla. Otopná soustava je regulována systémem IRC. Příprava teplé vody je lokální pomocí ohřivačů na el. energii a v malém množství také zemní plyn. Centrální nucené větrání ani chlazení vnitřních prostor není v předmětu EP zajištěno, je osazeno pouze několik lokálních odtahových ventilátorů, digestoří a jedna VZT jednotka pro aulu. El. energie slouží dále hlavně pro osvětlení a provozní spotřebiče, zemní plyn pro kahany v laboratořích, kde je spotřeba zanedbatelná. Jiné energie nejsou využívány.

Na základě výpisu z katastru nemovitostí je evidován způsob ochrany nemovitosti: rozsáhlé chráněné území. Budova stojí v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem [633968] na parcelách st.348/1 a st. 348/4. Vlastnické právo: Královéhradecký kraj.

Údaje o posledních významnějších rekonstrukcích:

- změna dodávaného média pro vytápění z páry na horkovodu
- realizace systému IRC pro regulaci a monitorování spotřeby na vytápění

obrázek 1 Předmět energetického posouzení



- b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu energetického posouzení v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posouzení či v míře jeho využití:

Objekt byl a je využíván v celém rozsahu, v obvyklé míře s ohledem na účel objektu a neplánují se žádné větší změny v míře využití objektu.

tabulka 1 Základní parametry předmětu energetického posouzení

Základní parametry předmětu EP	
Druh činnosti	Střední škola
Počet zaměstnanců	19
Počet studentů	200
Provoz (dny v týdnu, směnnost)	Po – Pá 7 – 18 (školní rok)
Počet vytápěných budov	1

- c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz.

El. energie je dodávána pro prostory předmětu EP na jedno fakturační odběrné místo na hladině nízkého napětí, v produktu Akumulace, sazba C25d. Teplo slouží pro vytápění, je dodáváno ve formě horké vody na jedno fakturační měřené místo. Zemní plyn slouží pro přípravu teplé vody a kahany (spotřeba pro kahany je minimální), je dodáván přes fakturační měřená místa nízkotlakými přípojkami. Jiné vstupující energie nejsou v předmětu EP spotřebovávány.

Měření spotřeby tepla je zajištěno samostatně pro spotřebu tepla na vytápění (spotřeba ve výměňkové stanici). Měření spotřeby elektřiny je zajištěno na vstupu do předmětu EP, jedná se o fakturační měření spotřeby, další podružné měření není zajištěno. Měření spotřeby zemního plynu je zajištěno na vstupu do předmětu EP, jedná se o fakturační měření spotřeby, další podružné měření není zajištěno.

Energeticky úsporná opatření nejsou z dlouhodobého hlediska prováděna plánovitě zejména s ohledem na dostupné finanční prostředky, ale spíše nárazově dle dostupných možností.

Uživatelé předmětu energetického posudku jsou ohledně energetického managementu seznamováni v obecné rovině zejména se základními principy s ohledem na provozní využití objektu (regulace technických zařízení, osvětlovací soustavy, apod.) za účelem základní energetické efektivity provozu předmětu energetického posudku.

Energetický management ohledně vytápění předmětu EP, které činí jednoznačně největší spotřebu v objektu, je zajišťován již v současnosti metodou EPC a k tomuto způsobu vyhodnocování bude docházet i nadále.

- d) Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu tepla dle ČSN 730540-2:2011

Objekt byl postaven v letech 1925 – 1927.

Předmět EP je postaven jako zděný objekt. Obvodové zdivo je dle jednotlivých podlaží proměnné tloušťky a je provedeno z cihel plných, případně kamenného zdiva. Výplně oken jsou dřevěné dvojité a dřevěné zdvojené, některé části jsou prosvětleny střešními světlíky. Podlahy jsou betonové, pouze v aule s dodatečným zateplením izolací tl. 60 mm. Konstrukce stropů pod půdou jsou dřevěné trámové. Podrobné skladby uvažované v energetickém posudku jsou součástí projektové dokumentace.

Tabulkový přehled konstrukcí, které se vyskytují na obálce budovy (budov) a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2:

tabulka 2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností ochlazovaných konstrukcí – **Hlavní budova**

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla ($W/m^2.K$)			Vyhodnocení požadavku ČSN 73 0540
	Skutečný	Požadovaný	Doporučený	
	U	U _N	U _{rec}	
Stěna soklu 1	1,12	0,30	0,25	Nevyhovuje
Stěna soklu 2	1,68	0,30	0,25	Nevyhovuje
Stěna obvodová 1	0,96	0,30	0,25	Nevyhovuje
Stěna obvodová 3	1,34	0,30	0,25	Nevyhovuje
Okna dvojitá	2,35	1,50	1,20	Nevyhovuje
Okna zdvojená	2,40	1,50	1,20	Nevyhovuje
Vstupy	4,00	1,70	1,20	Nevyhovuje
Světlík s jedn. sklem	5,65	1,40	1,10	Nevyhovuje
Světlík PK	3,20	1,40	1,10	Nevyhovuje
Plochá střecha	0,92	0,24	0,16	Nevyhovuje
Podlaha na zemině	2,18	0,45	0,30	Nevyhovuje
Stěna do půdy	0,99	0,30	0,25	Nevyhovuje
Strop do půdy 3	0,94	0,30	0,20	Nevyhovuje
Strop do půdy 4, 7	0,73	0,30	0,20	Nevyhovuje
Dveře do půdy	4,00	1,70	1,20	Nevyhovuje
Strop nad suterénem 1	1,67	0,60	0,40	Nevyhovuje
Strop nad suterénem 2	1,38	0,60	0,40	Nevyhovuje

tabulka 3 Vyhodnocení tepelně technických vlastností ochlazovaných konstrukcí – **Laboratoře**

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla ($W/m^2.K$)			Vyhodnocení požadavku ČSN 73 0540
	Skutečný	Požadovaný	Doporučený	
	U	U _N	U _{rec}	
Stěna obvodová 2	1,09	0,30	0,25	Nevyhovuje
Okna dvojitá	2,35	1,50	1,20	Nevyhovuje
Podlaha na zemině	3,00	0,45	0,30	Nevyhovuje
Strop do půdy 5	0,21	0,30	0,20	Vyhovuje
Strop do půdy 6	1,24	0,30	0,20	Nevyhovuje

- e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, přípravy teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.

Systém vytápění:

Vytápění je zajištěno pomocí výměníkové stanice horká voda / topná voda umístěné v 1.PP v předmětu EP. Zařízení bylo nedávno modernizováno a dimenzováno dle potřeb objektu a je provozováno dodavatelem tepla, který do objektu dodává horkou vodu z distribuční sítě teplotní soustavy. Technické parametry výměníkové stanice nejsou předmětem hodnocení.

Sekundární topná voda je z výměníkové stanice rozvedena do objektu přes rozdělovač se sběračem, kde jsou provedeny jednotlivé topné větve. Topná voda je regulována automaticky dle teploty a provozu v jednotlivých prostorech objektu, primární regulace je ve výměníkové stanici, konečná regulace je zajištěna systémem IRC pomocí monitoringu jednotlivých místností a ovládacích prvků na topných tělesech.

Soustava v objektu je teplovodní o původních návrhových parametrech teplotního spádu 90/70 °C, oběh topné vody zajišťují oběhová čerpadla, jištění topné soustavy je tlakovou expanzní nádobou.

Rozvody tepla:

V předmětu EP se nenacházejí rozvody tepla vedené mimo vnitřní prostory. Nacházejí se zde vnitřní rozvody topné vody pro vytápění a lokální rozvody teplé vody.

Rozvody topné vody v předmětu EP jsou ocelové svařované, případně v dodatečně rekonstruovaných prostorech měděné. Rozvody jsou převážně z doby realizace původní otopné soustavy, přesné stáří není známo. Otopná soustava je dvourubková s nuceným oběhem, hlavní rozvody jsou vedeny převážně pod stropem technického podzemního podlaží, tedy nevytápěnými prostory. Stav rozvodů je dostačující, nedochází k únikům topné vody. Hlavní rozvody jsou izolovány převážně skelnou vatou v sádrovém pomazu obalu. Tloušťka izolace odpovídá původnímu provedení a není tak převážně v souladu se stávajícími požadavky.

Jako koncových otopných spotřebičů je použito teplovodních těles s osazenými termoregulačními ventily řízenými dálkově centrálním dispečinkem automaticky dle požadované teploty.

Příprava teplé vody:

Teplá voda je připravována lokálně bez cirkulace pomocí zdrojů na elektřinu a v menší míře také na zemní plyn. V objektu jsou osazeny 4 ks ohřívačů Tatramat EO 81, každý s objemem 80 l a příkonem 2 kW. V chemických laboratořích je pak osazen ohřívač na zemní plyn.

Cirkulace není zajišťována, odběrná místa jsou po předmětu EP rozmístěny v blízkosti ohřívačů.

tabulka 4 Parametry přípravy teplé vody

Název ukazatele	Jednotka	Zdroj č.1
Typ	-	Elektrické lokální ohřivače
Počet	ks	4
Celkový výkon	kW	cca 8
Uvažovaná provozní účinnost	%	94
Palivo	-	Elektřina
Celkový objem zásobníku	l	cca 320
Měrná tep. ztráta zásobníku TV	Wh/(l.den)	6,4 Přímotopný zásobník osazený po roce 1995

Rozvody teplé vody jsou plastové, jsou provedeny nedávno při decentralizaci přípravy teplé vody a jsou minimálního rozsahu pouze v místě ohřivačů.

Spotřeba elektřiny či zemního plynu samostatně pro teplou vodu měřena není. Zemní plyn je však předpokládán téměř výhradně pro TV, spotřeba pro kahany je zanedbatelná.

tabulka 5 Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Počet provozních dní	207	dnů
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	935	l/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	193,5	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	40,6	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	6,1	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	46,8	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	99	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	47,2	GJ/rok

Vzduchotechnika:

Prostory v předmětu EP jsou větrány přirozeně okny, je osazeno pouze několik lokálních odtahových ventilátorů, digestoří (v laboratořích) a jedna VZT jednotka pro aulu. VZT jednotka umožňuje také ohřev přiváděného vzduchu pomocí teplovodního ohřivače, je však využívána spíše nárazově při konání slavnostních ceremoniálů v aule apod., její pravidelný provoz tak není v energetické bilanci zohledněn.

Vlhčení a odvlhčování:

V předmětu EP není realizováno vlhčení resp. odvlhčování vzduchu.

Chlazení:

V předmětu EP nejsou osazena zařízení ke chlazení vnitřních prostor.

Osvětlení:

Osvětlení vnitřních prostor zajišťují zářivková svítidla, v učebnách a kabinetech zejména svítidla s lineárními zářivkami 2 x 40 W, 2 x 58 W nebo 4 x 40 W, na chodbách jsou osazena svítidla 2 x 18 W nebo 2 x 20 W členěná do samostatně ovládaných sekcí. Celkový instalovaný příkon osvětlovací soustavy činí dle dříve zpracovaného energetického auditu 89,7 kW a jeho průměrné roční využití je předpokládáno cca 800 h/rok. Stáří osvětlovací soustavy odpovídá dobám rekonstrukcí, v poslední době byla osvětlovací soustava rekonstruována pouze částečně a to v laboratořích, dvou učebnách, v aule a v chodbách u auly. Svítidla jsou ovládaná ručně. Údržba je realizována při poruchách v rámci oprav.

Rozvody el. energie:

V předmětu EP se nacházejí zejména vnitřní rozvody elektřiny, napěťová soustava je 3 PEN TN – C – S 400/230 V, 50 Hz. Rozvody jsou původní z doby výstavby předmětu EP resp. z doby rekonstrukce vnitřních prostor, přesné stáří není známo. Vnitřní rozvody elektroinstalace jsou provedeny celoplastovými kabely s měděnými nebo hliníkovými jádry uloženými převážně pod omítkou, místy v lištách.

Měření spotřeby elektřiny je zajištěno na vstupu do předmětu EP, jedná se o fakturační měření spotřeby, další podružné měření není zajištěno.

Rozvody zemního plynu:

K předmětu EP je přivedena středotlaká přípojka zemního plynu, do předmětu EP je zemní plyn přiveden přes redukční stanici již nízkotlakými rozvody. Rozvody jsou původní z doby plynofikace. Stav rozvodů je vyhovující.

Měření spotřeby zemního plynu je zajištěno na vstupu do předmětu EP, jedná se o fakturační měření spotřeby, další podružné měření není zajištěno.

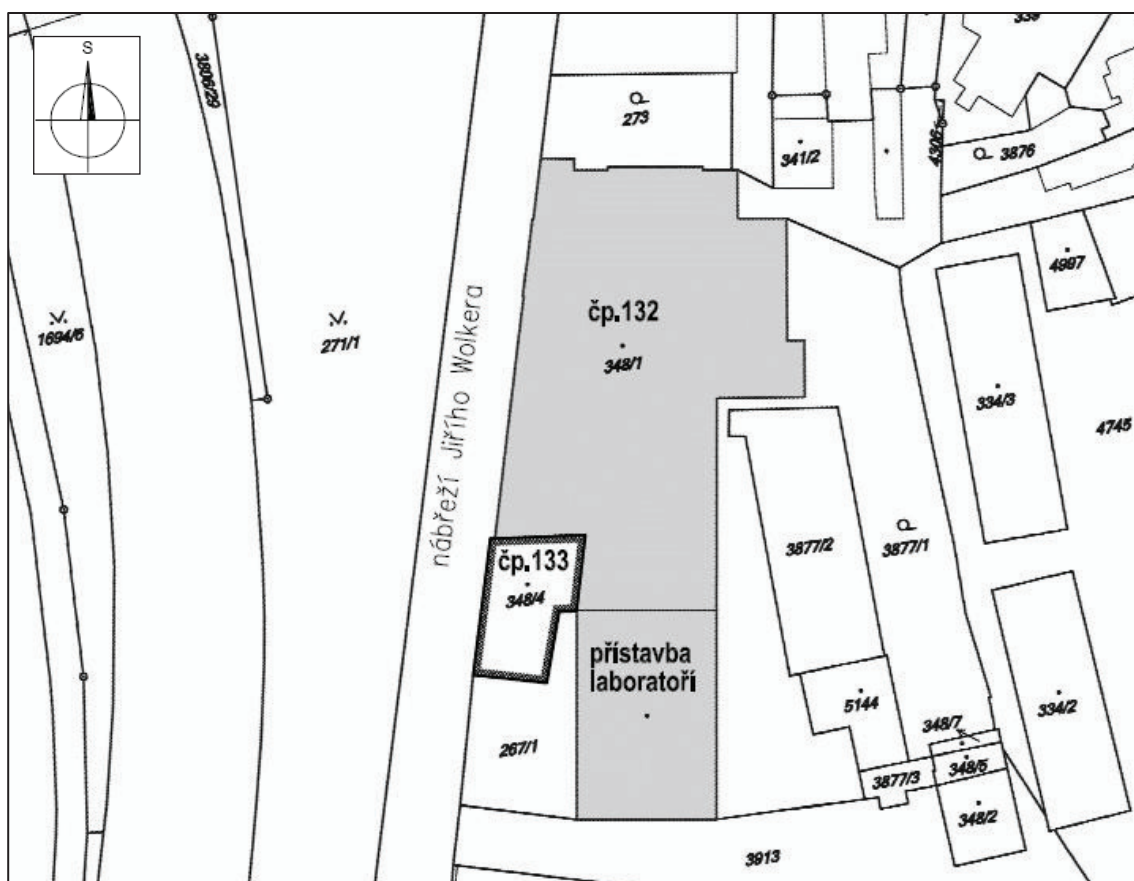
Ostatní významné spotřebiče energie:

V předmětu EP se nenacházejí další významné spotřebiče energie.

