

# ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Národní program Životní prostředí  
Národní plán obnovy NPO

**Budova:** Gymnázium SOŠ Přelouč – budova DM

**Adresa:** Jaselská 1507, Přelouč

**Číslo zak. :** A08320

**Datum:** 13.1.2022



přístup vytváří možnosti

# Národní program Životní prostředí Národní plán obnovy

## ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora opatření v oblasti energetické účinnosti a k zajištění energie z obnovitelných zdrojů ve veřejných budovách



Název posouzení

**Budova domova mládeže**

Místo objektu

**Gymnázium SOŠ Přelouč, Jaselská 1507**

Katastrální území

Přelouč

č. parc.

542/6

Zpracoval:

energetický specialista, číslo oprávnění

Ing. Petra Studecká, Ph. D., MPO č. 1001

Datum zpracování:

1/2022

Evidenční číslo EP

A08320

## Obsah energetického posudku

<b>1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>6</b>
VLASTNÍK PŘEDMĚTU EP .....	6
PŘEDMĚT EP .....	6
ENERGETICKÝ SPECIALISTA .....	6
PŘEDKLADATEL EP .....	6
<b>3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP.....</b>	<b>7</b>
1.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP .....	8
ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU EP .....	8
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	9
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ V POSLEDNÍCH TŘECH LETECH .....	9
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU .....	11
E) POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOV .....	18
F) SCHÉMATICKÉ VYZNAČENÍ ROZDĚLENÍ OBJEKTU .....	21
ÚDAJE O VLASTNÍCH ZDROJÍCH ENERGIE .....	22
1.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....	24
KLIMATICKÉ PODMÍNKY.....	24
PŘEPOČET SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR .....	24
VÝPOČET STÁVAJÍCÍ SPOTŘEBY OBJEKTU .....	24
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU .....	25
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE .....	27
<b>4. NÁVRHY OPATŘENÍ.....</b>	<b>28</b>
1.3 OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY.....	28
1.4 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV .....	36
CELKOVÁ ÚSPORA ENERGIE .....	37
1.5 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU .....	37
<b>5. VÝPOČET PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ DLE VYHLÁŠKY 264/2020 SB. O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV.....</b>	<b>38</b>
<b>6. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>39</b>
GLOBALNÍ HODNOCENÍ (LOKÁLNÍ HODNOCENÍ JE PRO DANÝ OBJEKT STANOVENO STEJNÝM ZPŮSOBEM).....	39
<b>7. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>40</b>

<b>8.</b>	<b>POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE .....</b>	<b>42</b>
<b>9.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>42</b>

## **Přílohy**

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO

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

Příloha č. 4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) - pro stáv. stav

Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) - pro návrhový stav

Protokol referenční budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy – návrhový stav

## 1. Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Národního programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy (dále jen „NPO“).

Účelem zpracování EP 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. V případě omezeně využívaných budov je možno využít i modelový přístup.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

## 2. Identifikační údaje

### Vlastník předmětu EP

Název/jméno	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 53 002 Pardubice
IČ:	70892822

### Předmět EP

Název/Jméno	Budova domova mládeže
Adresa	Gymnázium SOŠ Přelouč, Jaselská 1507
Katastrální území	Přelouč
Katastrální číslo	542/6
Typ objektu	Objekt pro vzdělávání

### Energetický specialista

Jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Oprávnění	energetický auditor – zapsán u MPO ČR pod č. 1001
	autorizovaný inženýr pro pozemní stavby - ČKAIT č. 9547

### Předkladatel EP

Název/jméno	Energetická agentura s.r.o.		
Kontaktní osoba	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Adresa	Strážovská 343/17, 153 00 Praha 5		
E-mail	info@energetickaagentura.eu		
Telefon	+420 731 502 060	Fax	+420 281 861 713
IČ	24678112	DIČ	CZ24678112

© Energetická agentura s.r.o.

Jakékoliv užití Energetického posouzení, nebo jeho jakékoliv části jinak než je uvedeno ve smlouvě o dílo, zejména jeho další užití formou šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou je zakázáno.



### 3. Podklady pro zpracování EP

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

#### Technické podklady

- ▶ Studie pro projekt energetických úspor - Energetická agentura s.r.o., A00417a
- ▶ Zaměření fasád objektu zpracované STAR Pardubice s.r.o.
- ▶ Vlastní prohlídka stavby a fotodokumentace

#### Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posouzení
- ▶ Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
- ▶ ČSN 730540
- ▶ 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

*Normy a zákony uvedené v textu posouzení jsou použity v platném znění.*

#### Ostatní podklady

- ▶ Výpisy spotřebované energie dodávanou do objektu v posledních 3 letech



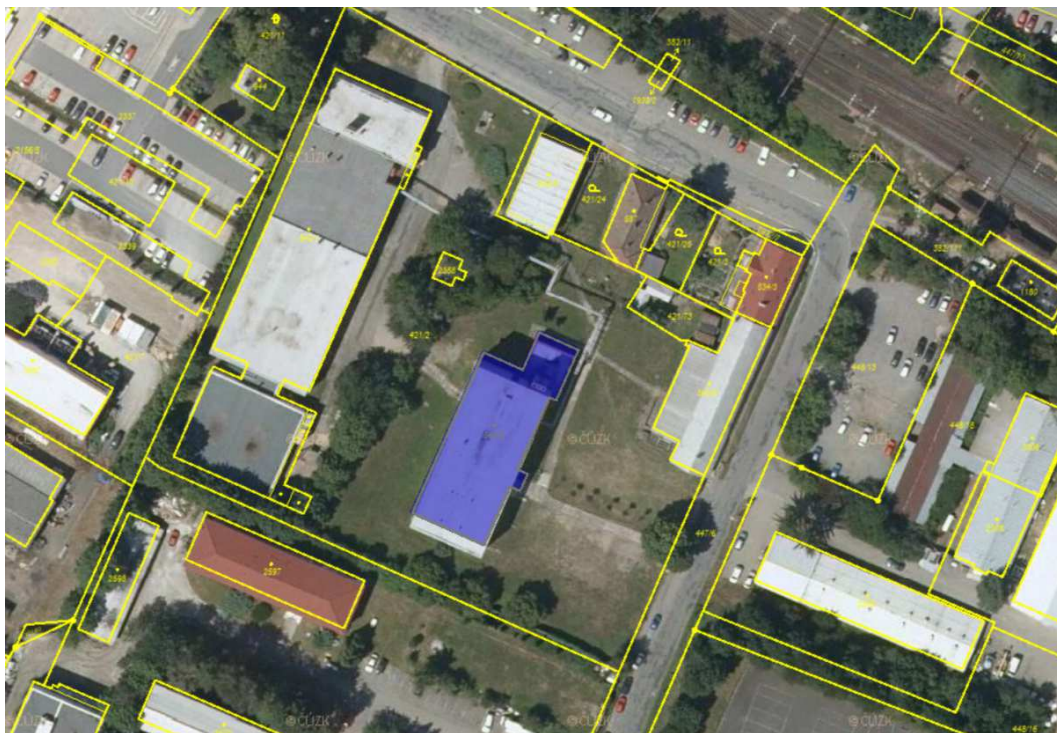
## 1.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

### Základní údaje o předmětu EP

Předmětem energetického posouzení je školní budova sloužící k zajištění ubytování střední odborné školy – domov mládeže.