- f) Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis

Do vytápěného objemu je zahrnut celý předmět EP, veškeré prostory jsou vytápěny, kromě suterénu, který není vytápěn a prostoru půdy, která není nikterak využívána. Veškeré vytápěné prostory slouží svým účelem pro potřeby vzdělávacího zařízení, v objektu nejsou zóny s výrazným teplotním rozdílem či provozním využitím.

obrázek 2 Situační schéma objektu (katastrální mapa)



Údaje o energetických vstupech:

V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby energií za předcházející 3 roky dle poskytnutých účetních dokladů, u zemního plynu se jedná o průměrnou roční spotřebu za rok 2016 (jeho spotřeba je minimální). Jsou uvedeny spotřeby včetně vynaložených nákladů. Vzhledem k tomu, že spotřeba v jednotlivých letech může kolísat a jelikož ceny vstupních energií se mění, budou jako vstup do dalších výpočtů a hodnocení v EP uvažovány průměrné energetické vstupy energií přepočtené v cenách z posledního doloženého roku. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 2 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Veškeré údaje jsou uváděny včetně DPH.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky:

tabulka 6 Soupis základních údajů o energetických vstupech z účetních podkladů

Energetické vstupy v roce 2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	54,804	3,60	197,3	54,804	179,6
Teplo	GJ	1 799,3	1,00	1799,3	499,806	763,6
Zemní plyn	MWh	1,590	3,60	5,7	1,590	2,9
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,0	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
PHM	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	3,60	0,0	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				2 002,3	556,200	946,1
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 002,3	556,200	946,1

Energetické vstupy v roce 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	55,000	3,60	198,0	55,000	191,5
Teplo	GJ	1 930,0	1,00	1930,0	536,111	843,9
Zemní plyn	MWh	1,590	3,60	5,7	1,590	2,9
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,0	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
PHM	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	3,60	0,0	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				2 133,7	592,701	1 038,3
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 133,7	592,701	1 038,3

Energetické vstupy v roce 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	57,000	3,60	205,2	57,000	190,2
Teplo	GJ	2 256,0	1,00	2256,0	626,667	1 000,6
Zemní plyn	MWh	1,590	3,60	5,7	1,590	2,9
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,0	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
PHM	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	3,60	0,0	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				2 466,9	685,257	1 193,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 466,9	685,257	1 193,7

Energetické vstupy - průměr za roky 2014 - 2016 v cenách roku 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet	Přepočet	Roční náklady v tis. Kč
				na GJ	na MWh	
Elektřina	MWh	55,601	3,60	200,2	55,601	185,5
Teplo	GJ	1 995,1	1,00	1 995,1	554,194	884,8
Zemní plyn	MWh	1,590	3,60	5,7	1,590	2,9
Jiné plyny	MWh	0,000	3,60	0,0	0,000	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Černé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Koks	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
TTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
LTO	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
PHM	t	0,00	-	0,0	0,000	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	3,60	0,0	0,000	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	1,00	0,0	0,000	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				2 201,0	611,386	1 073,3
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,000	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 201,0	611,386	1 073,3

Pozn.: Cenové údaje v tabulce jsou uvedeny včetně DPH.

tabulka 7 Měrná cena vstupních energií

Měrná cena vstupních energií						
Vstupní energie	2014		2015		2016	
	Kč/GJ	Kč/MWh	Kč/GJ	Kč/MWh	Kč/GJ	Kč/MWh
Elektřina	910,1	3 276,5	967,2	3 481,8	926,9	3 336,8
Teplo	424,4	1 527,8	437,2	1 574,0	443,5	1 596,6
Zemní plyn	N/A	N/A	N/A	N/A	507,3	1 826,4

Údaje o vlastních zdrojích energie:

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

V předmětu EP není instalován žádný vlastní zdroj pro výrobu energie.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie:

tabulka 8 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
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	-
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
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	-
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	-

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

tabulka 9 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	-
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	-

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Klimatické podmínky:

tabulka 10 Klimatické podmínky – roční údaje

Parametry prostředí pro předmět EP			
Lokalita	-	Předmět EP	Dlouhodobý normál ČR
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-15 °C	- °C
Relativní vlhkost v exteriéru	Fi_e	84 %	- %
Průměrná vnitřní teplota	t_{is}	19,0 °C	- °C
Relativní vlhkost v interiéru	Fi_i	50 %	- %
Teplota pro zahájení vytápění	-	13 °C	- °C
Průměrná venkovní teplota	t_{es}	3,9 °C	3,8 °C
Počet dnů otopného období	d	224 dní	242 dní
Počet denostupňů	$D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$	3 382 D°	3 678 D°

tabulka 11 Klimatické podmínky – měsíční údaje

2014	I	II	III	IV	V	VI	IX	X	XI	XII
d (dny)	31	28	31	20	10	0	8	21	28	31
t_{es} (°C)	1,3	3,6	7,5	9,9	9,7	0,0	15,2	10,8	7,4	2,6
2015	I	II	III	IV	V	VI	IX	X	XI	XII
d (dny)	31	28	31	23	12	7	12	26	29	31
t_{es} (°C)	1,9	1,5	5,5	9,2	13,7	17,3	14,7	9,2	6,3	4,7
2016	I	II	III	IV	V	VI	IX	X	XI	XII
d (dny)	31	29	31	28	9	1	5	29	31	31
t_{es} (°C)	-0,8	4,3	4,5	9,1	14,9	18,8	18,0	8,8	3,7	0,0

Zdroje klimatologických údajů:

tabulkové zpracování klimatologických údajů dle ČHMI pro měřicí stanice v ČR za jednotlivé roky (průměrná měsíční teplota a počet dní otopného období v měsíci),

<http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty>,

<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace>

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr:

Pro zohlednění vlivů konkrétních klimatických podmínek v lokalitě a pro objektivní porovnání spotřeby tepla na vytápění v jednotlivých letech se provádí přepočet spotřeby tepla pro vytápění pomocí denostupňů, na jehož základě je určena průměrná hodnota spotřeby tepla pro vytápění jako kontrola a určení skutečné výše spotřeby tepla na vytápění.

tabulka 12 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý průměr				
Rok	Spotřeba energie na vytápění	Skutečný počet denostupňů	Normový počet denostupňů	Přepočtená spotřeba tepla
	GJ/rok	D°	D°	GJ/rok
2014	1 799,3	2 648	3 382	2 298,5
2015	1 930,0	2 845	3 382	2 294,5
2016	2 256,0	3 173	3 382	2 405,1
Průměr	1 995,1	2 889	3 382	2 332,7

Na základě provedeného přepočtu skutečné spotřeby je dále v EP sestavena energetická bilance stávajícího stavu. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi (dlouhodobý průměr denostupňů).

Energetická bilance stávajícího stavu:

Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

tabulka 13 Energetická bilance stávajícího stavu – Celkem

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	2 538,6	705,16	1 223,0
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	2 538,6	705,16	1 223,0
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 538,6	705,16	1 223,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29,9	9,90	16,4
	z toho vytápění	23,3	8,07	10,3
	z toho teplá voda	6,6	1,83	6,1
7	Spotřeba energie na vytápění	2 309,4	798,83	1 024,2
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	40,6	11,29	35,3
10	Spotřeba energie na větrání	3,6	1,00	3,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	129,2	35,88	119,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	25,9	7,19	24,0

Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP a popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav:

V následující tabulce a grafech je uvedeno rozdělení spotřeby energie v předmětu EP dle jednotlivých spotřebičů sloužící jako vstupní hodnoty pro další hodnocení v energetickém posouzení.

Spotřeba dílčích spotřebičů (příprava TV, osvětlení, chlazení, apod.) a stejně tak spotřeba mezi dílčí částí budovy je stanovena technickým výpočtem zejména na základě provozního využití předmětu EP resp. dotčených částí budovy, spotřebičů, instalovaných příkonů spotřebičů či případně na základě dalších technických parametrů spotřebičů a měrných ukazatelů stanovených právními předpisy.

U částečně nevyužívaných budov, nebo změně využití budovy v navrhovaném stavu oproti stavu stávajícímu, je možné navýšení stávající spotřeby v souladu s budoucím užíváním budovy. V případě relevantnosti je to zohledněno dále v bilanci energie.

U všech budov, kde bude nově navrženo nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT), je v případě nefunkčního stávajícího systému větrání umožněno navýšení spotřeby energie na vytápění (a větrání) ve výchozím stavu. Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním ve výchozím stavu musí odpovídat požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu, resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých větraných prostorech stanoveným pro navrhovaný stav, přičemž uvažovaným zdrojem tepla zajišťujícím pokrytí tepelných ztrát větráním je stávající zdroj tepla pro vytápění. Spotřeba energie na větrání musí odpovídat maximálně spotřebě vyčíslené pro navrhovaný stav. U budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých bude potřebná výměna vzduchu stanovena na základě výpočtu dle „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“. V případě relevantnosti je zohledněno dále v bilanci energie.

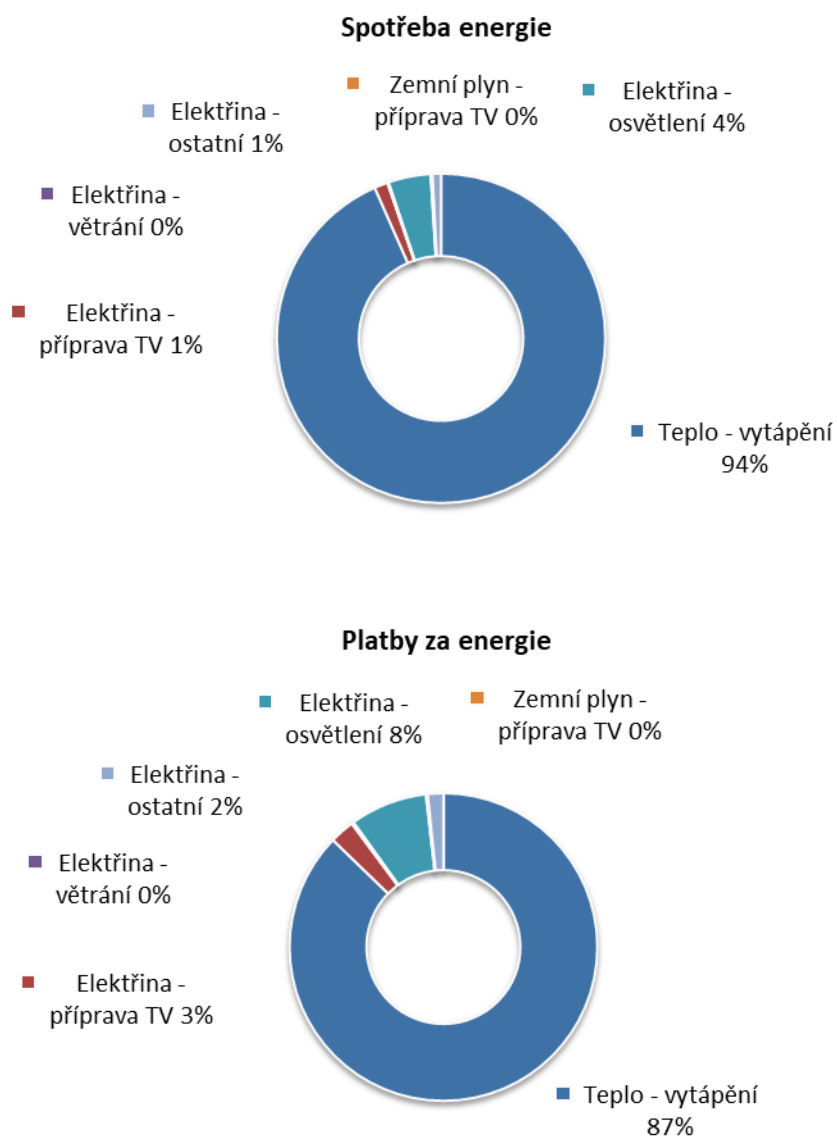
Zpracovatel energetického posouzení může v energetické bilanci zohlednit rovněž spotřebu elektrické energie potřebné pro pohon systému s nuceným větráním se ZZT. Spotřeba elektrické energie se uvádí v řádku 10 celkové energetické bilance.

Jedná se o školské zařízení, kde je rekuperace navržena, je tak uvažováno navýšení spotřeby na větrání ve výchozím stavu. Budova je využívána v plné míře, navýšení spotřeby s ohledem na částečný provoz tak není uvažováno.

tabulka 14 Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP – Celkem

Účel spotřeby	Spotřeba energie			Platby za energii	
	MWh/rok	GJ/rok	%	tis. Kč	%
Teplo - vytápění	806,90	2 904,8	93	1 288,3	87
Elektřina - příprava TV	11,53	41,5	1	38,5	3
Elektřina - chlazení	0,00	0,0	0	0,0	0
Elektřina - větrání	1,00	3,6	0	3,3	0
Elektřina - osvětlení	35,88	129,2	4	119,7	8
Zemní plyn - příprava TV	1,59	5,7	0	2,9	0
Elektřina - ostatní	7,19	25,9	1	24,0	2
Celkem	864,09	3 110,7	100	1 476,8	100

graf 1 Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP



tabulka 15 Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP – Hlavní budova

Účel spotřeby	Spotřeba energie			Platby za energii	
	MWh/rok	GJ/rok	%	tis. Kč	%
Teplo - vytápění	700,02	2 520,1	94	1 117,7	88
Elektřina - příprava TV	9,23	33,2	1	30,8	2
Elektřina - chlazení	0,00	0,0	0	0,0	0
Elektřina - větrání	1,00	3,6	0	3,3	0
Elektřina - osvětlení	30,50	109,8	4	101,8	8
Zemní plyn - příprava TV	1,59	5,7	0	2,9	0
Elektřina - ostatní	4,31	15,5	1	14,4	1
Celkem	746,65	2 687,9	100	1 270,9	100

tabulka 16 Rozklíčování spotřeb energie v předmětu EP - **Laboratoře**

Účel spotřeby	Spotřeba energie			Platby za energii	
	MWh/rok	GJ/rok	%	tis. Kč	%
Teplo - vytápění	106,87	384,7	91	170,6	83
Elektřina - příprava TV	2,31	8,3	2	7,7	4
Elektřina - chlazení	0,00	0,0	0	0,0	0
Elektřina - větrání	0,00	0,0	0	0,0	0
Elektřina - osvětlení	5,38	19,4	5	18,0	9
Zemní plyn - příprava TV	0,00	0,0	0	0,0	0
Elektřina - ostatní	2,87	10,3	2	9,6	5
Celkem	117,44	422,8	100	205,9	100

Výchozí roční energetická bilance:

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

tabulka 17 Výchozí roční energetická bilance - **Celkem**

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	3 110,7	864,09	1 476,8
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	3 110,7	864,09	1 476,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	3 110,7	864,09	1 476,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	35,6	9,90	19,0
	z toho vytápění	29,0	8,07	12,9
	z toho teplá voda	6,6	1,83	6,1
7	Spotřeba energie na vytápění	2 875,8	798,83	1 275,4
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	40,6	11,29	35,3
10	Spotřeba energie na větrání	3,6	1,00	3,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	129,2	35,88	119,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	25,9	7,19	24,0

tabulka 18 Výchozí roční energetická bilance - **Hlavní budova**

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	2 687,9	746,65	1 270,9
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	2 687,9	746,65	1 270,9
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 687,9	746,65	1 270,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	30,6	8,51	15,9
	<i>z toho vytápění</i>	25,2	7,00	11,2
	<i>z toho teplá voda</i>	5,4	1,51	4,7
7	Spotřeba energie na vytápění	2 494,9	693,02	1 106,5
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	33,5	9,31	29,0
10	Spotřeba energie na větrání	3,6	1,00	3,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	109,8	30,50	101,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	15,5	4,31	14,4

tabulka 19 Výchozí roční energetická bilance - **Laboratoře**

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	422,8	117,44	205,9
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	422,8	117,44	205,9
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	422,8	117,44	205,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	5,0	1,39	2,8
	<i>z toho vytápění</i>	3,8	1,07	1,7
	<i>z toho teplá voda</i>	1,2	0,32	1,1
7	Spotřeba energie na vytápění	380,9	105,81	168,9
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	7,1	1,98	6,6
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	19,4	5,38	18,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	10,3	2,87	9,6

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

V této kapitole jsou popsána relevantní úsporná opatření vedoucí ke snížení spotřeby energie.

4.1 Opatření na obálce budovy

Budovy jsou nemovitými kulturními památkami, kromě laboratoří, což se projevuje v navržených opatření. Z tohoto důvodu je konečnou podobu navržených opatření nutno konzultovat s příslušným odborem památkové péče a není navrženo kompletní zateplení objektu resp. hlavní budovy.