Jedná se obdélníkovou budovu o 3 nadzemních podlažích. Budova má tvar obdélníku. Střecha je plochá. Budova je částečně podsklepena. Suterén je vytápěn na nižší teplotu. Nosnou konstrukci střechy tvoří žb strop. Krytina je asfaltová.

V objektu byla provedena prohlídka zpracovatelem energetického posouzení. Byl proveden průzkum na energetickou spotřebu, způsob provozu energetických zařízení a nedostatky technických zařízení budov a techniky prostředí.







Obr. 1 Umístění objektu – výřez katastrální mapy, výřez katastrální mapy vč. ortofoto

#### a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu energetického posudku

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost (stávající stav):

- ▶ internát
- ▶ zázemí

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost (navržený stav):

- ▶ odborné učebny
- ▶ internát
- ▶

#### b) Charakteristika běžného provozního využití v posledních třech letech

Budova je využívána celoročně krom prázdnin. V rámci udržitelnosti je plánována částečná změna užívání. Změna bude z internátu na internát a odborné učebny.

#### 4.2. Stavebně ekonomické údaje návrhu a kapacity - změny

Užitná plocha se v celku nemění:

1 PP	542,5 m <sup>2</sup>
1 NP	714,5 m <sup>2</sup>
2 NP	694 m <sup>2</sup>
3 NP	694 m <sup>2</sup>
Světlná výška	3,225 m

<b>Celková řešená stávající užitná plocha</b>	<b>2 645 m<sup>2</sup></b>
<b>Celkový obestavěný prostor k rekonstrukci</b>	<b>8 530 m<sup>3</sup></b>

#### Navrhované kapacity

Zadání programu uživatelem: obsazení celkem

1 pp	- škola - technické zázemí 2 osoby - dílna 15 žáků - dílna 8 žáků - laboratoř 15 žáků - 3 učitelé - šatny 140 žáků	43 osob
1 np	- škola - 4 učebny 32 žáků - 4 učitelé - 1 kabinet - sborovna 15 učitelů - DM - 4 pokoje 12 ubytovaných - 1 vychovatel	36 osob 13 osob
2 np	- škola - 5 učeben 40 žáků - 5 učitelů - 2 kabinety - DM - 8 pokojů 24 ubytovaných	45 osob 24 osob
3 np	- škola - 5 učeben 40 žáků - 5 učitelů - 2 kabinety - DM - 8 pokojů 24 ubytovaných	45 osob 24 osob

<b>Celkové obsazení školy</b>	<b>17 učeben 150 žáků 17 učitelů 2 personál</b>	<b>169 osob</b>
<b>Celkové obsazení DM</b>	<b>20 pokojů 60 ubytovaných 1 vychovatel</b>	<b>61 osob</b>
<b>Celkové obsazení objektu DM i školy</b>		<b>230 osob</b>

### c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Energetický management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá ze 4 následujících činností: Plánuj, dělej, kontroluj, jednej.

#### Plánuj

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

#### Dělej

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energiemi. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních a neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu.

#### Kontroluj

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

#### Jednej

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Energetický management se skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
  - ▶ Data o spotřebě energie (vody) alespoň v měsíčních intervalech
2. Stanovení potenciálu úspor energie
  - ▶ Stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocení spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnání úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů.

Činnosti jsou shrnuty v následujícím grafu.



### Energetický management ve vztahu k dotačnímu titulu SFŽP

V rámci žádosti o dotaci ze SFŽP je povinnou součástí zavedení energetického managementu v rozsahu dvou základních bodů:

1. Technická součást EM  
Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:
  - a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
  - b. Monitoring spotřeby
  - c. Vyhodnocování
  - d. Plánování
  - e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému
2. Personální (procesní) součást EM  
Existují definované odpovědnosti osob resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové

dokumentaci. EM je z hlediska splnění požadavků v OPŽP považován za účelně zavedený v případě, že jsou splněny současně obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

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

Zavedení a udržitelnost energetického managementu je možné prokázat následovně:

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
<b>Podmínka 1</b>  <b>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</b>  Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	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).	ano
	2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:  a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje,  b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne
	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.	ne



Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
<p><b>Podmínka 2</b></p> <p><b>Existence osoby odpovědné za systém EM</b></p> <p>Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</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>	ano
	<p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.</p> <p>Nemusí být samostatná pozice sxenergetického 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>	ne
	<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>	ne



Pardubický kraj má zaveden Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011 od roku 2015. Systém energetického managementu (EnMS) je zaveden v organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem a na Krajském úřadě. Tento systém je certifikován autorizovanou osobou od září 2016. Hranicí systému jsou všechny budovy v majetku kraje.

Pardubický kraj má zaveden Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011 od roku 2015. Systém energetického managementu (EnMS) je zaveden v organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem a na Krajském úřadě. Tento systém je certifikován autorizovanou osobou od září 2016. Hranicí systému jsou všechny budovy v majetku Pardubického kraje, kde dochází ke spotřebě energií.

Vedení Pardubického kraje přijalo Politiku energetického managementu a jmenovalo Představitele vedení kraje pro EnMS. Je jím vedoucí odboru majetkového, správního řádu a investic, do jehož gesce patří energetický management, který řídí a koordinuje energetický manažer Pardubického kraje (EMPk).

Představitel vedení kraje pro EnMS prostřednictvím EMPk a ekonomického oddělení odboru odpovídá za celkovou koordinaci a provádění pravidelných přezkoumání, které mohou mít zásadní dopady na hospodaření energií.

Pro uplatňování EnMS je vydána směrnice VN/12/2016 s názvem „Systém managementu hospodaření energií“, která je závazná pro všechny zaměstnance kraje zařazené do Krajského úřadu Pardubického kraje, pro členy Pardubického kraje a pro všechny krajem zřízené a založené organizace.

Tato směrnice určuje veškeré aspekty řízení EnMS v Pardubickém kraji včetně energetického plánování, přezkoumání spotřeb energie, provozu, interních auditů, nápravných a preventivních opatření, akčních plánů a podobně.