U hlavní budovy není navrženo splnění 0,90 - ti násobku doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540 u jednotlivých stavebních konstrukcí, jelikož toho není vzhledem ke stanovisku památkové péče možné dosáhnout. Povoleno je níže uvedené řešení pro splnění doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla.

U laboratoří je pak sledován zejména průměrný součinitel prostupu tepla budovy a 0,80 - ti násobek součinitele prostupu tepla u měněných oken.

Návrh opatření zahrnuje: zateplení obvodových stěn, stropů do půdy, střech, částečně stropu nad 1.PP a částečně podlahy na zemině a výměnu výplní otvorů předmětu EP. Konkrétně se jedná o:

- **zateplení vybraných ochlazovaných obvodových stěn s exteriérem** (zejména ve dvoře hl. budovy a u laboratoří) kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací **tl. 120 mm** (λ_D izolace max. 0,039 W/m.K) pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540.
- **provedení stěn nových světlíků** (svislých plnostěnných částí) takovým způsobem, že dojde k dosažení součinitele prostupu tepla max. $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540 (izolační panely s $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ + vnitřní tepelná izolace tl. 80 mm s λ deklarovanou 0,039 W/m.K do podhledu).
- **zateplení dalších souvisejících přidružených konstrukcí** (soklů, půdních nadezdívek, atik, apod.)

Systematické tepelné mosty nejsou předpokládány, jelikož se uvažuje takové provedení, které umožňuje systematické tepelné mosty zanedbat. Aby byl však výpočet na straně bezpečnosti a zohlednil případné dílčí detaily, je do výpočtu zahrnuta přírážka $\Delta U = 0,01 \text{ W/m}^2\text{K}$ a to zejména u izolací z minerálních vláken, u stěn nových světlíků jsou pak do výpočtu zahrnuty tepelné mosty rámu konstrukce a to u vnitřní vrstvy tepelné izolace umístěné mezi rámy.

Skutečná plocha pro zateplení stěn obvodového pláště může být navýšena oproti ploše z výpočtu tepelných ztrát a to o plochu přidružených konstrukcí (půdních nadezdívek, soklů, říms, atik apod.), které sice nemají vliv na přímou tepelnou ztrátu objektu (netvoří přímo ochlazovanou obálku budovy), ale mají následný vliv na zateplování (technologie zateplování, odstranění tepelných mostů atd.). U zateplení přidružených konstrukcí je obecně předpokládáno s možným použitím tepelné izolace menší tloušťky, s ohledem na řešení detailů. Přidružené konstrukce nezahrnují ostění.

Plocha stěn k zateplení (dle energetického výpočtu): 981 m²

- **výměnu všech dvojitých oken hlavní budovy s exteriérem** za výplně izolační, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.
- **výměnu všech dvojitých oken laboratoří s exteriérem** za výplně izolační, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje 0,80- ti násobek doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540.
- **výměnu všech zdvojených oken s exteriérem** za výplně izolační, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.
- **osazení nových výplní Shedových světlíků** výplněmi izolačními, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.
- **osazení nových výplní vodorovných světlíků** výplněmi izolačními, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.
- **výměnu vstupů** za výplně s izolačním zasklením případně plně zateplené, kde celkový součinitel prostupu tepla výplní otvorů bude max. $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540.

Zároveň dojde k výraznému omezení spárové infiltrace, proto je nutné zajistit pravidelné větrání. Pokud nebudou prostory dostatečně větrány, může dojít i při správném provedení výměny oken k tvorbě plísni apod.

Plocha otvorů k výměně (dle energetického výpočtu): 1 144 m²

- **zateplení plochých střech**, které se provede svrchu tepelnou izolací **tl. 260 mm** (λ_D izolace max. cca 0,040 W/m.K) pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540. Opatření předpokládá odstranění stávajících vrstev až na nosnou konstrukci.
- **provedení zastřešení nových světlíků** (šikmé plnostěnné části), které se provede takovým způsobem, že dojde k dosažení součinitele prostupu tepla max. $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540 (izolační panely s $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ + vnitřní tepelná izolace tl. 80 mm s lambdou deklarovanou 0,039 W/m.K do podhledu).

Systematické tepelné mosty u plochých střech nejsou předpokládány, jelikož se uvažuje takové provedení, které umožňuje systematické tepelné mosty zanedbat. U střech nových světlíků jsou pak do výpočtu zahrnuty tepelné mosty rámu konstrukce a to u vnitřní vrstvy tepelné izolace umístěné mezi rámy.

Skutečná plocha střechy pro zateplení se může na rozdíl od vypočtené ochlazované plochy pro výpočet tepelných ztrát (stanovené z vnějších rozměrů) lišit. Může být nižší o půdorysnou plochu obvodových stěn, atik, prostupů konstrukcemi apod. Tyto konstrukce jsou zohledněny v tepelných mostech. Zároveň se však může navýšit plocha zateplení souvisejících přidružených konstrukcí (vnitřních stran atik, konstrukcí prostupů střechou, přesahů střech, apod.).

Plocha střech pro zateplení (dle energetického výpočtu): 1 296 m²

- **zateplení stropů do půdy**, které se provede tepelnou izolací (λ_D izolace max. cca 0,040 W/m.K) pro dosažení součinitele prostupu tepla $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540, a to buďto:
 - svrchu na stávající skladbu tepelnou izolací min. **tl. 200 mm** bez přerušení tepelnými mosty
 - nebo tepelnou izolací min. **tl. 200 mm** mezi prvky krovu a tepelnou izolací min. **tl. 60 mm** svrchu s případným roštem pro pochozí podlahu
 - nebo svrchu tepelnou izolací min. **tl. 300 mm** mezi prvky krovu

Optimální způsob bude určen projektovou dokumentací, musí však být dosaženo součinitele prostupu tepla max. $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

- **zateplení stěn mezi vytápěným prostorem a půdou** kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací **tl. 120 mm** (λ_D izolace max. 0,039 W/m.K) pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540.
- **zateplení stropu nad suterénem ve vybraných prostorech**, které se provede svrchu do skladby podlahy tepelnou izolací **tl. 160 mm** (λ_D izolace max. cca 0,040 W/m.K) mezi nosné prvky pro pochozí podlahu pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540.

Systematické tepelné mosty jsou uvažovány u stropů do půdy vzhledem ke zvolenému způsobu provedení izolantu podrobným výpočtem se zohledněním krokví či roštu pro podlahu.

Skutečná plocha pro zateplení se může na rozdíl od vypočtené ochlazované plochy pro výpočet tepelných ztrát (stanovené z vnějších rozměrů) lišit. Může být nižší o půdorysnou plochu obvodových stěn (půdních nadezdívek), komínů apod. či vnitřních stěn v suterénu. Tyto konstrukce jsou zohledněny v tepelných mostech.

Plocha ostatních konstrukcí pro zateplení (dle energetického výpočtu): $2\,256 \text{ m}^2$

- **zateplení podlah na zemině ve vybraných prostorech**, které se provede svrchu do skladby podlahy tepelnou izolací **tl. 70 mm** (λ_D izolace max. 0,023 W/m.K) pro dosažení součinitele prostupu tepla cca $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje doporučenou hodnotu ČSN 73 0540.

Systematické tepelné mosty nejsou uvažovány, jelikož se uvažuje takové provedení, které umožňuje systematické tepelné mosty zanedbat.

Skutečná plocha podlah pro zateplení se může na rozdíl od vypočtené ochlazované plochy pro výpočet tepelných ztrát (stanovené z vnějších rozměrů) lišit. Může být nižší o půdorysnou plochu obvodových a vnitřních stěn, prstů konstrukcemi apod. Tyto konstrukce jsou zohledněny v tepelných mostech.

Plocha podlah pro zateplení (dle energetického výpočtu): 714 m^2

Přirážka k průměrnému součiniteli prostupu tepla za vliv tepelných vazeb mezi ochlazovanými konstrukcemi na systémové hranici obálky budovy je v energetickém posudku uvažována ve výši $0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ u hlavní budovy a $0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$ u kompletně zateplených laboratoří. Je uvažováno s důslednou optimalizací tepelných vazeb, ovšem pouze při dílčím zateplení, které umožňují orgány památkové péče.

Souhrn opatření:

Opatření stavební – Celkem	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	864,09	465,53	398,56	MWh/rok
			46,1	%
Provozní náklady	1 476,8	840,4	636,4	tis. Kč/rok
			43,1	%
Investiční náklady na realizaci			45 870,0	tis. Kč

Z toho:

Opatření stavební – Hlavní budova	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	746,65	402,84	343,81	MWh/rok
			46,0	%
Provozní náklady	1 270,9	721,9	548,9	tis. Kč/rok
			43,2	%
Investiční náklady na realizaci			38 120,0	tis. Kč

Opatření stavební – laboratoře	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	117,44	62,68	54,76	MWh/rok
			46,6	%
Provozní náklady	205,9	118,5	87,4	tis. Kč/rok
			42,5	%
Investiční náklady na realizaci			7 750,0	tis. Kč

4.2 Opatření na systémech TZB

V rámci realizace projektu **musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a prováděn dále energetický management** v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

Jelikož je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, **musí být v rámci projektu proveden systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých**, ve znění pozdějších předpisů. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1.

Návrh opatření tak zahrnuje provedení VZT s rekuperací pro učebny.

Nově instalovaná VZT pro učebny v hlavní budově:

Předmětem řešení je návrh větrání prostorů učeben v 1.NP, 2.NP a 3.NP hlavní školní budovy, které budou v souvislosti se zateplením pláště zbaveny možnosti dostatečného větrání infiltrací (nová okna) a tím vystaveny hrozbě nedodržení ustanovení nových předpisů.

Vzduchotechnické zařízení je rozděleno do 3 sekcí, které tvoří 3 samostatné soubory učeben, napojených vždy z jedné VZT strojovny. Základním zařízením je pro každou sekci rekuperační větrací jednotka, umístěná v půdním prostoru budovy. Učebny v traktu A obhospodařuje jednotka DUPLEX 1500 Multi o výkonu 1500 m³/hod, učebny v traktu B a C jsou napojeny na jednotky DUPLEX 2500 Multi o výkonu 2500 m³/hod. Jednotky DUPLEX jsou řešeny jako kompaktní zařízení obsahující 2 ventilátory s nezávisle řízenými EC motory, rekuperační výměník tepla s vysokou teoretickou účinností (85 - 90 %), filtry přiváděného i odváděného vzduchu G4, interní by-pass a cirkulační klapku se servopohonem.

Suchá účinnost rekuperace stanovená podle ČSN EN 308 činí 82 %.

Celkový jmenovitý elektrický příkon nových jednotek činí 6,4 kW.

Průtokové množství vzduchu činí 6 500 m³/hod.

VZT je nezbytné regulovat pomocí IR senzorů.

Úspora energie spočívá v rekuperaci tepla pro větrání, zároveň však dojde k drobnému nárůstu spotřeby el. energie na provoz VZT zařízení.

VZT zařízení je navrženo v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“ jehož odkaz je na stránkách www.opzp.cz. Výpočet energetické úspory je uvažován s parametry dle TNI 730331.

Souhrn opatření:

Nově instalovaná VZT	Před realizací	Po realizaci	Úspora	Jednotky
Spotřeba energie	746,65	655,99	90,66	MWh/rok
			12,1	%
Provozní náklady	1 270,9	1 143,5	127,4	tis. Kč/rok
			10,0	%
Investiční náklady na realizaci			2 600,0	tis. Kč

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období:

Výčet opatření souvisejících s prevencí proti letnímu přehřívání (např. instalace prvků pasivní i aktivní ochrany proti slunečnímu záření, realizace systému nočního provětrání chladným vzduchem, úpravy provozního režimu, apod.).

Plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti letním období pro kritickou místnost. Za splněné se považuje v případě, že bude plnění požadavků $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$ doloženo výpočtem, nebo v případě, že budou všechna okna na jižní, jihozápadní, západní, jihovýchodní a východní straně opatřena vnějšími aktivními stínícími prvky.

Kritické místnosti (učebny s trvalým pobytem osob během vyučovacích hodin) se nacházejí v hlavní budově, která je památkově chráněná.

Jelikož se jedná o památkově chráněný objekt, kde není možné s ohledem na památkovou péči osadit vnější žaluzie, nelze splnit výše uvedenou podmínku osazení vnějších žaluzií ani tak účinně splnit požadavky na kritickou místnost, která bez celkového zateplení, které není také možné realizovat s ohledem na památkovou ochranu budovy, nemůže bez vnějších žaluzií prakticky splnit požadované hodnoty na letní přehřívání dle obvyklých postupů.

Jedná se však o objekt, který není provozován během července a srpna (neprobíhá výuka), tedy v období, pro které se dle ČSN 730540 letní přehřívání hodnotí. **Přesto je nezbytné provádět alespoň dostupná provozní opatření**, snižující možnost letního přehřívání na minimum v období s obvyklým provozem. Jedná se zejména o:

- zajištění nočního provětrání chladným vzduchem pomocí nově instalované VZT s vyšší intenzitou výměny vzduchu
- úprava provozního režimu kritických prostor dle možností provozovatele

Tepelná stabilita místnosti v letním období nebyla vzhledem k výše uvedenému omezení dále podrobněji posouzena výpočtem.

4.3 Management hospodaření s energií

Energetický management – resp. management hospodaření s energií shrnuje možnosti realizace beznákladových opatření a nízkonákladových opatření, dále zahrnutých pod pojem energetický management.

Základní znaky:

- osvěta pro uživatele – doporučení uživatelům a důraz na jejich dodržování
- zodpovědnost za energetickou náročnost provozu

Cílem Energetického managementu v budově je zabezpečit:

- správný provoz technických instalací
- rychlé zjištění chyb/poruch technických instalací a provozních postupů
- snížení spotřeby energie

Základní principy zavedení energetického managementu (EM):

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
2. data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
3. Stanovení potenciálu úspor energie
4. stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
5. Realizace opatření na základě plánu
6. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
7. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
8. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

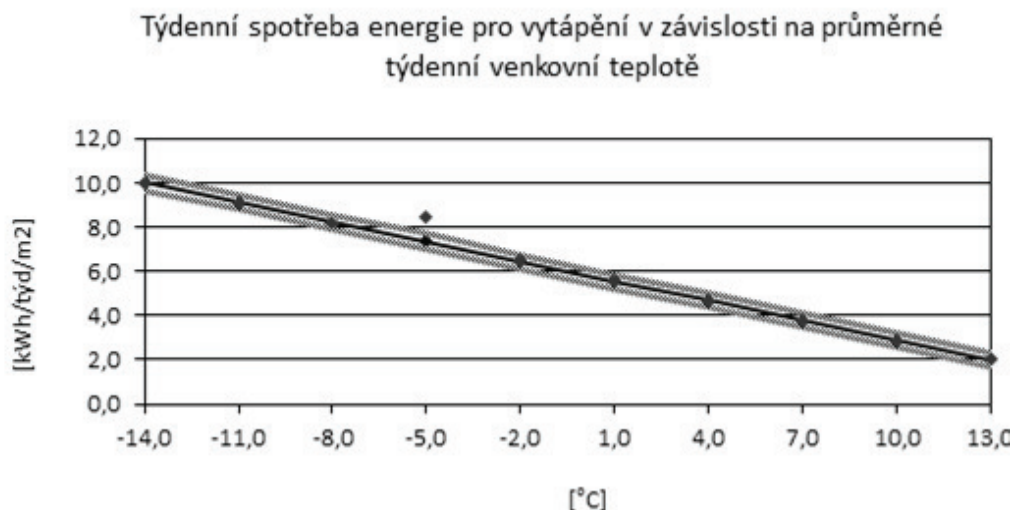
Součástí energetického managementu jsou následující obecná opatření resp. zásady:**Vytápění:**

- Nastavení a provádění nočních útlumů dle vyhlášky č. 194/2007 Sb. a to tak, aby útlumem nebyla podkročena teplota tepelné stability objektu.
- Důsledně provádět útlumy vytápění v době nepřítomnosti uživatelů.
- Nastavení regulace otopného systému tak, aby byla dodržována vyhláška č.194/2007 Sb., což znamená vytápění prostor maximálně o 2 °C více nežli je pro vnitřní prostor projektem stanovená teplota.
- Nepřetápět jednotlivé místnosti. Zvýšení teploty v místnosti o 1 °C znamená zvýšení spotřeby tepla o cca 6%.
- Záclona či jiná překážka by měla usměrňovat proudění tepla směrem do místnosti, nesmí zakrývat zdroj tepla a tím bránit šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku, před dlouhodobějším odchodem je vhodné zatahovat závěsy.
- Účinné a energeticky úsporné větrání. Částečně pootevřené okno je nesprávným větráním. Energeticky nejúspornější je větrání nárazové, tzn. vypnout topení a v závislosti na venkovní teplotě větráme zpravidla dvakrát denně po dobu několika minut každou místnost. Čím je chladněji, tím je kratší doba větrání, protože výměna vzduchu proběhne rychleji.
- Pravidelné čištění otopných těles.
- Pravidelné odvětrávání otopné soustavy.
- Zavírání dveří vytápěných nebo ochlazovaných místností.
- Oprava porušené tepelné izolace rozvodů tepla v rámci pravidelných kontrol a revizí

Je vhodné provést zavedení pravidelného sledování a vyhodnocování spotřeby tepla. Základní nástroj zde tvoří energeticko – teplotní diagram (viz. následující graf), tj. křivka, kde na vodorovnou osu nanášíme hodnoty průměrné venkovní teploty za týden T (°C.týd.-1), na svislou osu hodnoty spotřeby energie na vytápění E vztahované na m^2 vytápěné plochy, které byly naměřeny během jednoho týdne ($kWh.m^{-2}.týd.-1$). Každý záznam bude průsečíkem hodnot E a T za jeden týden. Čára vedená těmito naměřenými hodnotami se nazývá E-T křivka. E-T křivka ukazuje, jaká by měla být spotřeba v závislosti na venkovní teplotě. E-T křivku je vhodné stanovit za období několika měsíců topné sezóny. Při jejím stanovování je třeba sledovat správnou funkci soustavy vytápění, aby byla vyloučena možnost ovlivnění případnou poruchou regulace apod.