S ostatními odbory a odděleními (hlavně oddělení investic a odbor rozvoje) jsou na poradách dle potřeby konzultovány energetické projekty, databáze energetických hodnot a nové investiční akce, které mají přímou vazbu na hospodaření s energií – zateplování objektů, rekonstrukce zdrojů tepla, využívání obnovitelných zdrojů apod.

Ve všech organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem jsou hejtmanem Pardubického kraje jmenováni ředitelé těchto organizací jako „Představitel vedení Organizace pro implementaci a provoz Systému managementu hospodaření s energií.“

Tito Představitelé pak jmenují na svých organizacích Energetické manažery pro provoz Systému managementu hospodaření s energií.

Energetičtí manažeři jednotlivých organizací odpovídají za zavádění, udržování a zlepšování energetického managementu v souladu se schválenou Politikou energetického managementu Pardubického kraje.

Základním principem činnosti energetického manažera je monitoring spotřeby energií a hospodárné využívání všech druhů energií, především k vytápění.

Odborné poradenství v oblasti energetických služeb, energetického managementu a pro naplňování normy ČSN EN ISO 50001 zajišťuje EMPk a pracovníci ekonomického oddělení odboru majetkového, správního řádu a investic formou pravidelných školení i formou denní operativy.

Hlavní činnosti EMPk v systému energetického managementu:

Kontroluje a vyhodnocuje spotřeby energií a nákladů dle fakturačních měřidel v informačním systému FAMA na všech příspěvkových organizacích.

Provádí kontrolu provozu, kontrolu nastavení regulačních prvků, sestavování měrných ukazatelů a nápravu nedostatků.

Kontroluje naplňování požadavků zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

Provádí revize smluvních vztahů mezi organizacemi a dodavateli energií.

Kontroluje technickou pasportizaci stavu technologických zařízení budov v majetku PK.

Stanovuje potenciál energetických úspor a vyhodnocuje provedená opatření mající vliv na snížení energetické náročnosti, sestavuje cíle a vyhodnocování cílů EnMS.

Provádí školení pracovníků zřizovaných a zakládaných organizací Pk a ÚPk.

Vyhodnocuje naplňování Politiky energetického managementu a podává zprávu vedení kraje o hospodaření s energiemi.

Pro evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energií má kraj implementován informační systém FAMA+ s modulem ENERGIE. V tomto informačním systému je databáze všech budov v majetku PK, kontaktní údaje osoby energetického manažera, spotřeby energií dle fakturačních údajů jednotlivých příspěvkových organizací apod. V databázi jsou smlouvy s dodavateli energií, seznamy odběrných a fakturačních míst a veškeré důležité technické údaje vztahující se ke spotřebám energií. Do databáze spotřeb energií jsou zaznamenávány jak fakturované hodnoty energií, tak hodnoty odečítané přímo na fakturačních měřidlech jednotlivých energií a médií. Odečty probíhají vždy na konci kalendářního měsíce a jsou zaznamenávány do databáze. Ze zadaných parametrů a spotřeb energií je možno vygenerovat měrné hodnoty spotřeb jednotlivých druhů energií. Poměrové hodnoty mohou lépe pomoci k přesnějšímu směřování investic a realizaci opatření snižujících energetickou náročnost.

Modul ENERGIE FAMA+ se skládá z následujících oblastí:

Energetický management – slouží pro potřeby vyhodnocování dat a porovnání základních ukazatelů. Ukazatelé se počítají automatizovaně ze zadaných nákladů a spotřeb z fakturace. Sada ukazatelů je k dispozici pro jednotlivé měsíce a roky pro každé odběrné místo.

Energetický portál - umožňuje prezentaci průběhu spotřeb a nákladů za energie z hlediska různých kritérií (druh energie, odběrná místa, PO, dodavatel, útvar, ...) prostřednictvím webové nadstavby formou grafů, diagramů a tabulek pro definované uživatele.

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

Jedná se obdélníkovou budovu o 3 nadzemních podlažích. Budova má tvar obdélníku. Střecha je plochá. Budova je částečně podsklepena. Suterén je vytápěn na nižší teplotu. Nosnou konstrukci střechy tvoří žb strop. Krytina je asfaltová.

##### **Obvodový plášť**

Obvodový plášť je prefa železobetonový s vyzdívkami v tloušťkách 400 mm.

##### **Výplně otvorů**

Výplně otvorů jsou původní dřevěné resp. ocelové. Některá okna byla v nedávné době vyměněna.

##### **Podlaha**

Podlahy na zemině jsou původní.

##### **Viditelné tepelné mosty**

Na fasádě nejsou patrné poruchy vzniklé chováním tepelných mostů.

## Stínění slunečního záření

Okna nejsou zastíněna v důsledku tvaru budovy.

## Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy

Na základě stavebního průzkumu stavby a dostupné dokumentace jsou stanoveny skladby ochlazovaných konstrukcí budovy. Je vypočten jejich součinitel prostupu tepla  $U$  a je porovnán s normou ČSN 730540-2/2011. Normové hodnoty konstrukcí jsou uvedeny v tabulce č.1. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce níže, kde je provedeno jejich posouzení.

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{ec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: hlavní budova					
podlaha na terénu	163,0	0,750	0,45 ( 0,30 )	0,20	24,5
střecha plochá	782,0	0,524	0,24 ( 0,16 )	1,00	409,8
obvodový plášť panel	1 150,2	0,728	0,30 ( 0,25 )	1,00	837,3
okna	238,7	2,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	525,1
dveře	11,2	2,600	1,70 ( 1,20 )	1,00	29,0
okna po výměně	60,5	1,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	72,6
Tepelné vazby			( )		120,3
----- ZÓNA č. 2: suterén					
podlaha na terénu	619,0	0,750	0,65 ( 0,45 )	0,20	92,9
střecha plochá	104,5	0,524	0,35 ( 0,23 )	1,00	54,8
obvodový plášť panel	326,9	0,728	0,45 ( 0,36 )	1,00	237,9
okna	34,9	2,200	2,20 ( 1,75 )	1,00	76,8
dveře	23,2	3,000	2,50 ( 1,75 )	1,00	69,5
(pokračování)					
Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{ec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
stěna k zemině	88,2	0,728	0,65 ( 0,45 )	0,43	27,6
copil	26,2	3,000	2,20 ( 1,75 )	1,00	78,7
Tepelné vazby			( )		61,1
<b>Celkem</b>	<b>3 628,3</b>				<b>2 717,8</b>

Tab. č. 1 Tabulky jednotlivých konstrukcí a jejich posouzení s normou

## Vyhodnocení:

Tepelně technické vlastnosti původních konstrukcí **neodpovídají** současným požadavkům ČSN 730540-2 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převládající návrhovou teplotou  $\theta_{im}$  v intervalu 18°C až 22°C včetně.

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	2 717,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,75</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{em}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,39
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,52</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Tab. č. 2 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

### Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla byl vypočítán pomocí programu Energie 2020. Do výpočtu byly zadány konstrukce dle tabulky výše. Podrobný výpočet je uveden v příloze posudku – Energetický štítek obálky budovy. Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy nevyhovuje požadavkům ČSN 730540-2 a zároveň nevyhovuje požadavku vyhlášky 264/2020 Sb.

#### e) Popis technických zařízení a energetických systémů budov

Hlavní technologií je spotřeba elektrické energie pro vytápění, ohřev TV a ostatní technologické procesy v budově. Žádná další energeticky náročná technologie se v budově nenachází.

### POPIS STÁVAJÍCÍHO TOPNÉHO SYSTÉMU

#### Dodávka a výroba tepla

Hlavní technologií je dodávka energie pro vytápění a ohřev topné vody. Další technologií je spotřeba elektrické energie dodávané z veřejné sítě. Žádná další energeticky náročná technologie se v budově nenachází.

#### Vlastní zdroje energie

Auditovaný objekt je vytápěn pomocí plynové kotelny. Níže v tabulce je seznam zdrojů s uvedením jeho stavu.

Kotelna DM – Jaselská 1507			
Kotel, hořák	VČ	Rok výroby	Stav
Viadrus G100 L90 131,9kW	770002468	2000	Je schopen bezpečného provozu
Viadrus G100 L90 131,9kW	770002469	2000	Je schopen bezpečného provozu
Ohřívák vody stojatý OVS	2326	1988	Je schopen bezpečného provozu
Ohřívák vody stojatý OVS	2345	1988	Je schopen bezpečného provozu
Expanzomat Dukla	628934	2008	Je schopen bezpečného provozu

Celkový instalovaný výkon zdroje schopného provozu je **264 kW**.

Zdroj vytápění	výkon
Plynová kotelna	264 kW

Zdroj vytápění	výkon	účinnost
Plynová kotelna	264 kW	94%

Účinnost byla stanovena na základě předchozích dokumentů v závislosti na prohlídce zdroje a porovnáním s numerickým modelem spotřeb budovy.

## Rozvody tepla a chladu

V objektu je instalována teplovodní dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem.

## VĚTRÁNÍ

Systém větrání objektu je přirozený okny. V objektu nejsou instalována významnější vzduchotechnická zařízení s požadavkem na potřebu tepelné energie.

## CHLAZENÍ

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

## VÝROBA TV

TUV je připravována centrálně pomocí 2ks akumulčního zásobníku z roku 1988. Potrubí je izolováno. Spotřeba TUV není měřena.

Potřeba tepla na přípravu TV	Hodnota	Jednotka
počet provozních dní	200	dní v roce
předpokládaná denní spotřeba teplé vody	15	litr/den
předpokládaná roční spotřeba teplé vody	188	MJ/den
střední škola	60	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	60	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	10,0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	47 638	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	92	%
<b>Roční potřeba energie na přípravu TV</b>	<b>51,8</b>	<b>GJ/rok</b>

Tab. č. 3 Roční potřeba energie na přípravu TV

Účinnost byla stanovena odborným odhadem v závislosti na prohlídce zdroje a porovnáním s numerickým modelem spotřeb budovy.

## OSVĚTLENÍ

Přívod elektřiny pro budovu školy je proveden z RIS kabelem AYKY 4x35/3xPHO/100 A do RE skříňové rozvodnice instalované na chodbě v 1. NP budovy. V RE rozvodnici je osazeno přímé měření spotřeby elektřiny a hlavní vypínač pro školu. Z rozvodnice RE je připojena rozvodnice RH, obsahující světelnou část obvodů a motorovou část obvodů. K rozvodnici RH jsou připojeny rozvodnice RSM1, instalovaná ve zdi na chodbě v 1. NP, ke které jsou připojeny světelné a zásuvkové obvody 1. NP, rozvodnice RSM2, instalovaná ve zdi levého křídla budovy na chodbě, ke které jsou připojeny zásuvkové a světelné obvody 2. NP a rozvodnice RSM3, instalovaná ve zdi na chodbě 3. NP, ke které jsou připojeny světelné a zásuvkové obvody 3. NP.

Z rozvodnice RSM1 je připojena rozvodnice RT v tělocvičně pro světelné obvody a zásuvky 230 V. Z rozvodnice RSM 2 jsou připojeny rozvodnice RV5 a RV4 pro zásuvkové obvody 2. NP. Z rozvodnice RSM3 je připojena rozvodnice RP1 pro světelné a zásuvkové obvody půdy.

Z rozvodnice RH je připojena rozvodnice R.SUT1, k níž jsou připojeny světelné obvody 1. PP (levé křídlo budovy) a také rozvodnice R.SUT2, k níž jsou připojeny zásuvkové obvody 1. PP (pravé křídlo budovy). Z rozvodnice R.SUT 1 je připojena rozvodnice R.SUT3 pro zásuvkové a světelné obvody 1. PP (levé křídlo), z rozvodnice R.SUT2 je připojena rozvodnice R.SUT44 pro zásuvkové obvody pravého křídla 1. PP.

Pro motorové obvody jsou z rozvodnice RH připojeny R.SUT2 – chodba suterénu, RSM2 – chodba 2.NP, RSM1 a RSM3 – chodby 1. a 3. NP a R.SUT1 – chodba 1. PP.

Osvětlení je provedeno v učebnách, kabinetech, na chodbách a v šatnách zářivkami, žárovková svítidla jsou instalována v místnostech s krátkodobým pobytem osob.

Osvětlení je provedeno v učebnách i kancelářích a kabinetech zářivkovými svítidly.

## OSTATNÍ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

Elektrické spotřebiče představují provoz vzdělávacího zařízení – počítačové a odborné učebny, laboratoře. Spotřebiče nejsou předmětem posudku. Nejsou součástí dotačního titulu SFŽP.



#### f) Schématické vyznačení rozdělení objektu

Objekt byl zadán jako 2 vytápěné zony. Jedna zóna představuje hlavní budovu. Druhá suterén.

#### Údaje o energetických vstupech

Objektem je spotřebovávána elektrická energie a energie na vytápění a přípravu TV. Investorem byly poskytnuty roční spotřeby energie za poslední tři roky. Spotřeba jednotlivých energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Hlavním topným médiem je **zemní plyn**. Ceny jsou uvedeny vč. DPH.