Měření průměrné teploty:

Měření se provádí pomocí přístroje automaticky počítajícího průměrnou venkovní teplotu vzduchu po nastavený časový úsek. Přístroj bývá umístěn uvnitř budovy, snímač teploty v exteriéru (nejlépe severní fasáda).

**Přepočet:**

Zjištěný počet kWh se podělí vytápěnou podlahovou plochou a dostaneme týdenní množství spotřebovaných kWh vztahených na m² (kWh/týd/m²).

E-T křivku je vhodné stanovit za období několika měsíců topné sezóny. Při jejím stanovování je třeba sledovat správnou funkci soustavy vytápění, aby byla vyloučena možnost ovlivnění případnou poruchou regulace apod.

Při případné poruše dojde ke zvýšení spotřeby energie, které se projeví hodnotou mimo interval běžných hodnot spotřeby energie (tečka v grafu mimo interval). Obvyklá velikost intervalu, ve kterém kolísají spotřeby energie na vytápění vlivem solárních a vnitřních zisků, je cca 5 %. Při jejím překročení je nutno hledat příčinu.

Pravidelné sledování spotřeb může upozornit na přetápění objektu a celkové špatné hospodaření s energií na vytápění. Náklady na instalaci přístroje sledujícího průměrnou venkovní teplotu jsou v řádech několika tisíc Kč. Úspora dosažená tímto opatřením se může projevit pouze v delším časovém horizontu, kdy může indikovat zhoršenou funkci regulace (TRV), změnu hydraulického vyvážení otopné soustavy a s tím spojené přetápění či nedotápění některých částí objektu apod.

Teplá voda:

- Důsledná izolace rozvodů a zásobníků TV
- Nenechávat trvale téci teplou vodu.
- Oprava kapajících kohoutků.
- Armatury s provzdušňovačem vody (perlátor) – u kterých je oproti klasickým bateriím zhruba poloviční výtokové množství.
- Pákové baterie – rychlejší a snadnější nastavení požadované teploty vody a možnost jednoduchého přerušení průtoku vody. V porovnání s klasickými směšovacími bateriemi uspoří pákové baterie až okolo 20 % vody.
- Úsporná sprchová hlavice se stop ventilem místo běžně používané sprchové hlavice. Podstatou úspor vody při sprchování je omezení průtoku.

Elektrická energie:

- Postupná obměna svítidel za úsporné typy
- Při výběru elektrospotřebiče dbát na energetickou náročnost. To platí zejména pro spotřebiče o vyšších příkonech či s dlouhou dobou denního provozu (údaj o spotřebě elektřiny (v kWh/24 hodin)) by měl být jedním ze základních kritérií při výběru.
- Pravidelné čištění osvětlovacích těles.
- Pravidelná kontrola elektrorozvodů. Přechodové odpory v jednotlivých spojích elektrické instalace zvyšují spotřebu elektřiny a mohou vést i k požáru.
- Úsporné chování uživatelů a správné užívání osvětlovací soustavy, tj. nesvítit v nepřítomnosti uživatelů budovy, zhasínat na soc. zařízeních apod.

Energetický management se zabývá i pravidelnou údržbou zařízení, která přímo nesouvisí se spotřebou energií nebo na ní má malý vliv. U elektrických zařízení je nutno dbát na jejich pravidelnou a včasnou údržbu. Je však nutné si uvědomit, že např. při nedostatečném osvětlení může dojít k úrazu, úspora tak v tomto případě nesmí být nadřazena bezpečnosti, proto je nutné zajistit správnou funkci osvětlení prostor i za cenu vyšší spotřeby energie.

Návrh energetického managementu:

Spolu s realizací výše uvedeného souboru navržených úsporných opatření je tedy podmínkou pro dosažení úspory a její udržitelnosti dodržovat zásady managementu hospodaření s energií, přičemž vzhledem k energetickému hospodářství v předmětu EP se jedná zejména o sledování a vyhodnocování spotřeby energie dílčích spotřebičů, zejména vytápění, s ohledem na klimatické podmínky a provozní využití jednotlivých spotřebičů či prostor v předmětu EP a dále o pravidelný výběr dodavatele energií.

Energetický management ohledně vytápění, které činí jednoznačně největší spotřebu v objektu, je zajišťován již v současnosti metodou EPC a k tomuto způsobu vyhodnocování bude docházet i nadále a to nejméně po dobu udržitelnosti projektu.

Je potřeba bezprostředně ověřit, že jsou v rámci EPC splněny podmínky OPŽP na energetický management, pokud by tomu tak nebylo, služby dostatečně doplnit.

Požadavky na energetický management (EM) v rámci osy 5 OPŽP 2014 – 2020:

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě následující podmínky, a to po celou dobu udržitelnosti projektu:

- | | |
|-------------------|--|
| Podmínka 1 | Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie. |
| Podmínka 2 | Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu. |

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z úrovní – celá organizace; soubor budov; jedna budova.

1. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
3. Obě základní podmínky lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v **minimálně měsíčním intervalu**. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

Vhodné alternativy/zpřesnění pro vyšší účinnost EM:

Sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).

Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat také 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před realizací podpořených úsporných opatření v objektu.

Systém energetického managementu může být založen na:

1. tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);
2. komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;
3. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.

Způsob prokázání splnění podmínek EM na jedné dotované budově:

<p>Podmínka 1</p>	<p>1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).</p>
<p>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</p> <p>je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:</p> <p>a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje,</p> <p>b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.</p>
	<p>3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.</p>

<p>Podmínka 2</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace.</p> <p>Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.</p>
<p>Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu</p> <p>je dodržena při splnění jedné z uvedených 2 dílčích podmínek</p>	<p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.</p> <p>Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.</p>
	<p>3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.</p>

4.4 Celková energetická bilance pro navrhovaný stav

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek a je stanovena v návaznosti na výchozí roční energetickou bilanci původního stavu.

tabulka 20 Souhrn opatření v projektu

Navržená opatření – Celkem	Investice	Úspora energie		Úspora nákladů	
	tis.Kč	MWh/r	%	tis. Kč/r	%
Zateplení stěn	45 870,0	398,56	46	636,4	43
Instalace VZT s rekuperací	2 600,0	90,66	10	127,4	9
Celkem	48 470,0	489,22	57	763,7	52
Navržená opatření – Hlavní budova	Investice	Úspora energie		Úspora nákladů	
	tis.Kč	MWh/r	%	tis. Kč/r	%
Zateplení stěn	38 120,0	343,81	46	548,9	43
Instalace VZT s rekuperací	2 600,0	90,66	12	127,4	10
Celkem	40 720,0	434,47	58	676,3	53
Navržená opatření - laboratoře	Investice	Úspora energie		Úspora nákladů	
	tis.Kč	MWh/r	%	tis. Kč/r	%
Zateplení stěn	7 750,0	54,76	47	87,4	42
Celkem	7 750,0	54,76	47	87,4	42

Upravená roční energetická bilance pro předmět EP:

tabulka 21 Upravená roční energetická bilance pro předmět EP – Celkem

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	3 110,7	864,09	1 476,8	1 349,5	374,87	713,1
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	3 110,7	864,09	1 476,8	1 349,5	374,87	713,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	3 110,7	864,09	1 476,8	1 349,5	374,87	713,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	35,6	9,90	19,0	18,0	5,01	11,2
	z toho vytápění	29,0	8,07	12,9	11,4	3,18	5,1
	z toho teplá voda	6,6	1,83	6,1	6,6	1,83	6,1
7	Spotřeba energie na vytápění	2 875,8	798,83	1 275,4	1 096,2	304,50	486,2
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	40,6	11,29	35,3	40,6	11,29	35,3
10	Spotřeba energie na větrání	3,6	1,00	3,3	39,6	11,00	36,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	129,2	35,88	119,7	129,2	35,88	119,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	25,9	7,19	24,0	25,9	7,19	24,0

tabulka 22 Upravená roční energetická bilance pro předmět EP – Hlavní budova

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	2 687,9	746,65	1 270,9	1 123,9	312,18	594,6
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	2 687,9	746,65	1 270,9	1 123,9	312,18	594,6
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 687,9	746,65	1 270,9	1 123,9	312,18	594,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	30,6	8,51	15,9	15,0	4,17	8,9
	z toho vytápění	25,2	7,00	11,2	9,6	2,66	4,2
	z toho teplá voda	5,4	1,51	4,7	5,4	1,51	4,7
7	Spotřeba energie na vytápění	2 494,9	693,02	1 106,5	910,4	252,90	403,8
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	33,5	9,31	29,0	33,5	9,31	29,0
10	Spotřeba energie na větrání	3,6	1,00	3,3	39,6	11,00	36,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	109,8	30,50	101,8	109,8	30,50	101,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	15,5	4,31	14,4	15,5	4,31	14,4

tabulka 23 Upravená roční energetická bilance pro předmět EP – Laboratoře

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	422,8	117,44	205,9	225,6	62,68	118,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	422,8	117,44	205,9	225,6	62,68	118,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	422,8	117,44	205,9	225,6	62,68	118,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	5,0	1,39	2,8	3,0	0,84	1,9
	z toho vytápění	3,8	1,07	1,7	1,9	0,52	0,8
	z toho teplá voda	1,2	0,32	1,1	1,2	0,32	1,1
7	Spotřeba energie na vytápění	380,9	105,81	168,9	185,7	51,59	82,4
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	7,1	1,98	6,6	7,1	1,98	6,6
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	19,4	5,38	18,0	19,4	5,38	18,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	10,3	2,87	9,6	10,3	2,87	9,6

5 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Znečišťující látky do ovzduší jsou hodnoceny dle přílohy č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb. v platném znění 309/2016 Sb. Ekologické účinky posuzované varianty jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty (projektu).

Množství emisí znečišťujících látek (TZL – tuhé znečišťující látky, SO₂, NO_x, NH₃, VOC) se vypočte jako součin měrné výrobní emise a příslušné vztažné veličiny za rok. Měrná výrobní emise se použije z protokolu o jednorázovém měření emisí ne starším než 3 roky. Nejsou-li dostupné údaje o měrných výrobních emisích, stanoví se množství emisí jako součin aktuálního emisního faktoru zveřejněného pro odpovídající skupinu stacionárních zdrojů ve Věstníku Ministerstva životního prostředí a počtu jednotek příslušné vztažné veličiny za rok. Není-li pro některou znečišťující látku dostupný ani emisní faktor, emise se pro danou znečišťující látku nepočítá.

Z hodnoty emisí TZL se podle poměru částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL, specifickém pro každý konkrétní stacionární zdroj podle jeho technologického vybavení, vypočte emise částic PM_{2,5}. Aktuální poměry částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL jsou zveřejňovány ve Věstníku Ministerstva životního prostředí.

Pro stanovení množství znečišťujících látek na jednotku vyrobené či uspořené elektrické energie se použijí emisní faktory uvedené v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., část II A, bod 3.

Pro stanovení emisí oxidu uhličitého se použijí emisní faktory oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu uvedené v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., část II B.

tabulka 24 Použité emisní faktory

Emisní faktory	Elektřina	Teplo	Zemní plyn
	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ
TZL	0,010220	0,011000	0,000588
SO ₂	0,233680	0,647000	0,000282
NO _x	0,157680	0,145000	0,047059
CO	0,023950	0,081000	0,009412
VOC	0,000690	0,005200	0,001882
CO ₂	281,000	80,133	55,400

Pozn.: V případě stanovení emisí CO₂, kdy je objekt ve výchozím stavu vytápěn biomasou a ta zůstane zachována i ve stavu po realizaci projektu, je možné použít Předběžné emisní faktory podle pokynů „Problematika biomasy v rámci systému EU pro obchodování s emisemi (EU ETS)“ (Pokyny č. 3 k nařízení o monitorování a vykazování emisí skleníkových plynů, konečná verze ze dne 17. října 2012) nebo aktuálnější verze zveřejněné Evropskou komisí. V případě objektů napojených na SZTE z JE je možné použít emisní faktor zemního plynu.

tabulka 25 Stav produkce emisí

Spotřeba dle energonositele	Elektřina	Teplo	Zemní plyn
	GJ	GJ	GJ
Výchozí stav	200,2	2 904,8	5,7
Doporučená varianta	236,2	1 107,6	5,7

Výchozí stav emisi	Elektřina	Teplo	Zemní plyn	Celkem
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0020	0,0320	0,0000	0,0340
PM ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PM _{2,5}	0,0012	0,0000	0,0000	0,0012
SO ₂	0,0468	1,8794	0,0000	1,9262
NO _x	0,0316	0,4212	0,0003	0,4530
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0001	0,0151	0,0000	0,0153
CO ₂	56,2463	232,7731	0,3171	289,3365

tabulka 26 Globální hodnocení produkce emisí varianty

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,0340	0,0146	0,0194
PM ₁₀	0,0000	0,0000	0,0000
PM _{2,5}	0,0012	0,0015	-0,0002
SO ₂	1,9262	0,7718	1,1544
NO _x	0,4530	0,1981	0,2549
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0153	0,0059	0,0093
CO ₂	289,3365	155,4375	133,8990

5.1 Výpočet emisí CO₂ jako indikátoru OPŽP

Pro stanovení emisí oxidu uhličitého se použijí emisní faktory oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu uvedené v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., část II B (pro relevantní palivo viz. předchozí kapitola).

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“:

U projektů zaměřených na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov je pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) do výpočtu emisí uvažováno s **celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy**.

tabulka 27 Stav produkce emisí CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ – **Celkem**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	282,067	148,168	133,899	47,5

tabulka 28 Stav produkce emisí CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ – **Hlavní budova**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	243,457	125,354	118,104	48,5

tabulka 29 Stav produkce emisí CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“ – **Laboratoře**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	38,609	22,812	15,797	40,9

6 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. v platném znění 309/2016 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Čistá současná hodnota NPV – základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější.