2018					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	17,0	3,6	61,2	-
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	322,0	3,6	1159,2	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1220,4	
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1220,4	0

2019					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	18,9	3,6	68,0	-
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	374,4	3,6	1347,8	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1415,9	
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1415,9	0



2020					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	19,2	3,6	69,1	-
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	399,0	3,6	1436,4	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1505,5	
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1505,5	0

Tab. č. 4 Vstupy paliv v 3 letém období

průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	18,4	3,6	66,1	-
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	365,1	3,6	1314,5	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1380,6	
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1380,6	-

Tab. č. 5 Průměr za poslední 3 roky

## Údaje o vlastních zdrojích energie

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů. Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem.

ř.	Ukazatel	Jednotka	hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	<b>0,264</b>
3	Výroba elektřiny	MWh	0,0
4	Prodej elektřiny	MWh	0,0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0,0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	0,0
7	Výroba tepla	GJ/rok	1306,3
8	Dodávka tepla	GJ/rok	0
9	Prodej tepla	GJ/rok	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	1389,7

Tab. č. 6 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	hodnota	výpočet	jednotka
1	Roční celková účinnost zdroje	<b>94,0</b>	$(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) / \text{ř.12}$	%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	-	$\text{ř.3} \times 3,6 / \text{ř.6}$	%
3	Roční účinnost výroby tepla	0,94	$\text{ř.7} / \text{ř.11}$	%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	-	$\text{ř.6} / \text{ř.3}$	GJ/MWh
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	1,06	$\text{ř.11} / \text{ř.7}$	GJ
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	-	$\text{ř.3} / \text{ř.1}$	hod/rok
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	1375,5	$(\text{ř.7} / 3,6) / \text{ř.2}$	hod/rok

Tab. č. 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

## 1.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž jsou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočítání spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočítání je provedeno pomocí denostupňů.

### Klimatické podmínky

V této části jsou uvedeny okrajové podmínky přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr, především pak uvažované průměrné měsíční vnější teploty vzduchu, počet otopných dnů v daném měsíci a zdroj těchto dat.

Energetický specialista je povinen uvést sady klimatických dat v měsíčním členění, tj. průměrné měsíční venkovní teploty, průměrnou vnitřní výpočtovou teplotu, počty topných dnů a z nich stanovené denostupně a to jak pro dlouhodobý klimatický normál, tak pro jednotlivé roky hodnoceného období v případě, že jsou údaje o spotřebách k dispozici v měsíčním členění. Další požadavky na práci s klimatickými daty:

- ▶ Vždy musí být uveden zdroj, ze kterého byly klimatické údaje převzaty,
- ▶ Průběžná klimatická data použitá pro hodnocení přitom musejí být ze stejného zdroje dat, jako data dlouhodobá,
- ▶ Energetický specialista může použít i jinou sadu než třicetiletý klimatický normál (DDP 30), pokud tuto volbu zdůvodní,
- ▶ V EP, i v následném stanovisku energetického specialisty k závěrečnému vyhodnocení projektu (ZVA), musí být použity stejné dlouhodobé klimatické údaje (stejný DDP).

Vnitřní výpočtová teplota tis	18-20 °C
Referenční teplota tem	13 °C
Stanice	Pardubice
Zdroj dat	<a href="http://www.tzb-info.cz/">http://www.tzb-info.cz/</a>

Normové období	2017	2018	2019
Průměrná měsíční vnější teplota vzduchu	9,4 °C	9,4 °C	9,4 °C
Celkový počet otopných dnů za dané období	224 dnů	224 dnů	224 dnů

Zadané období	2017	2018	2019
Průměrná měsíční vnější teplota vzduchu	9,7 °C	10,3 °C	11,5 °C
Celkový počet otopných dnů za dané období	224 dnů	222 dnů	208 dnů

### Přepočítání spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

#### Výpočet stávající spotřeby objektu

Spotřeba energií za období 2018 až 2020 a ceny jsou uvedeny níže v tabulce.

Hlavním topným médiem je ZP. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny vč. DPH. Pro stanovení stávající spotřeby bez ohledu na „studené“ a „teplé“ zimní období byla použita denostupňová metoda. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby UT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů (sledování cca 15 let). Jedná se o úpravu stanovenou na základě poměru počtu denostupňů v tzv. normovém roce a v hodnocených letech. Výsledná hodnota je uvedena v tabulce níže. Na základě provedeného výpočtu byla sestavena tabulka energetické bilance spotřeby objektu pro stávající stav.

Rok	Denostupně D <sub>19</sub>	Denostupně normové /rok	poměr	Rozdíl	spotřeba teplé vody	Spotřeba paliv na vytápění	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2018	2845,9	3237,1	1,14	-14%	51,8	1107,4	1259,6
2019	2976,4	3237,1	1,14	-14%	51,8	1296,1	1474,2
2020	3123,0	3237,1	1,04	-4%	51,8	1384,6	1435,2
Průměr						1262,7	1389,7

Tab. č. 8 Stanovení skutečné spotřeby objektu

Z tabulky je vidět, že spotřeba v objektu ve 2 minulých letech stoupla. Spotřeba tohoto objektu je přímo závislá na počtu ubytovaných studentů. Tento počet se velmi liší rok od roku.

### Energetická bilance stávajícího stavu

Pro energetické zdroje byla zpracována Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie a základní technické ukazatele, které jsou uvedeny v tabulce níže.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1508,1	418,9	478,1
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1508,1	418,9	478,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1508,1	418,9	478,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	73,7	20	24,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1316,0	365,5	375,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	51,8	14,4	16,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	37,0	10,3	34,4
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	29,6	8,2	27,5

Tab. č. 9 Energetická bilance pro stávající stav



## Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Popis nutnosti úpravy stávající energetické bilance objektu na tzv. výchozí energetickou bilanci objektu, která je výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EP a zohledňuje obdobné funkční využití objektu.

**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. **Navýšení** spotřeby energie, kterou změna provozu ovlivní, musí být stanoveno relevantním výpočtem.

U všech budov, kde bude nově navrženo nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT), je v případě nefunkčního stávajícího systému větrání nutné 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“.

Zpracovatel EP musí 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.

V budově nyní není funkční VZT systém. V novém stavu bude v budově instalován systém VZT s rekuperací. Proto je bilance navýšena o provoz tohoto systému ve stávajícím stavu.