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

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento IRR – vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které je hodnota NPV = 0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

Reálná doba návratnosti T_{sd} – při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky NPV = 0,

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

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)

r ... diskont

$(1 + r)^{-t}$... odúročitel

IN ... investiční výdaje projektu

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

tabulka 30 Ekonomické hodnocení varianty - **Celkem**

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Po realizaci projektu
Přínosy projektu celkem	Kč	-	763 709
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	48 900 000
z toho náklady na přípravu projektu	Kč	-	430 000
z toho náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	48 470 000
z toho náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	1 476 762	713 053
z toho náklady na energii	Kč/rok	-	0
z toho náklady na opravu a údržbu ¹⁾	Kč/rok	-	0
z toho osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-	0
z toho ostatní provozní náklady ²⁾	Kč/rok	-	0
z toho náklady na emise a odpady	Kč/rok	-	0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont ³⁾	-	-	1,04
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-38 521
T_{sd} – reálná doba návratnosti	roky	-	>20
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-	-9,2

tabulka 31 Ekonomické hodnocení varianty – **Hlavní budova**

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Po realizaci projektu
Přínosy projektu celkem	Kč	-	676 286
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	41 020 000
z toho náklady na přípravu projektu	Kč	-	300 000
z toho náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	40 720 000
z toho náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	1 270 872	594 586
z toho náklady na energii	Kč/rok	-	0
z toho náklady na opravu a údržbu ¹⁾	Kč/rok	-	0
z toho osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-	0
z toho ostatní provozní náklady ²⁾	Kč/rok	-	0
z toho náklady na emise a odpady	Kč/rok	-	0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont ³⁾	-	-	1,04
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-31 829
T_{sd} – reálná doba návratnosti	roky	-	>20
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-	-8,8

tabulka 32 Ekonomické hodnocení varianty - **Laboratoře**

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Po realizaci projektu
Přínosy projektu celkem	Kč	-	87 433
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	7 880 000
z toho náklady na přípravu projektu	Kč	-	130 000
z toho náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	7 750 000
z toho náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	205 889	118 456
z toho náklady na energii	Kč/rok	-	0
z toho náklady na opravu a údržbu ¹⁾	Kč/rok	-	0
z toho osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-	0
z toho ostatní provozní náklady ²⁾	Kč/rok	-	0
z toho náklady na emise a odpady	Kč/rok	-	0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont ³⁾	-	-	1,04
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-6 692
T_{sd} – reálná doba návratnosti	roky	-	>20
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-	-11,4

Vysvětlivky:

- 1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu
- 2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení
- 3) 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

Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení 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.

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti (T_{sd}) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

Ve výpočtech byly uvažovány následující vstupní údaje:

- hodnocení je provedeno včetně DPH
- ceny energií jsou v cenové úrovni posledního známého roku dle poskytnutých fakturačních podkladů za dodanou energii

7 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Posouzení je provedeno v souladu s přílohou č. 4 – „Zpracování analýzy vhodnosti EPC pro žadatele“ dokumentu „Pokynů pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC“. Rozbor vychází ze souhrnu údajů v energetickém posouzení. Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je vhodné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Posouzení vhodnosti aplikace EPC - souhrnná tabulka pro energetickým posudkem navrhovaný soubor opatření:

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Stavební opatření	45 870 000	398,56	636 358	46,1	NE
2.	Instalace VZT s rekuperací	2 600 000	90,66	127 351	10,5	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		48 470 000	489,22	763 709	56,6	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		45 870 000	398,56	636 358		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0,00	0		
Soubor ostatních opatření		2 600 000	90,66	127 351		

(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	864,09	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	465,53	MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	465,53	MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	374,87	MWh/rok
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	0	% (min.15%)
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	let (max. 8,0)
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0,0	tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	1476,8	tis. Kč s DPH

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

8 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

V následujících odstavcích jsou uvedeny okrajové podmínky, tedy související okolnosti, které jsou předpokládány při vyčíslení dosažených úspor realizací navržené varianty.

Výše úspor je vyčíslena k normalizovaným klimatickým podmínkám (dlouhodobým vnějším průměrným teplotám apod.), úspory energií tak mohou v jednotlivých letech kolísat, jejich porovnání je reálné až po přepočtení denostupňovou metodou, po kterém jsou spotřeby v jednotlivých letech přepočteny na normalizované klimatické podmínky.

Výpočet úspor také předpokládá dodržení stávajícího resp. navrhovaného provozního využití předmětu EP, tedy že bude zachován režim vytápění (vnitřní teploty, časové útlumy), počet uživatelů předmětu EP, provoz technologických a ostatních spotřebičů, apod., pokud toto nemění samotná opatření navržená v rámci navržených variant resp. pokud není již v energetickém posouzení uvažováno s budoucím vyšším provozním využitím objektu. V tomto případě je potřeba dále dodržovat aktuálně projektované (v energetickém posouzení uvažované) provozní využití. Změna využití může ovlivnit dosažené úspory.

Výše finančních úspor je vyčíslena v cenách z posledního známého roku dle poskytnutých fakturačních podkladů za odebranou energii. Skutečně dosažená finanční úspora v jednotlivých letech přitom bude záviset na růstu či poklesu cen a tedy ceně vstupující energie do předmětu EP v daném roce. Ekonomické hodnocení je uvažováno bez růstu cen v souladu se vzorem energetického posouzení vydaného SFŽP ČR.

9 ZÁVĚR

Zhodnocení výsledků energetického posouzení:

- Všechna kritéria, specifického cíle 5.1, **jsou splněna**. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.
- Souhrn výsledků energetického posouzení je uveden v **evidenčním listu** v příloze č. 1
- Souhrn obecných kritérií přijatelnosti je uveden v příloze č. 2

Doporučená opatření energetického posouzení jsou:

- Zateplení vybraných obvodových stěn (viz. kapitola 4.1)
- Výměna výplní otvorů (viz. kapitola 4.1)
- Zateplení stropů a stěn do půdy (viz. kapitola 4.1)
- Zateplení střech (viz. kapitola 4.1)
- Zateplení vybraných stropů nad suterénem (viz. kapitola 4.1)
- Zateplení vybraných podlah na zemině (viz. kapitola 4.1)
- Instalace VZT se ZZT (viz. kapitola 4.2)
- Opatření proti letnímu přehřívání (viz. kapitola 4.2)
- Povinné následné vyregulování otopné soustavy (v rozsahu doporučeném projektantem)
- Povinné provádění energetického managementu (viz. kapitola 4.3. a metodický pokyn OPŽP)

10 PŘÍLOHY

10.1 Příloha č. 1 – Evidenční list energetického posouzení

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA

Královéhradecký kraj

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Pivovarské náměstí	1245/2	-	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Hradec Králové	500 03	posta@kr-kralovehradecky.cz	495 817 111

3. Identifikační číslo

70889546

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Bc. Lubomír Franc	495 817 111

5. Předmět energetického posudku

a) název

Střední škola informatiky a služeb - Budova I

b) adresa

Nábřeží Jiřího Wolker a č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem

c) popis předmětu EA

Objekt byl postaven v letech 1925 – 1927, sestává ze čtyř dílčích částí. Severní hlavní třípodlažní budova (část čp.132) půdorysného tvaru U s vnitřním atriem, s hlavním vchodem ze západní strany z chodníku, zastřešení této budovy je valbovými střechami, půdorysně do tvaru U, atrium je v úrovni suterénu zastřešeno plochou střechou. Jižně na hlavní budovu navazuje druhá část (čp.132), jedná se o dvoupodlažní část s plochou střechou s atikami. Dále jižně v linii podél chodníku sousedí obdélníková dvoupodlažní část s bytem ve 2. NP s valbovou střechou vedená jako čp. 133. Také jižně na střední část, ale ve východní linii navazuje jednopodlažní budova laboratoří (jižní část čp.132) s půdorysem protáhlého obdélníku s dřevěným krovem s vyšší střední částí. Budovy jsou nemovitými kulturními památkami, kromě laboratoří.

V jednotlivých podlažích se nacházejí veškeré hlavní prostory školy se zázemím (učebny, kabinety, komunikační prostory, sociální zázemí, šatny) i další podružnější prostory (sklady, kantýna, výměníková stanice, posilovna).

Objekt je zděný, s výplněmi otvorů bez tepelně izolačního zasklení. Stěny, střešní konstrukce ani konstrukce podlahy nebyly v poslední době dodatečně rekonstruovány s ohledem na úsporu energie, kromě podlahy v aule, která je s dodatečnou tepelnou izolací.

Teplo na vytápění je zajišťováno pomocí dodávaného tepla. Otopná soustava je regulována systémem IRC. Příprava teplé vody je lokální pomocí ohříváčů na el. energii a v malém množství také zemní plyn. Centrální nucené větrání ani chlazení vnitřních prostor není v předmětu EP zajištěno, je osazeno pouze několik lokálních odtahových ventilátorů, digestoří a jedna VZT jednotka pro aulu. El. energie slouží dále hlavně pro osvětlení a provozní spotřebiče, zemní plyn pro kahany v laboratořích, kde je spotřeba zanedbatelná. Jiné energie nejsou využívány.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Viz. příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

2. Ekologická kritéria

Viz. příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

3. Ekonomická kritéria

Nejsou stanovena

4. Technická a ostatní kritéria

Viz. příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Druh činnosti	Střední škola
Počet zaměstnanců	19
Počet studentů	200
Provoz (dny v týdnu, směnnost)	Po – Pá 7 – 18 (školní rok)
Počet vytápěných budov	1

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	0	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	0	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	ano

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve zdrojích a rozvodech	-	MW	9,90	MWh/r	-
Vytápění	0,457	MW	798,83	MWh/r	Teplo
Chlazení	0,000	MW	0,00	MWh/r	-
Příprava TV	0,008	MW	11,29	MWh/r	Elektřina / ZP
Větrání	0,002	MW	1,00	MWh/r	Elektřina
Úprava vlhkosti	0,000	MW	0,00	MWh/r	-
Osvětlení	0,018	MW	10,08	MWh/r	Elektřina
Technologie	0,072	MW	7,19	MWh/r	Elektřina
Celkem	0,629	MW	864,09	MWh/r	-

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření**1. Popis doporučených opatření**

Stavební opatření: zateplení obvodových stěn, stropů do půdy, střech, částečně stropu nad 1.PP a částečně podlahy na zemině a výměnu výplní otvorů předmětu EP.

Instalace VZT s rekuperací.

Vyregulování otopné soustavy, dodržování energetického managementu, opatření proti letnímu přehřívání.

2. Úspory energie a nákladůSpotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	864,09	MWh/r	374,87	MWh/r	489,22	MWh/r
Náklady	1 476,8	tis. Kč/r	713,1	tis. Kč/r	763,7	Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	798,83	MWh/r	304,50	MWh/r	494,33	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	1,00	MWh/r	11,00	MWh/r	-10,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

Příprava TV	11,29	MWh/r	11,29	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	35,88	MWh/r	35,88	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	7,19	MWh/r	7,19	MWh/r	0,00	MWh/r
Ztráty	9,90	MWh/r	5,01	MWh/r	4,89	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	55,60	MWh/r	65,60	MWh/r	-10,00	MWh/r
SZTE	806,90	MWh/r	307,68	MWh/r	499,22	MWh/r
ZP	1,59	MWh/r	1,59	MWh/r	0,00	MWh/r
TO	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
OZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie		
OZE	0	%	Rozvody tepla	0	%
KVET	0	%	Ostatní	0	%
Ostatní	0	%			

Náklady při spotřebě energie					
Budovy – úprava obálky	93	%	Technologie	0	%
Budovy – technické systémy	7	%	Ostatní	0	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,0	%
reálná doba návratnosti	>20	roků	investiční náklady	48 900,0	tis.Kč
IRR	-9,2	roků	cash flow	763,7	tis.Kč/r
rok realizace	2017		NPV	-38 521,0	tis.Kč

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL (tuhé látky)	0,034	0,015	0,019	-	-
PM ₁₀	0,000	0,000	0,000	-	-
PM _{2,5}	0,001	0,001	0,000	-	-
SO ₂	1,926	0,772	1,154	-	-
NO _x	0,453	0,198	0,255	-	-
NH ₃	0,000	0,000	0,000	-	-
VOC	0,015	0,006	0,009	-	-
CO ₂	289,337	155,438	133,899	-	-

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií**1. Proveditelnost podle energetických kritérií**

Kritéria jsou **splněna** (viz. příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP)

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Kritéria jsou **splněna** (viz. příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP)

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Kritéria nejsou stanovena.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Kritéria jsou **splněna** (viz. příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP)

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi**1. Jméno (jména) a příjmení**

Petr Čeněk

Titul


Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

-

3. Datum vydání oprávnění

2. 4. 2014

4. Podpis

5. Datum

27. 11. 2017

10.2 Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti (Ano = kritérium splněno; Irelevantní = kritérium není u předmětu EP relevantní):

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech.	Ano
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru.	Ano
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.	Ano
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz .	Ano
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW _p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.	Irelevantní
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově.	Irelevantní
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu.	Irelevantní
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok.	Irelevantní
9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů.	Irelevantní
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy.	Irelevantní

11. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn.	Irelevantní
12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.	Ano
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO ₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.	Ano
14. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO ₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.	Irelevantní
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO _x .	Ano
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů.	Irelevantní
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017).	Irelevantní
18. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).	Irelevantní
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2.	Irelevantní
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m ² .	Irelevantní

21. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$.	Irelevantní
22. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).	Irelevantní
23. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).	Irelevantní
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).	Irelevantní
25. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla.	Irelevantní
26. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE.	Irelevantní
27. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO _x , SO ₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb.	Irelevantní
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.	Ano
29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO ₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.	Ano
30. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval.	Ano

10.3 Příloha č. 3 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu .xlsx.

10.4 Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Budova celkem

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Střední škola informatiky a služeb - Budova I Nábřeží Jiřího Wolkera č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 5\,811\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>					<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">1,26</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">2,48</div>	
KLASIFIKACE				Velmi ne hospodárná	Nevyhovující	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$				1,09	0,54	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,44	0,43	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,32	0,43	0,65	0,86	1,08
Platnost štítku do						
Štítek vypracoval				Ing. Petr Čeněk Energetický specialista s číslem oprávnění 1314		

Hlavní budova

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Střední škola informatiky a služeb - Budova I Nábřeží Jiřího Wolkera č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c=$ 5 182 m ²					stávající	doporučení
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div>						<div>1,31</div> <div>2,48</div>
KLASIFIKACE					Velmi ne hospodárná	Nevyhovující
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T / A$					1,14	0,59
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)					0,46	0,45
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	0,34	0,45	0,68	0,90	1,13
Platnost štítku do						
Štítek vypracoval		Ing. Petr Čeněk Energetický specialista s číslem oprávnění 1314				



Laboratoře

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Střední škola informatiky a služeb - Budova I Nábřeží Jiřího Wolкера č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c=$ 629 m ²					stávající	doporučení
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div>						<div>0,74</div> <div>2,43</div>
KLASIFIKACE					Velmi ne hospodárná	Úsporná
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T / A$					0,85	0,26
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)					0,35	0,35
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,26	0,35	0,53	0,70	0,88
Platnost štítku do						
Štítek vypracoval		Ing. Petr Čeněk Energetický specialista s číslem oprávnění 1314				



Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – STÁVAJÍCÍ STAV

Identifikační údaje						
Druh stavby	SŠIS - Budova I - CELKEM					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4			
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb					
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové					
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	29 381		m ³			
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	9 544		m ²			
Faktor tvaru budovy A / V	0,32		m ² /m ³			
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	19,0		°C			
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0		°C			
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})	b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i	
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	-	W/K	
Stěna soklu 1	231,6	1,12	0,30	0,25	1,00	259,4
Stěna soklu 2	81,0	1,68	0,30	0,25	1,00	136,1
Stěna obvodová 1	1 207,8	0,96	0,30	0,25	1,00	1 159,5
Stěna obvodová 2	257,1	1,09	0,30	0,25	1,00	280,2
Stěna obvodová 3	662,7	1,34	0,30	0,25	1,00	888,0
Okna dvojitá hl. budova	279,8	2,35	1,50	1,20	1,00	657,5
Okna zdvojená	598,6	2,40	1,50	1,20	1,00	1 436,6
Okna dvojitá laboratoře	108,7	2,35	1,50	1,20	1,00	255,4
Vstupy	56,7	4,00	1,70	1,20	1,00	226,8
Světlík s jedn. sklem	35,2	5,65	1,40	1,10	1,00	198,9
Světlík PK	72,5	3,20	1,40	1,10	1,00	232,0
Plochá střecha	1 206,2	0,92	0,24	0,16	1,00	1 109,7
Stěna do půdy	80,6	0,99	0,30	0,25	-	1 331,0
Strop do půdy 3	817,3	0,94	0,30	0,20		
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,73	0,30	0,20		
Strop do půdy 5	193,9	0,21	0,30	0,20		
Strop do půdy 6	434,9	1,24	0,30	0,20		
Dveře do půdy	2,0	4,00	1,70	1,20		
Strop nad suterénem 1	355,9	1,67	0,60	0,40	-	891,5
Strop nad suterénem 2	694,6	1,38	0,60	0,40		
Podlaha na zemině	787,0	3,00	0,45	0,30	-	380,3
Podlaha auly	437,0	0,55	0,45	0,30		
Podlaha k zateplení	714,4	3,00	0,45	0,30		
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,1xA	-	-	-	-	954,4
Celkem	9 544,3	-	-	-	-	10 397,5

Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy		
Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	10 397,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²K)	1,09
$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	W/(m²K)	0,44
$U_{em,N,rc}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	W/(m²K)	0,33
Klasifikační ukazatel CI / Klasifikace budovy	2,48	F - Velmi nevhodná

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobně dle ČSN EN ISO 13 370, měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory podrobně dle ČSN EN ISO 13 789

Identifikační údaje						
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Hlavní budova					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkera č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4			
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb					
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové					
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy					25 852	m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí					7 921	m ²
Faktor tvaru budovy A / V					0,31	m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}					19,0	°C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e					-15,0	°C
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{Ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Stěna soklu 1	231,6	1,12	0,30	0,25	1,00	259,4
Stěna soklu 2	81,0	1,68	0,30	0,25	1,00	136,1
Stěna obvodová 1	1 207,8	0,96	0,30	0,25	1,00	1 159,5
Stěna obvodová 3	662,7	1,34	0,30	0,25	1,00	888,0
Okna dvojitá	279,8	2,35	1,50	1,20	1,00	657,5
Okna zdvojená	598,6	2,40	1,50	1,20	1,00	1 436,6
Vstupy	56,7	4,00	1,70	1,20	1,00	226,8
Světlík s jedn. sklem	35,2	5,65	1,40	1,10	1,00	198,9
Světlík PK	72,5	3,20	1,40	1,10	1,00	232,0
Plochá střecha	1 206,2	0,92	0,24	0,16	1,00	1 109,7
Stěna do půdy	80,6	0,99	0,30	0,25	-	851,5
Strop do půdy 3	817,3	0,94	0,30	0,20		
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,73	0,30	0,20		
Dveře do půdy	2,0	4,00	1,70	1,20		
Strop nad suterénem 1	355,9	1,67	0,60	0,40	-	891,5
Strop nad suterénem 2	694,6	1,38	0,60	0,40		
Podlaha na zemině	770,1	3,00	0,45	0,30	-	175,1
Podlaha auly	437,0	0,55	0,45	0,30		
Podlaha k zateplení	102,5	3,00	0,45	0,30		
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,1xA	-	-	-	-	792,1
Celkem	7 920,9	-	-	-	-	9 014,7
Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy						
Měrná ztráta prostupem tepla H _T			W/K		9 014,7	
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} = H _T / A			W/(m ² K)		1,14	
U _{em,N,rq} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)			W/(m ² K)		0,46	
U _{em,N,rc} - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)			W/(m ² K)		0,35	
Klasifikační ukazatel CI / Klasifikace budovy			2,48		F - Velmi nevhodná	

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobně dle ČSN EN ISO 13 370, měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory podrobně dle ČSN EN ISO 13 789

Identifikační údaje						
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Laboratoře					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4			
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb					
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové					
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy					3 529	m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí					1 623	m ²
Faktor tvaru budovy A / V					0,46	m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}					19,0	°C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e					-15,0	°C
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Stěna obvodová 2	257,1	1,09	0,30	0,25	1,00	280,2
Okna dvojitá	108,7	2,35	1,50	1,20	1,00	255,4
Strop do půdy 5	193,9	0,21	0,30	0,20	-	479,5
Strop do půdy 6	434,9	1,24	0,30	0,20		
Podlaha na zemině	16,9	3,00	0,45	0,30	-	205,2
Podlaha k zateplení	611,9	3,00	0,45	0,30		
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,1xA	-	-	-	-	162,3
Celkem	1 623,4	-	-	-	-	1 382,7
Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy						
Měrná ztráta prostupem tepla H _T			W/K		1 382,7	
Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = H_T / A			W/(m²K)		0,85	
U _{em,N,rq} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)			W/(m ² K)		0,35	
U _{em,N,rc} - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)			W/(m ² K)		0,26	
Klasifikační ukazatel CI / Klasifikace budovy			2,43		F - Velmi nehospodárná	

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobně dle ČSN EN ISO 13 370, měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory podrobně dle ČSN EN ISO 13 789

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – NAVRŽENÝ STAV

Identifikační údaje						
Druh stavby	SŠIS - Budova I - CELKEM					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4			
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb					
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové					
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy				29 381	m ³	
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí				9 688	m ²	
Faktor tvaru budovy A / V				0,33	m ² /m ³	
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}				19,0	°C	
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e				-15,0	°C	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Stěna soklu 1	231,6	1,12	0,30	0,25	1,00	259,4
Stěna soklu 2	81,0	1,68	0,30	0,25	1,00	136,1
Stěna obvodová 1	1 207,8	0,96	0,30	0,25	1,00	1 159,5
Stěna obvodová 2	257,1	0,25	0,30	0,25	1,00	64,3
Stěna obvodová 3	662,7	0,25	0,30	0,25	1,00	165,7
Stěna světlíků	61,3	0,16	0,30	0,20	1,00	9,8
Okna dvojitá hl. budova	279,8	1,10	1,50	1,20	1,00	307,8
Okna zdvojená	591,0	1,20	1,50	1,20	1,00	709,2
Okna dvojitá laboratoře	108,7	0,96	1,50	1,20	1,00	104,4
Světlík Shedový	72,5	1,20	1,50	1,20	1,00	87,0
Vstupy	56,7	1,20	1,70	1,20	1,00	68,0
Světlík polykarbonát	35,2	1,10	1,40	1,10	1,00	38,7
Plochá střecha	1 206,2	0,16	0,24	0,16	1,00	193,0
Střecha světlíků	89,9	0,16	0,24	0,16	1,00	14,4
Stěna do půdy	80,6	0,25	0,30	0,25	-	348,8
Strop do půdy 3	817,3	0,20	0,30	0,20		
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,20	0,30	0,20		
Strop do půdy 5	193,9	0,21	0,30	0,20		
Strop do půdy 6	434,9	0,20	0,30	0,20		
Dveře do půdy	2,0	4,00	1,70	1,20		
Strop nad suterénem 1	355,9	1,67	0,60	0,40	-	580,2
Strop nad suterénem 2	694,6	0,30	0,60	0,40		
Podlaha na zemině	787,0	3,00	0,45	0,30	-	264,3
Podlaha auly	437,0	0,55	0,45	0,30		
Podlaha k zateplení	714,4	0,30	0,45	0,30		
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,07xA	-	-	-	-	677,63
Celkem	9 687,9	-	-	-	-	5 188,2

Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy		
Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	5 188,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²K)	0,54
$U_{em,N,rq}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	W/(m²K)	0,43
$U_{em,N,rc}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	W/(m²K)	0,32
Klasifikační ukazatel CI / Klasifikace budovy	1,26	D - Nevyhovující

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobně dle ČSN EN ISO 13 370, měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory podrobně dle ČSN EN ISO 13 789

Identifikační údaje						
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Hlavní budova					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkera č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4			
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb					
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové					
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy					25 852	m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí					8 065	m ²
Faktor tvaru budovy A / V					0,31	m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}					19,0	°C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e					-15,0	°C
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Stěna soklu 1	231,6	1,12	0,30	0,25	1,00	259,4
Stěna soklu 2	81,0	1,68	0,30	0,25	1,00	136,1
Stěna obvodová 1	1 207,8	0,96	0,30	0,25	1,00	1 159,5
Stěna obvodová 3	662,7	0,25	0,30	0,25	1,00	165,7
Stěna světlíků	61,3	0,16	0,30	0,20	1,00	9,8
Okna dvojitá	279,8	1,10	1,50	1,20	1,00	307,8
Okna zdvojená	591,0	1,20	1,50	1,20	1,00	709,2
Světlík Shedový	72,5	1,20	1,50	1,20	1,00	87,0
Vstupy	56,7	1,20	1,70	1,20	1,00	68,0
Světlík polykarbonát	35,2	1,10	1,40	1,10	1,00	38,7
Plochá střecha	1 206,2	0,16	0,24	0,16	1,00	193,0
Střecha světlíků	89,9	0,16	0,24	0,16	1,00	14,4
Stěna do půdy	80,6	0,25	0,30	0,25	-	226,8
Strop do půdy 3	817,3	0,20	0,30	0,20		
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,20	0,30	0,20		
Dveře do půdy	2,0	4,00	1,70	1,20		
Strop nad suterénem 1	355,9	1,67	0,60	0,40	-	580,2
Strop nad suterénem 2	694,6	0,30	0,60	0,40		
Podlaha na zemině	770,1	3,00	0,45	0,30	-	166,3
Podlaha auly	437,0	0,55	0,45	0,30		
Podlaha k zateplení	102,5	0,30	0,45	0,30		
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,08xA	-	-	-	-	645,16
Celkem	8 064,5	-	-	-	-	4 766,98
Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy						
Měrná ztráta prostupem tepla H _T			W/K		9 014,7	
Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = H_T / A			W/(m²K)		1,14	
U _{em,N,rq} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)			W/(m ² K)		0,46	
U _{em,N,rc} - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)			W/(m ² K)		0,35	
Klasifikační ukazatel CI / Klasifikace budovy			1,31		D - Nevhovující	

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobně dle ČSN EN ISO 13 370, měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory podrobně dle ČSN EN ISO 13 789

Identifikační údaje						
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Laboratoře					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem					
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4			
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb					
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj					
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové					
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz					
Charakteristika budovy						
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy					3 529	m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí					1 623	m ²
Faktor tvaru budovy A / V					0,46	m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}					19,0	°C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e					-15,0	°C
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) souč. prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	U _{N,rq} (U _{N,rc})		b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)		-	W/K
Stěna obvodová 2	257,1	0,25	0,30	0,25	1,00	64,3
Okna dvojitá	108,7	0,96	1,50	1,20	1,00	104,4
Strop do půdy 5	193,9	0,21	0,30	0,20	-	122,1
Strop do půdy 6	434,9	0,20	0,30	0,20		
Podlaha na zemině	16,9	3,00	0,45	0,30	-	98,0
Podlaha k zateplení	611,9	0,30	0,45	0,30		
Propustnost tepelnými mosty L _{d,tb}	0,02xA	-	-	-	-	32,47
Celkem	1 623,4	-	-	-	-	421,16
Stanovení stavebně energetické vlastnosti budovy						
Měrná ztráta prostupem tepla H _T			W/K		421,2	
Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = H_T / A			W/(m²K)		0,26	
U _{em,N,rq} - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)			W/(m ² K)		0,35	
U _{em,N,rc} - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)			W/(m ² K)		0,26	
Klasifikační ukazatel CI / Klasifikace budovy			0,74		B - Úsporná	

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobně dle ČSN EN ISO 13 370, měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory podrobně dle ČSN EN ISO 13 789

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540 – REFERENČNÍ BUDOVA

Protokol k energetickému štítku budovy dle ČSN 73 0540				
Referenční budova - stanovení požadavku - Doporučená varianta				
Identifikační údaje				
Druh stavby	SŠIS - Budova I - CELKEM			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolker a č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem			
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb			
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové			
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz			
Charakteristika budovy				
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	29 381	m³		
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	9 688	m²		
Faktor tvaru budovy A / V	0,33	m²/m³		
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	19,0	°C		
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0	°C		
Rozbor plochy fasády dle čl. 5.3.3				
Celkem započítatelná plocha výplní otvorů	1 108,7	m²		
Celkem obvodové stěny (po odečtení otvorů)	2 501,5	m²		
Zbývající část ploch výplní otvorů započtena jako obvodová stěna	0,0	m²		
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí				
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla - požadovaná hodnota	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m²	W/(m²K)	-	W/K
Stěna soklu 1	231,6	0,30	1,00	69,5
Stěna soklu 2	81,0	0,30	1,00	24,3
Stěna obvodová 1	1 207,8	0,30	1,00	362,3
Stěna obvodová 2	257,1	0,30	1,00	77,1
Stěna obvodová 3	662,7	0,30	1,00	198,8
Stěna světlíků	61,3	0,30	1,00	18,4
Okna dvojitá hl. budova	279,8	1,50	1,00	419,7
Okna zdvojená	591,0	1,50	1,00	886,5
Světlík Shedový	72,5	1,50	1,00	108,8
Okna dvojitá laboratoře	108,7	1,50	1,00	163,1
Vstupy	56,7	1,70	1,00	96,4
Světlík polykarbonát	35,2	1,40	1,00	49,3
Plochá střecha	1 206,2	0,24	1,00	289,5
Střecha světlíků	89,9	0,24	1,00	21,6
Stěna do půdy	80,6	0,30	-	496,5
Strop do půdy 3	817,3	0,30		
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,30		
Strop do půdy 5	193,9	0,30		
Strop do půdy 6	434,9	0,30		
Dveře do půdy	2,0	1,70		

Strop nad suterénem 1	355,9	0,60	-	484,4
Strop nad suterénem 2	694,6	0,60		
Podlaha na zemině	787,0	0,45	-	246,0
Podlaha auly	437,0	0,45		
Podlaha k zateplení	714,4	0,45		
Celkem	9 687,9	-	-	4 012,1
Stanovení požadavku $U_{em,N,rq}$				
Přirážka na vliv tepelných vazeb (čl. 5.3.4)			-	0,02
Měrná ztráta prostupem tepla H_T - referenční budova			W/K	4 012,08
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)			W/(m ² K)	0,43
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (s uvažováním vlivu omezení dle tab.5)			W/(m²K)	0,43
$U_{em,N,rc}$ - doporučený průměrný součinitel prostupu tepla			W/(m ² K)	0,32

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobným výpočtem podle ČSN EN ISO 13 370, měrná tepelná ztráta přes nevytápěné prostory je spočtena podrobným výpočtem podle ČSN EN ISO 13 789. Ve výpočtu požadované hodnoty $U_{em,N,rq}$ bylo uvažováno s omezením dle tab. 5 v ČSN 73 0540-2:2011

Protokol k energetickému štítku budovy dle ČSN 73 0540				
Referenční budova - stanovení požadavku - Doporučená varianta				
Identifikační údaje				
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Hlavní budova			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkera č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem			
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb			
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové			
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz			
Charakteristika budovy				
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy	25 852		m³	
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí	8 065		m²	
Faktor tvaru budovy A / V	0,31		m²/m³	
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}	19,0		°C	
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e	-15,0		°C	
Rozbor plochy fasády dle čl. 5.3.3				
Celkem započítatelná plocha výplní otvorů	1 000,0		m²	
Celkem obvodové stěny (po odečtení otvorů)	2 244,4		m²	
Zbývající část ploch výplní otvorů započtena jako obvodová stěna	0,0		m²	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí				
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla - požadovaná hodnota	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m²	W/(m²K)	-	W/K
Stěna soklu 1	231,6	0,30	1,00	69,5
Stěna soklu 2	81,0	0,30	1,00	24,3
Stěna obvodová 1	1 207,8	0,30	1,00	362,3
Stěna obvodová 3	662,7	0,30	1,00	198,8
Stěna světlíků	61,3	0,30	1,00	18,4
Okna dvojitá	279,8	1,50	1,00	419,7
Okna zdvojená	591,0	1,50	1,00	886,5
Světlík Shedový	72,5	1,50	1,00	108,8
Vstupy	56,7	1,70	1,00	96,4
Světlík polykarbonát	35,2	1,40	1,00	49,3
Plochá střecha	1 206,2	0,24	1,00	289,5
Střecha světlíků	89,9	0,24	1,00	21,6
Stěna do půdy	80,6	0,30	-	319,9
Strop do půdy 3	817,3	0,30		
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,30		
Dveře do půdy	2,0	1,70		
Strop nad suterénem 1	355,9	0,60	-	484,4
Strop nad suterénem 2	694,6	0,60		
Podlaha na zemině	770,1	0,45	-	137,4
Podlaha auly	437,0	0,45		
Podlaha k zateplení	102,5	0,45		
Celkem	8 064,5	-	-	3 486,7