V rámci rekonstrukce bude provedena **změna užívání a stavební úpravy** v budově DM. Prostory určené nyní k ubytování a také temperovaný suterén budou přeměněny na učebny. V rámci toho dojde k navýšení spotřeb energií. Spotřeba na vytápění stoupne o 25%. Budova je v současnosti užívána velmi omezeně a pouze k bydlení studentů. Spotřeba na osvětlení i na technologické a ostatní procesy tak naroste na dvojnásobek. Toto navýšení je zohledněno v tabulce níže. Všechny údaje byly vypočteny na základě numerického modelu budovy po těchto změnách.



## 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.

Výchozí energetická bilance je tedy upravena pouze vynulováním spotřeby energie na technologie a ostatní procesy dle metodického pokynu OPŽP.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2086,1	579,5	823,1
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2086,1	579,5	823,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2086,1	579,5	823,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	83,4	23	27,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1632,9	453,6	530,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	130,0	36,1	42,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	5,1	1,4	4,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	146,0	40,6	135,8
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	88,7	25	82,5

Tab. č. 10 Výchozí upravená energetická bilance

Energetický specialista je vždy povinen uvést spotřeby energie na vytápění v měsíčním členění společně s klimatickými daty dlouhodobého normálu (Klimatické podmínky - klimatická data).

Jako vzor lze využít tabulku v „Metodickém návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v ose 5 OPŽP 2014 – 2020“, jehož přílohou je též pomůcka pro průběžné vyhodnocování spotřeby energie na vytápění ve formátu XLS.

**Dále je energetický specialista povinen, u všech typů projektů a ve spolupráci s projektantem, zhodnotit plnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011) na tepelnou stabilitu místností v letním období.** Plnění bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období pro kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě  $Q_{ai,max} \leq Q_{ai,max,N}$  **(musí být doloženo výpočtem).**

Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období  $Q_{ai,max}$  [°C] bude proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN 52016. Kritická obytná nebo pobytová místnost bude určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnost s největší plochou přímo osluněných výplňí otvorů na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplňí otvorů. O volbě kritické místnosti rozhoduje i návrh její protisluneční ochrany.

Popis základních předpokladů výpočtu je nutno uvést v přehledné tabulce nebo jako přílohu EP přiložit Protokol výpočtu letní stability z použitého software.

## 4. Návrhy opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

### 1.3 Opatření na obálce budovy

#### ► Výměna otvorových výplní

V rámci tohoto opatření dojde k výměně všech otvorových výplní na obálce **celé budovy**. Výjimku tvoří několik oken, které již výměnou prošli. V rámci výměny se jedná o okna i dveře. Nově jsou navržena okna s parametrem  **$U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$**  a dveře s  **$U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

#### ► Zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Stávající součinitel prostupu tepla obvodového pláště bude třeba zlepšit na hodnotu, která splňuje **minimálně doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2 \* **0,85** – viz podmínka dotačního titulu.

Je navrženo dodatečné zateplení **obvodového pláště celé budovy tzn. hlavní budovy i suterénu** tepelnou izolací z vnější strany obvodového pláště viz PD.

Stěny budou zatepleny **izolací** s tloušťkou izolace **140 mm** (max.  $\lambda = 0,032 \text{ W/(m.K)}$ ).

Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací min tl. **40 mm** resp. dle jejich konkrétního tvaru. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému. Zateplena bude celá plocha fasády. Ve styku zateplované stěny s terénem je nutné použít nenasákavou tepelnou izolaci.

V rámci provedení zateplení obvodového pláště objektu, budou utěsněny spáry mezi rámy oken a vstupních dveří a jejich ostěním pomocí k tomu určených fólií a lišt. Tím dojde k výraznému zredukování vlivu teplených mostů v objektu.

Případně zjištěné poruchy stavebních konstrukcí musí být před prováděním dodatečné tepelné izolace obvodového pláště odstraněny. Jedná se například o vzlínání vlhkosti v oblasti soklu.

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

Protože se jedná o městskou stavbu s využitím státní dotace, je nezbytné pro zateplení použít pouze kompletní systém ETICS certifikovaný výrobcem a v souladu s ČSN EN 13499 příp. ČSN EN 13500. Při realizaci zateplení doporučuji zvýšenou kontrolu technologické kázně. Nedbale provedené zateplení objektů v minulých letech vede ke vzniku vážných poruch. Životnost těchto systémů se tak velmi snižuje.

#### ► Zateplení střešní konstrukce

Plochá střecha objektu nesplňuje tepelně-technické normové požadavky a je proto navrženo jeho zateplení na **minimálně doporučenou hodnotu\*0,85** – viz požadavek dotačního titulu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Střecha celé budovy tzn. hlavní budovy i suterénu bude zateplena tepelnou izolací položením na střešní nosnou konstrukci. Ostatní stávající vrstvy budou vybourány dle potřeby. Bude použita tepelná izolace **tl. 280 mm** (max.  $\lambda = 0,036 \text{ W/(m.K)}$ ).

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

## ► Výměna zdroje vytápění

V rámci tohoto opatření dojde k výměně zdroje vytápění a přípravy TV v objektu. Bude se jednat o náhradu za 2 plynové kotle starší 10 let ve stávající plynové kotelně.

Jako nový hlavní zdroj tepla budou **dva kondenzační plynové kotle o výkonu 10-49 kW**. Kotle spadající emisní třída 5, vestavěné oběhové čerpadlo v kotli nastavit na nejvyšší otáčky, kotel vybaven pojistným ventilem o otevíracím přetlaku 0,3 MPa, odkouření kotle koaxiální C33 Ø125/80 mm z plastu PPs, tlaková ztráta výměníku kotle  $kvs = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ , spotřeba zemního plynu 1,06-5,29  $\text{m}^3/\text{h}$ , spotřeba spalovacího vzduchu max. 61  $\text{m}^3/\text{h}$ , hmotnost kotle bez vody 78 kg, připojení na el. energii 230 V o příkonu 200 W, vnější rozměry kotle 765x361x760 mm. Kotel bude vybaven modulem komunikace s nadřazeným systémem MaR. Kotelna bude plně ovládána nadřazeným systémem MaR.

Nově navržený zdroj musí splňovat všechny podmínky dotačního titulu. Zejména tyto:

- V případě náhrady stávajícího zdroje tepla 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.
- kondenzační kotel na zemní plyn plnit třídu energetické účinnosti A v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.

Otopná tělesa jsou ponechána stávající, teplotní spád je navržen 75/55 °C. Na každém tělese je osazen od výrobce odvzdušňovací ventil. Tělesa budou na potrubí napojena přes přímá šroubení a termostatický ventil DN 15. Předepsané škrtící otáčky regulačního šroubení jsou uvedeny od uzavřené polohy. Na všech otopných tělesech budou osazeny termostatické hlavice.

Všechna otopná tělesa budou přeregulována dle nových tepelných ztrát viz příloha, míra škrcení ventilů a šroubení jsou uvedeny ve výkresové části. Typy ventilů a šroubení jsou uvažovány dle PD vytápění rekonstrukce interiérů, zhotovitel zkontroluje soulad mezi PD a zhotoveným dílem.

Topná větev vzduchotechniky je navržena s teplotním spádem 65/45 °C. Jelikož větev není plněna nemrznoucí směsí a hlavní vzduchotechnická jednotka je umístěna na střeše, je nutné aby oběhové čerpadlo této větve společně s MaR bylo zálohované bateriovým záložním zdrojem.

## Ohřev TUV

Ohřev TUV bude zajištěn dvěma zásobníkovými ohřivači o objemu 1000 l umístěnými v kotelně, přestupní plocha výměníku 3,51 m<sup>2</sup>, výkonový index dle DIN 4708 NL = 33, zásobník vybaven tepelnou izolací dodávanou výrobcem tl. 100 mm.

### ► Nucené větrání s rekuperací

V budově bude dle požadavků dotačního titulu nutné navrhnout a instalovat VZT zařízení pro nucené větrání prostor určených k pobytům. Je navrženo zařízení s výkonem celkem **4610** m<sup>3</sup>/hodinu. Účinnost rekuperace je navržena min 72%. Výpočet dle metodického pokynu je uveden v příloze posudku. Pro další návrh v PD je potřeba dodržet níže uvedené podmínky dotačního titulu a závazných předpisů. Níže v tabulce je uvedeno o jaké místnosti se bude jednat.

Množství venkovního vzduchu [m <sup>3</sup> /h.žáka]			
3 – 6 let	6 – 10 let	10 – 15 let	15 – 18 let
Školka	1. stupeň ZŠ	2. stupeň ZŠ	SŠ
10	12	18	20

Místnost	popis	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	žáků	m <sup>3</sup> /os	učitelů	m <sup>3</sup> /os	m <sup>3</sup> /hod celkem
*104	učebna VT	45,8	147,7	8	25	1	50	250
*105	učebna VT	46,5	150,0	8	25	1	50	250
*106	učebna - ruční dílna	43,7	140,9	8	25	1	50	250
*108	učebna VT	45,8	147,7	8	25	1	50	250
*109	učebna VT	43,9	141,6	8	25	1	50	250
			<b>727,9</b>	<b>40,0</b>	<b>125,0</b>	<b>5,0</b>	<b>250,0</b>	<b>1250,0</b>
*204	učebna VT	45,8	147,7	8	25	1	50	250
*205	učebna VT	46,5	150,0	8	25	1	50	250
*206	učebna - ruční dílna	43,7	140,9	8	25	1	50	250
*208	učebna VT	45,8	147,7	8	25	1	50	250
*209	učebna VT	44,0	141,9	8	25	1	50	250
			<b>728,2</b>	<b>40,0</b>	<b>125,0</b>	<b>5,0</b>	<b>250,0</b>	<b>1250,0</b>
*304	učebna VT	45,8	147,7	8	25	1	50	250
*305	učebna VT	46,5	150,0	8	25	1	50	250
*306	učebna - fotoateliér	43,7	140,9	8	25	1	50	250
*308	učebna VT	45,8	147,7	8	25	1	50	250
*309	učebna VT	44,0	141,9	8	25	1	50	250
			<b>728,2</b>	<b>40,0</b>	<b>125,0</b>	<b>5,0</b>	<b>250,0</b>	<b>1250,0</b>
<b>Celkem</b>		<b>677,3</b>	<b>4368,6</b>					<b>3750</b>

**Větrací jednotka učeben** v ležatém venkovním provedení o výkonu **4610/3850** m<sup>3</sup>/h (přívod/odvod), rychlost ve volném průřezu jednotky 1,96/1,85 m/s (přívod/odvod), jednotka vybavena protiproudým rekuperátorem, suchá účinnost rekuperátoru dle EN308 **72%**, dohřev teplovodní jednotným výměníkem s připojením potrubím Cu, rotoč lamel výměníku 2 mm, topný výkon 19,4 kW



(65/45°C), směšovací uzel součástí dodávky jednotky umístěný v samostatné komoře z důvodu ochrany vůči vnějším vlivům, jednostupňová filtrace kapsovými filtry třídy M5 (ISO ePM 10 >60%) na odtahu a F7 (ePM<sub>2,5</sub> 65%) na přívodu, EC ventilátory o max. příkonu 3,85 kW, SFPVAHU = 1727 W/m<sup>3</sup>s, jednotka splňuje Eco-design 2018 dle směrnice EU 1253/2014, plášť jednotky opatřen tepelnou izolací tloušťky 50 mm bočních panelů a 60 mm spodních a horních panelů, vlastnosti opláštění dle ČSN EN 1886: mechanická stabilita D1 (M), netěsnost pláště L1 (M), netěsnost pláště L1 (R @+400Pa), netěsnost mezi rámem a filtrem <0,5% (F9), termická izolace T2, faktor tepelných mostů TB3, povrchová úprava plechu panelu vnitřního pláště VZT jednotek z ocelového plechu kontinuálně žárově zinkovaného ČSN EN 10 346 Z275 g/m<sup>2</sup>, korozivní odolnost pro prostředí C2 dle ČSN EN ISO 14713, povrchová úprava plechu vnějšího pláště VZT jednotek a stříšky z ocelového plechu kontinuálně žárově zinkovaného ČSN EN 10 346 Z275 g/m<sup>2</sup> + polyesterový lak 25 hm (korozivní odolnost RC3), korozivní odolnost pro prostředí C3 dle ČSN EN ISO 147713, na hrdlech vedeného do venkovního prostředí osazeny uzavírací klapky se servopohony, jednotka dodána vč. regulace dodávanou výrobcem jednotky, regulace osazena v komoře v jednotce, výkon jednotky řízen signálem 0-10 V dle centrální sběrnice regulátorů průtoku, akustické parametry jednotky: sání přívodní sekce 61 dB(A), výtlak přívodní sekce 81 dB(A), do okolí přívodní sekce 52 dB(A), sání odvodní sekce 61 dB(A), výtlak odvodní sekce 76 dB(A), do okolí odvodní sekce 50 dB(A), výpočtový software výrobce pro návrh VZT jednotky validován nezávislou autoritou, jednotky vyráběny a vyvinuty v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti jakosti ISO 9001:2001.