Stanovení požadavku $U_{em,N,rq}$		
Přirážka na vliv tepelných vazeb (čl. 5.3.4)	-	0,02
Měrná ztráta prostupem tepla H_T - referenční budova	W/K	3 486,70
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)	W/(m ² K)	0,45
$U_{em,N,rq}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (s uvažováním vlivu omezení dle tab.5)	W/(m²K)	0,45
$U_{em,N,rc}$ - doporučený průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m ² K)	0,34

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobným výpočtem podle ČSN EN ISO 13 370, měrná tepelná ztráta přes nevytápěné prostory je spočtena podrobným výpočtem podle ČSN EN ISO 13 789. Ve výpočtu požadované hodnoty $U_{em,N,rq}$ bylo uvažováno s omezením dle tab. 5 v ČSN 73 0540-2:2011

Protokol k energetickému štítku budovy dle ČSN 73 0540				
Referenční budova - stanovení požadavku - Doporučená varianta				
Identifikační údaje				
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Laboratoře			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkera č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem			
Katastrální území a katastrální číslo	Dvůr Králové nad Labem	č. parc.	st. 348/1, st. 348/4	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola informatiky a služeb			
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj			
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové			
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz			
Charakteristika budovy				
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy			3 529	m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí			1 623	m ²
Faktor tvaru budovy A / V			0,46	m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q _{im}			19,0	°C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q _e			-15,0	°C
Rozbor plochy fasády dle čl. 5.3.3				
Celkem započítatelná plocha výplní otvorů			108,7	m ²
Celkem obvodové stěny (po odečtení otvorů)			257,1	m ²
Zbývající část ploch výplní otvorů započtena jako obvodová stěna			0,0	m ²
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí				
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla - požadovaná hodnota	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A _i	U _i	b _i	H _{ti} = A _i ·U _i ·b _i
	m ²	W/(m ² K)	-	W/K
Stěna obvodová 2	257,1	0,30	1,00	77,1
Okna dvojitá	108,7	1,50	1,00	163,1
Strop do půdy 5	193,9	0,30	-	176,6
Strop do půdy 6	434,9	0,30		
Podlaha na zemině	16,9	0,45	-	118,0
Podlaha k zateplení	611,9	0,45		
Celkem	1 623,4	-	-	534,7
Stanovení požadavku U _{em,N,rq}				
Přirážka na vliv tepelných vazeb (čl. 5.3.4)			-	0,02
Měrná ztráta prostupem tepla H _T - referenční budova			W/K	534,74
U _{em,N,rq} - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (vypočtený)			W/(m ² K)	0,35
U_{em,N,rq} - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (s uvažováním vlivu omezení dle tab.5)			W/(m²K)	0,35
U _{em,N,rc} - doporučený průměrný součinitel prostupu tepla			W/(m ² K)	0,26

Pozn.: ustálená tepelná propustnost zeminou je spočtena podrobným výpočtem podle ČSN EN ISO 13 370, měrná tepelná ztráta přes nevytápěné prostory je spočtena podrobným výpočtem podle ČSN EN ISO 13 789. Ve výpočtu požadované hodnoty $U_{em,N,rq}$ bylo uvažováno s omezením dle tab. 5 v ČSN 73 0540-2:2011

10.5 Příloha č. 5 – Průkaz energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován jako samostatný dokument:

Zpracovatel:	Ing. Petr Čeněk	
	Energetický specialista č. 1314	
Datum:	27. 11. 2017	
Evidenční číslo PENB:	Celkem objekt:	31584.1
	Hlavní budova:	31584.2
	Laboratoře:	31584.3

10.6 Příloha č. 6 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.

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

Ing. Petr Čeněk
r. č. 790414/3665

je oprávněn

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy
s platností od 2.4.2014

zpracovávat energetický audit a energetický posudek
s platností od 2.4.2014

~~~~~

~~~~~



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

Číslo oprávnění: 1314

V Praze dne 14. dubna 2014



Ing. Pavel Šolc
náměstek ministra průmyslu a obchodu

10.7 Protokol o výpočtu měrných tepelných ztrát a spotřeby energie na vytápění dle ČSN EN ISO 13 790 – výchozí stav

Identifikační údaje budovy			
Druh stavby	SŠIS - Budova I - CELKEM		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem		
Charakteristika a okrajové podmínky budovy			
Objem budovy - vnější objem vytápěné zóny budovy	V	29 381	m ³
Vzduchový objem budovy	V _a	22 036	m ³
Celková plocha - součet vnějších ploch ochlazovaných kcí.	A	9 544	m ²
Objemový faktor tvaru budovy	A/V	0,32	m ² /m ³
Průměrný součinitel prostupu tepla	U _{em}	1,09	W/(m ² K)
Požadovaná vnitřní teplota zóny	Q _i	19,0	°C
Průměrná venkovní teplota v otopném období	Q _e	3,9	°C
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	Q _v	-15	°C
Počet dnů v otopném období	n _d	224	dní
Režim vytápění	S přerušovaným vytápěním		
Počet časových úseků v týdnu	t	3	-
Počet zón v budově	N	1	-

Ustálená tepelná propustnost zeminou podle ČSN EN ISO 13370			
Typ výpočtu	Podlaha na terénu		
Tloušťka obvodové stěny	w	0,50	m
Tepelný odpor stěn suterénu	R _w	0,00	m ² K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	d _t	1,87	m
Celková ekvivalentní tloušťka suterénních stěn	d _w	0,27	m
Tepelná vodivost zeminy	λ	2,05	W/(mK)
Plocha podlahy 1	A ₁	1 938,4	m ²
Tepelný odpor podlahy 1	R _{f1}	0,50	m ² K/W
Plocha podlahy 2	A ₂	-	m ²
Tepelný odpor podlahy 2	R _{f2}	-	m ² K/W
Celková plocha podlahy	A	1 938,4	m ²
Průměrný tepelný odpor podlahy	R _f	0,50	m ² K/W
Exponovaný obvod podlahy	P	160	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	24,2	m
Plocha obv. zdi v kontaktu s terénem	A _{WT}	-	m ²
Plocha podlahy suterénu	A _{sut}	-	m ³
Hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z	-	m
Ekvivalentní hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z _{ekv}	-	m
Výška hor. povrchu podlahy nad úrovní terénu	h	-	m
Intenzita výměny vzduchu v nevytápěném suterénu	n	-	1/h
Objem vzduchu v nevytápěném suterénu	V	-	m ³
Plocha vytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou	A _{sut}	-	m ²
Plocha nevytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou	A _{sut}	-	m ²
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	380,3	W/K

Měrná ztráta prostupem tepla přes nevytápěné prostory			
Nevytápěný prostor č.1			
Typ prostoru	Půda		
Objem vzduchu v prostoru	V_u	2994,9	m ³
Násobnost výměny vzduchu do nevytápěného prostoru	n	0,0	1/h
Násobnost výměny vzduchu z nevyt. prostoru do exteriéru	n	1,0	1/h
Dělicí konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/(m ² K)]	Umístění
Stěna do půdy	80,6	0,99	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 3	817,3	0,94	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,73	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 5	193,9	0,21	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 6	434,9	1,24	int. - nevyt.prostor
Dveře do půdy	2,0	4,00	int. - nevyt.prostor
Střešní krytina	2139,2	3,20	nevyt.prostor - ext.
Tepelná propustnost z interiéru do nevyt. prostoru	L_{iu}	1603,1	W/K
Tepelná propustnost z nevyt. prostoru do exteriéru	L_{ue}	6845,6	W/K
Měrná ztráta z interiéru do nevyt. prostoru	H_{iu}	1603,1	W/K
Měrná ztráta z nevyt. prostoru do exteriéru	H_{ue}	7843,9	W/K
Parametr b podle EN ISO 13 789	b	0,83	-
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěný prostor č.1	H_{u1}	1331,0	W/K
Nevytápěný prostor č.2			
Typ prostoru	Suterén		
Objem vzduchu v prostoru	V_u	2626,3	m ³
Násobnost výměny vzduchu do nevytápěného prostoru	n	0,0	1/h
Násobnost výměny vzduchu z nevyt. prostoru do exteriéru	n	1,0	1/h
Dělicí konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/(m ² K)]	Umístění
Strop nad suterénem 1	355,9	1,67	int. - nevyt.prostor
Strop nad suterénem 2	694,6	1,38	int. - nevyt.prostor
Stěny suterénu	780,0	0,96	nevyt.prostor - ext.
Podlaha na zemině	1050,5	2,70	nevyt.pr. - zemina
Tepelná propustnost z interiéru do nevyt. prostoru	L_{iu}	1552,9	W/K
Tepelná propustnost z nevyt. prostoru do exteriéru	L_{ue}	1217,8	W/K
Měrná ztráta z interiéru do nevyt. prostoru	H_{iu}	1552,9	W/K
Měrná ztráta z nevyt. prostoru do exteriéru	H_{ue}	2093,2	W/K
Parametr b podle EN ISO 13 789	b	0,57	-
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěný prostor č.2	H_{u2}	891,5	W/K
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěné prostory celkem	H_u	2222,6	W/K

Měrná tepelná ztráta obvodovými konstrukcemi mezi interiérem a exteriérem							
Ochlazovaná konstrukce		Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/(m ² .K)]	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla $U_{N,rq} / U_{N,rc}$ [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]
stěna těžká	Stěna soklu 1	231,6	1,12	0,30	0,25	1,00	259,4
	Stěna soklu 2	81,0	1,68	0,30	0,25	1,00	136,1
	Stěna obvodová 1	1207,8	0,96	0,30	0,25	1,00	1 159,5
	Stěna obvodová 2	257,1	1,09	0,30	0,25	1,00	280,2
	Stěna obvodová 3	662,7	1,34	0,30	0,25	1,00	888,0
okna	Okna dvojitá hl. budova	279,8	2,35	1,50	1,20	1,00	657,5
	Okna zdvojená	598,6	2,40	1,50	1,20	1,00	1 436,6
	Okna dvojitá laboratoře	108,7	2,35	1,50	1,20	1,00	255,4
střechy	Vstupy	56,7	4,00	1,70	1,20	1,00	226,8
	Světelník s jedn. sklem	35,2	5,65	1,40	1,10	1,00	198,9
	Světelník PK	72,5	3,20	1,40	1,10	1,00	232,0
	Plochá střecha	1206,2	0,92	0,24	0,16	1,00	1 109,7
Přirážka na tepelné mosty		0,1xA					954,4
Celkem		4 797,9	-	-	-	-	7 794,6

Měrná tepelná ztráta větráním				
Přirozené větrání				
Přirozené větrání	Druh místností		Nebytové budovy	
	Výpočtová teplota vnitřního prostoru		Q_{int}	19,0 °C
	Výpočtová venkovní teplota		Q_e	-15,0 °C
	Intenzita výměny venkovního vzduchu za hodinu		n_{min}	15,0 m ³ .os/h
	Počet osob v budově		n	220 osob
	Hygienické množství vzduchu		$V'_{min,i}$	3 300 m³/h
	Násobnost výměny vzduchu za hod. při rozdílu tlaků 50 Pa		n_{50}	2,9 h ⁻¹
	Stínící činitel (odstínění větru)		e_i	0,03 -
	Výškový korekční činitel		e_i	1,2 -
	Doba provozního režimu budovy		$\check{C}a_{sprov}$	8,0 hod
	Doba mimo provozní režim (pouze infiltrace)		$\check{C}a_{sklidu}$	16,0 hod
	Infiltrace obvodovým pláštěm budovy		$V'_{inf,i}$	3 981 m³/h
	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		V'_i	3 981 m³/h
	Tepelné ztráty přirozeným větráním a infiltrací		$H_{ve,i}$	1 353 W/K
	Návrhová tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací		F_v	46 kW

Nucené větrání				
Nucené větrání	Vytápěný objem z vnitřních rozměrů - nucené větrání	V	2 971	m ³
	Násobnost výměny vzduchu za hod. při rozdílu tlaků 50 Pa	n ₅₀	2,9	h ⁻¹
	Součinitel větrné expozice e	e	0,03	-
	Součinitel větrné expozice f	f	15,0	-
	Objemový tok přiváděného vzduchu	V' _{sup}	6 500	m ³ /h
	Objemový tok odváděného vzduchu	V' _{ex}	6 500	m ³ /h
	Přídavný objemový tok vzduchu	V' _x	258,5	m ³ /h
	Objemový tok větrací soustavou	V' _f	6 500	m ³ /h
	Účinnost rekuperace	h _{hru}	0	%
	Podíl provozu nuceného větrání (0-1)	b	1,0	-
	Intenzita výměny vzduchu bez nuceného větrání	n	0,1	h ⁻¹
	Objemový tok vzduchu přirozený větráním	V' _o	297	m ³ /h
	Celkový objemový tok vzduchu	V'	6 758	m³/h
	Tepelné ztráty nuceným větráním	H_{ve,i}	2 298	W/K
	Návrhová tepelná ztráta nuceným větráním	F_v	80,4	kW

Výpočet potřeby energie na vytápění podle ČSN EN ISO 13790			
Účel výpočtu	K posouzení efektu energ. úsporných opatření		
Použití rozměrů k výpočtu	Vnější		
Regulace topného systému			
Ekvitermní regulace	Ano		
Regulace v místě konečné spotřeby	Ano		
Časový průběh vytápění			
t1 = denní režim	h/denně	8	h
t3 = noční režim	h/denně	16	h
t3 = víkendový režim	h/denně	24	h
Měrná ztráta prostupem tepla z interiéru do exteriéru	L _D	6 840,2	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L _S	380,3	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory	H _U	2222,6	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla - přirážka za tepelné vazby	L _{D,tb}	954,4	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	10 397,5	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - prostupem	Q _T	2 501,9	GJ/rok
Měrná tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací	H _{vi}	1 353,4	W/K
Měrná tepelná ztráta nuceným větráním	H _{V_i}	2 297,9	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním a infiltrací	H _V	3 651,3	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - větráním	Q _V	878,6	GJ/rok
Celková měrná tepelná ztráta	H	14 048,8	W/K
Celková potřeba energie na krytí ztrát za otopné období	Q _L	3 380,6	GJ/rok
Vnitřní tepelné zisky	Q _i	188,9	GJ/rok
Solární tepelné zisky	Q _S	320,4	GJ/rok
Podíl instalace regulace v místě konečné spotřeby		100%	
Podíl využitelných tepelných zisků	h	0,99	-
Potřeba energie na vytápění	Q _h	2 875,8	GJ/rok
Účinnost zdroje tepla	-	99	%
Spotřeba energie na vytápění	Q _h	2 904,8	GJ/rok

Identifikační údaje budovy			
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Hlavní budova		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkerla č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem		
Charakteristika a okrajové podmínky budovy			
Objem budovy - vnější objem vytápěné zóny budovy	V	25 852	m ³
Vzduchový objem budovy	V _a	19 389	m ³
Celková plocha - součet vnějších ploch ochlazovaných kcí.	A	7 921	m ²
Objemový faktor tvaru budovy	A/V	0,31	m ² /m ³
Průměrný součinitel prostupu tepla	U _{em}	1,14	W/(m ² K)
Požadovaná vnitřní teplota zóny	Q _i	19,0	°C
Průměrná venkovní teplota v otopném období	Q _e	3,9	°C
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	Q _v	-15	°C
Počet dnů v otopném období	n _d	224	dní
Režim vytápění	S přerušovaným vytápěním		
Počet časových úseků v týdnu	t	3	-
Počet zón v budově	N	1	-

Ustálená tepelná propustnost zeminou podle ČSN EN ISO 13370			
Typ výpočtu	Podlaha na terénu		
Tloušťka obvodové stěny	w	0,60	m
Tepelný odpor stěn suterénu	R _w	0,00	m ² K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	d _t	2,26	m
Celková ekvivalentní tloušťka suterénních stěn	d _w	0,26	m
Tepelná vodivost zeminy	λ	2,00	W/(mK)
Plocha podlahy 1	A ₁	1 309,6	m ²
Tepelný odpor podlahy 1	R _{f1}	0,66	m ² K/W
Plocha podlahy 2	A ₂	-	m ²
Tepelný odpor podlahy 2	R _{f2}	-	m ² K/W
Celková plocha podlahy	A	1 309,6	m ²
Průměrný tepelný odpor podlahy	R _f	0,66	m ² K/W
Exponovaný obvod podlahy	P	70,8	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	37,0	m
Plocha obv. zdi v kontaktu s terénem	A _{wT}	-	m ²
Plocha podlahy suterénu	A _{sut}	-	m ³
Hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z	-	m
Ekvivalentní hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z _{ekv}	-	m
Výška hor. povrchu podlahy nad úrovní terénu	h	-	m
Intenzita výměny vzduchu v nevytápěném suterénu	n	-	1/h
Objem vzduchu v nevytápěném suterénu	V	-	m ³
Plocha vytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou	A _{sut}	-	m ²
Plocha nevytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou	A _{sut}	-	m ²
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	175,1	W/K

Měrná ztráta prostupem tepla přes nevytápěné prostory			
Nevytápěný prostor č.1			
Typ prostoru	Půda		
Objem vzduchu v prostoru	V_u	1938,5	m ³
Násobnost výměny vzduchu do nevytápěného prostoru	n	0,0	1/h
Násobnost výměny vzduchu z nevyt. prostoru do exteriéru	n	1,0	1/h
Dělicí konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/(m ² K)]	Umístění
Stěna do půdy	80,6	0,99	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 3	817,3	0,94	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 4, 7	228,8	0,73	int. - nevyt.prostor
Dveře do půdy	2,0	4,00	int. - nevyt.prostor
Střešní krytina	1384,6	3,20	nevyt.prostor - ext.
Tepelná propustnost z interiéru do nevyt. prostoru	L_{iu}	1023,1	W/K
Tepelná propustnost z nevyt. prostoru do exteriéru	L_{ue}	4430,8	W/K
Měrná ztráta z interiéru do nevyt. prostoru	H_{iu}	1023,1	W/K
Měrná ztráta z nevyt. prostoru do exteriéru	H_{ue}	5077,0	W/K
Parametr b podle EN ISO 13 789	b	0,83	-
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěný prostor č.1	H_{u1}	851,5	W/K
Nevytápěný prostor č.2			
Typ prostoru	Suterén		
Objem vzduchu v prostoru	V_u	2626,3	m ³
Násobnost výměny vzduchu do nevytápěného prostoru	n	0,0	1/h
Násobnost výměny vzduchu z nevyt. prostoru do exteriéru	n	1,0	1/h
Dělicí konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/(m ² K)]	Umístění
Strop nad suterénem 1	355,9	1,67	int. - nevyt.prostor
Strop nad suterénem 2	694,6	1,38	int. - nevyt.prostor
Stěny suterénu	780,0	0,96	nevyt.prostor - ext.
Podlaha na zemině	1050,5	2,70	nevyt.pr. - zemina
Tepelná propustnost z interiéru do nevyt. prostoru	L_{iu}	1552,9	W/K
Tepelná propustnost z nevyt. prostoru do exteriéru	L_{ue}	1217,8	W/K
Měrná ztráta z interiéru do nevyt. prostoru	H_{iu}	1552,9	W/K
Měrná ztráta z nevyt. prostoru do exteriéru	H_{ue}	2093,2	W/K
Parametr b podle EN ISO 13 789	b	0,57	-
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěný prostor č.2	H_{u2}	891,5	W/K
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěné prostory celkem	H_u	1743,0	W/K

Měrná tepelná ztráta obvodovými konstrukcemi mezi interiérem a exteriérem							
Ochlazovaná konstrukce		Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/(m ² .K)]	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla $U_{N,rq} / U_{N,rc}$ [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]
	Stěna soklu 1	231,6	1,12	0,30	0,25	1,00	259,4
	Stěna soklu 2	81,0	1,68	0,30	0,25	1,00	136,1
	Stěna obvodová 1	1207,8	0,96	0,30	0,25	1,00	1 159,5
	Stěna obvodová 3	662,7	1,34	0,30	0,25	1,00	888,0
	Okna dvojitá	279,8	2,35	1,50	1,20	1,00	657,5
	Okna zdvojená	598,6	2,40	1,50	1,20	1,00	1 436,6
	Vstupy	56,7	4,00	1,70	1,20	1,00	226,8
	Světlík s jedn. sklem	35,2	5,65	1,40	1,10	1,00	198,9
	Světlík PK	72,5	3,20	1,40	1,10	1,00	232,0
	Plochá střecha	1206,2	0,92	0,24	0,16	1,00	1 109,7
Přirážka na tepelné mosty		0,1xA					792,1
Celkem		4 432,1	-	-	-	-	7 096,6

Měrná tepelná ztráta větráním				
Přirozené větrání				
Přirozené větrání	Druh místností	Nebytové budovy		
	Výpočtová teplota vnitřního prostoru	Q_{int}	19,0	°C
	Výpočtová venkovní teplota	Q_e	-15,0	°C
	Intenzita výměny venkovního vzduchu za hodinu	n_{min}	15,0	m ³ .os/h
	Počet osob v budově	n	220	osob
	Hygienické množství vzduchu	$V'_{min,i}$	3 300	m³/h
	Násobnost výměny vzduchu za hod. při rozdílu tlaků 50 Pa	n_{50}	3,0	h ⁻¹
	Stínící činitel (odstínění větru)	e_i	0,03	-
	Výškový korekční činitel	e_i	1,0	-
	Doba provozního režimu budovy	$\check{C}a_{sprov}$	8,0	hod
	Doba mimo provozní režim (pouze infiltrace)	$\check{C}a_{sklidu}$	16,0	hod
	Infiltrace obvodovým pláštěm budovy	$V'_{inf,i}$	2 983	m³/h
	Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V'_i	3 089	m³/h
	Tepelné ztráty přirozeným větráním a infiltrací	$H_{ve,i}$	1 050	W/K
	Návrhová tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací	F_v	36	kW

Nucené větrání				
Nucené větrání	Vytápěný objem z vnitřních rozměrů - nucené větrání	V	2 971	m ³
	Násobnost výměny vzduchu za hod. při rozdílu tlaků 50 Pa	n ₅₀	3,0	h ⁻¹
	Součinitel větrné expozice e	e	0,03	-
	Součinitel větrné expozice f	f	15,0	-
	Objemový tok přiváděného vzduchu	V' _{sup}	6 500	m ³ /h
	Objemový tok odváděného vzduchu	V' _{ex}	6 500	m ³ /h
	Přídavný objemový tok vzduchu	V' _x	269,9	m ³ /h
	Objemový tok větrací soustavou	V' _f	6 500	m ³ /h
	Účinnost rekuperace	h _{hru}	0	%
	Podíl provozu nuceného větrání (0-1)	b	1,0	-
	Intenzita výměny vzduchu bez nuceného větrání	n	0,1	h ⁻¹
	Objemový tok vzduchu přirozený větráním	V' _o	297	m ³ /h
	Celkový objemový tok vzduchu	V'	6 770	m³/h
	Tepelné ztráty nuceným větráním	H_{ve,i}	2 302	W/K
	Návrhová tepelná ztráta nuceným větráním	F_v	80,6	kW

Výpočet potřeby energie na vytápění podle ČSN EN ISO 13790			
Účel výpočtu	K posouzení efektu energ. úsporných opatření		
Použití rozměrů k výpočtu	Vnější		
Regulace topného systému			
Ekvitermní regulace	Ano		
Regulace v místě konečné spotřeby	Ano		
Časový průběh vytápění			
t1 = denní režim	h/denně	8	h
t3 = noční režim	h/denně	16	h
t3 = víkendový režim	h/denně	24	h
Měrná ztráta prostupem tepla z interiéru do exteriéru	L _D	6 304,5	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L _S	175,1	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory	H _U	1743,0	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla - přirážka za tepelné vazby	L _{D,tb}	792,1	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	9 014,7	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - prostupem	Q _T	2 169,2	GJ/rok
Měrná tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací	H _{vi}	1 050,1	W/K
Měrná tepelná ztráta nuceným větráním	H _{vi}	2 301,8	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním a infiltrací	H _v	3 351,9	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - větráním	Q _v	806,6	GJ/rok
Celková měrná tepelná ztráta	H	12 366,6	W/K
Celková potřeba energie na krytí ztrát za otopné období	Q _L	2 975,8	GJ/rok
Vnitřní tepelné zisky	Q _i	165,7	GJ/rok
Solární tepelné zisky	Q _s	320,4	GJ/rok
Podíl instalace regulace v místě konečné spotřeby		100%	
Podíl využitelných tepelných zisků	h	0,99	-
Potřeba energie na vytápění	Q _h	2 494,9	GJ/rok
Účinnost zdroje tepla	-	99	%
Spotřeba energie na vytápění	Q _h	2 520,1	GJ/rok

Identifikační údaje budovy			
Druh stavby	SŠIS - Budova I - Laboratoře		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Nábřeží Jiřího Wolkeru č.p. 132 a 133, 544 01 Dvůr Králové nad Labem		
Charakteristika a okrajové podmínky budovy			
Objem budovy - vnější objem vytápěné zóny budovy	V	3 529	m ³
Vzduchový objem budovy	V _a	2 647	m ³
Celková plocha - součet vnějších ploch ochlazovaných kcí.	A	1 623	m ²
Objemový faktor tvaru budovy	A/V	0,46	m ² /m ³
Průměrný součinitel prostupu tepla	U _{em}	0,85	W/(m ² K)
Požadovaná vnitřní teplota zóny	Q _i	19,0	°C
Průměrná venkovní teplota v otopném období	Q _e	3,9	°C
Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	Q _v	-15	°C
Počet dnů v otopném období	n _d	224	dní
Režim vytápění	S přerušovaným vytápěním		
Počet časových úseků v týdnu	t	3	-
Počet zón v budově	N	1	-

Ustálená tepelná propustnost zeminou podle ČSN EN ISO 13370			
Typ výpočtu	Podlaha na terénu		
Tloušťka obvodové stěny	w	0,45	m
Tepelný odpor stěn suterénu	R _w	0,00	m ² K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	d _t	1,12	m
Celková ekvivalentní tloušťka suterénních stěn	d _w	0,26	m
Tepelná vodivost zeminy	λ	2,00	W/(mK)
Plocha podlahy 1	A ₁	628,8	m ²
Tepelný odpor podlahy 1	R _{f1}	0,16	m ² K/W
Plocha podlahy 2	A ₂	-	m ²
Tepelný odpor podlahy 2	R _{f2}	-	m ² K/W
Celková plocha podlahy	A	628,8	m ²
Průměrný tepelný odpor podlahy	R _f	0,16	m ² K/W
Exponovaný obvod podlahy	P	89,15	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	14,1	m
Plocha obv. zdi v kontaktu s terénem	A _{wT}	-	m ²
Plocha podlahy suterénu	A _{sut}	-	m ³
Hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z	-	m
Ekvivalentní hloubka podlahy suterénu pod úrovní terénu	z _{ekv}	-	m
Výška hor. povrchu podlahy nad úrovní terénu	h	-	m
Intenzita výměny vzduchu v nevytápěném suterénu	n	-	1/h
Objem vzduchu v nevytápěném suterénu	V	-	m ³
Plocha vytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou	A _{sut}	-	m ²
Plocha nevytápěné části suterénu v kontaktu se zeminou	A _{sut}	-	m ²
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	205,2	W/K

Měrná ztráta prostupem tepla přes nevytápěné prostory			
Nevytápěný prostor č.1			
Typ prostoru	Půda		
Objem vzduchu v prostoru	V_u	1056,4	m ³
Násobnost výměny vzduchu do nevytápěného prostoru	n	0,0	1/h
Násobnost výměny vzduchu z nevyt. prostoru do exteriéru	n	1,0	1/h
Dělicí konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/(m ² K)]	Umístění
Strop do půdy 5	193,9	0,21	int. - nevyt.prostor
Strop do půdy 6	434,9	1,24	int. - nevyt.prostor
Střešní krytina	754,6	3,20	nevyt.prostor - ext.
Tepelná propustnost z interiéru do nevyt. prostoru	L_{iu}	580,0	W/K
Tepelná propustnost z nevyt. prostoru do exteriéru	L_{ue}	2414,6	W/K
Měrná ztráta z interiéru do nevyt. prostoru	H_{iu}	580,0	W/K
Měrná ztráta z nevyt. prostoru do exteriéru	H_{ue}	2766,7	W/K
Parametr b podle EN ISO 13 789	b	0,83	-
Měrná ztráta prostupem přes nevytápěný prostor č.1	H_{u1}	479,5	W/K

Měrná tepelná ztráta obvodovými konstrukcemi mezi interiérem a exteriérem						
Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/(m ² .K)]	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla $U_{N,rq} / U_{N,rc}$ [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]
Stěna obvodová 2	257,1	1,09	0,30	0,25	1,00	280,2
Okna dvojitá	108,7	2,35	1,50	1,20	1,00	255,4
Přirážka na tepelné mosty	0,1xA					162,3
Celkem	365,8	-	-	-	-	698,0

Měrná tepelná ztráta větráním				
Přirozené větrání				
Přirozené větrání	Druh místností	Nebytové budovy		
	Výpočtová teplota vnitřního prostoru	Q_{int}	19,0	°C
	Výpočtová venkovní teplota	Q_e	-15,0	°C
	Intenzita výměny venkovního vzduchu za hodinu	n_{min}	15,0	m ³ .os/h
	Počet osob v budově	n	220	osob
	Hygienické množství vzduchu	$V'_{min,i}$	3 300	m³/h
	Násobnost výměny vzduchu za hod. při rozdílu tlaků 50 Pa	n_{50}	3,0	h ⁻¹
	Stínící činitel (odstínění větru)	e_i	0,02	-

Výškový korekční činitel	e_i	1,0	-
Doba provozního režimu budovy	Čas_{prov}	8,0	hod
Doba mimo provozní režim (pouze infiltrace)	$\text{Čas}_{\text{klidu}}$	16,0	hod
Infiltrace obvodovým pláštěm budovy	$V'_{\text{inf},i}$	318	m³/h
Výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V'_i	1 312	m³/h
Tepelné ztráty přirozeným větráním a infiltrací	$H_{\text{ve},i}$	446	W/K
Návrhová tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací	F_v	15	kW

Výpočet potřeby energie na vytápění podle ČSN EN ISO 13790			
Účel výpočtu	K posouzení efektu energ. úsporných opatření		
Použití rozměrů k výpočtu	Vnější		
Regulace topného systému			
Ekvitermní regulace	Ano		
Regulace v místě konečné spotřeby	Ano		
Časový průběh vytápění			
t1 = denní režim	h/denně	8	h
t3 = noční režim	h/denně	16	h
t3 = víkendový režim	h/denně	24	h
Měrná ztráta prostupem tepla z interiéru do exteriéru	L _D	535,7	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L _S	205,2	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla nevytápěnými prostory	H _U	479,5	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla - přirážka za tepelné vazby	L _{D,tb}	162,3	W/K
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	1 382,7	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - prostupem	Q _T	332,7	GJ/rok
Měrná tepelná ztráta přirozeným větráním a infiltrací	H _{vi}	446,0	W/K
Měrná tepelná ztráta nuceným větráním	H _{V_{vi}}	0,0	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním a infiltrací	H _V	446,0	W/K
Potřeba energie na krytí ztrát budovy - větráním	Q _V	107,3	GJ/rok
Celková měrná tepelná ztráta	H	1 828,7	W/K
Celková potřeba energie na krytí ztrát za otopné období	Q _L	440,0	GJ/rok
Vnitřní tepelné zisky	Q _i	19,9	GJ/rok
Solární tepelné zisky	Q _s	39,7	GJ/rok
Podíl instalace regulace v místě konečné spotřeby		100%	
Podíl využitelných tepelných zisků	h	0,99	-
Potřeba energie na vytápění	Q _h	380,9	GJ/rok
Účinnost zdroje tepla	-	99	%
Spotřeba energie na vytápění	Q _h	384,7	GJ/rok