## Větrání prostoru laboratoře chemie

Hygienické větrání laboratoře chemie je zajištěno centrální jednotkou. Odtah škodlivin je zajištěn samostatnou digestoří. V prostoru laboratoře se nachází laboratorní digestoř a skříň pro skladování hořlavín a kyselin, které budou nuceně odvedeny do vnějšího prostředí. V případě sepnutí digestoře bude uzavřen odtah do centrální jednotky a přívod bude spuštěn na plný výkon. Spínací kontakt zajistí profese elektro od vypínače odtahového ventilátoru digestoře, napojení na svorky regulátoru průtoku a kabeláž zajistí dodavatel VZDT.

Laboratorní digestoř, která je dodávkou provozovatele, bude odvedena samostatným ventilátorem umístěným na střeše. Ventilátor bude spínán jednoduchým ovladačem umístěným poblíž digestoře viz dokumentace elektro. Uvažovaná rychlost proudění ve volné ploše digestoře 0,5 m/s, volná plocha vstupu do digestoře je uvažována 0,6 m<sup>2</sup>.

Skříň na kyseliny a skříň na hořlaviny, které jsou dodávkou provozovatele, bude odvedeny společným ventilátorem umístěným na střeše. Ventilátor bude spínán samostatným jednoduchým ovladačem, ventilátor je navržen na nepřetržitý chod, v případě nefunkčnosti bude výpadek signalizován, viz dokumentace elektro.

Ventilátory budou použity radiální plastové kyselinovzdorné s certifikací EX, II 2G Ex h IIB+H<sub>2</sub> T4 Gb pro prostory s nebezpečím výbuchu, skříň ventilátoru z UV odolného PE plastu, oběžné kolo z PP plastu, motor vybavený vestavěnými termistory PTC (relé není součástí dodávky). Ventilátory budou umístěny na střeše na betonových dlaždicích.

Potrubí sloužící k napojení laboratorní digestoře a skříní na chemikálie bude použito plastové PPsEL kyselinovzdorné a vhodné do prostředí s nebezpečím výbuchu.

Veškerá zařízení součástí systému budou řádně uzemněna, viz dokumentace elektro.

## Větrání učebny dílen 0.12

V učebně dílen je navržen přívod čerstvého vzduchu pomocí dvou teplovzdušných topných jednotek typu „SAHARA“, každá o maximálním vzduchovém výkonu **2000 m<sup>3</sup>/h**, topný výkon jedné jednotky min 24,2 kW (při venkovní teplotě -12°C a topném spádu 65/45°C), jednotky vybaveny směšovací komorou a filtrem, lamely na výstupu standardní nastavitelné, množství čerstvého vzduchu řízeno dle čidla CO<sub>2</sub> v prostoru, jednotka v době běžného provozu provozována na nejnižší otáčky, vyšší otáčky spínány z důvodu rychlého zátoku nebo při spuštění digestoře, akustický výkon při max 70 dB(A), jednotka spřažena s ventilátorem RV3 pro odtah z digestoře, při sepnutí ventilátoru otevřen přívod venkovního vzduchu a zvýšeny otáčky jednotky, jednotka dodána vč. směšovacího uzlu a regulace.

Odvod znehodnoceného vzduchu bude řešen pomocí dělené digestoře se **dvěma** odvodními čtyřhrannými radiálními ventilátory s oběžným kolem s dozadu zahnutými lopatkami a poháněný EC motorem o příkonu 160 W 230 V, každý ventilátor o vzduchovém výkonu **1920 m<sup>3</sup>/h**, na výfuku z ventilátoru osazen šikmý kus se sítí 20x20 mm, každý ventilátor osazen na ocelové konzoli kotvené do fasády objektu, skříň ventilátoru z hliníkového rámu s bočními panely z pozinkovaného plechu s 20-ti mm tepelné a hlukové izolace, ventilátor vybaven plynulým řízením výkonu pomocí jednoduchého kruhového voliče, který bude umožňovat i vypnutí ventilátoru, ovládání osazeno na digestoře, zapojení provede dodavatel elektro, krytí ventilátoru IP54.

Odvod vzduchu v době mimo provoz digestoře bude řešen přetlakově netěsnostmi obálky.

Navržené digestoře jsou dle zadání provozovatele navrženy na odtah látek, které jsou pouze dráždivé nebo zapáchající, odtah není navržen na odvod hořlavin nebo agresivních korozivních látek.

Tento systém bez rekuperace odpadního tepla byl zvolen z důvodu, že dle sdělení provozovatele není učebna denně využívána, tudíž spotřeba tepla na provoz bude minimální oproti provozu zbytku objektu.

## Chlazení kanceláří

V objektu je navržen **split systém** chlazení kanceláře a recepce vychovatele. Vnitřní nástěnná jednotka chlazení umístěná 100 mm pod stropem, rozměry jednotky 798x293x230 mm, jmenovitý chladicí výkon **2,5 kW**, napájení vnitřní jednotky po komunikačním vodiči z venkovní jednotky, ovládání jednotky IR ovladačem, odvod kondenzátu proveden gravitačně do nejbližší kanalizace, jednotka doplněna o modul monitoru chodu jednotky/poruchy. Venkovní jednotka chlazení umístěná min 0,5 m nad střešní krytinu na ocelové konzole kotvené do betonových dlaždic, rozměry jednotky 530x660x240 mm, hmotnost 23 kg, jmenovitý chladicí výkon 2,5 kW, příkon jednotky 1 kW 230 V, doporučené jištění 10 A.

## Stanovení množství větracího vzduchu

### Učebny

Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů požaduje množství přiváděného venkovního vzduchu do učeben 20 až 30 m<sup>3</sup>/h na žáka. Uvedené množství nerozlišuje věk žáků. S ohledem na hospodárnost se doporučuje navrhovat průtok venkovního vzduchu, trvale přiváděného do učeben v době pobytu žáků, podle tab.. Toto množství bylo stanoveno podle bilance CO<sub>2</sub> ve větraném prostoru.

Pro vyučující je učebna trvalým pracovištěm a průtok vzduchu na osobu se stanoví podle nařízení vlády č. 93/2012 Sb. [4].



*Specializované učebny* (dílny, chemické laboratoře, apod.) se větrají rovněž s ohledem na produkci škodlivin.

### **Ostatní prostory školy**

*Kabinety a sborovny* nejsou trvalým pracovištěm ve smyslu nařízení vlády č. 93/2012 Sb. a připouští se přirozené větrání oknem (provětrávání).

*Tělocvičny* se připouští větrat přirozeně. V případě využití tělocvičny jako shromažďovacího prostoru se doporučuje použít nucené větrání s regulací průtoku vzduchu podle koncentrace CO<sub>2</sub>. Průtoky vzduchu se stanoví podle vyhlášky č. 410/2005 Sb. v platném znění.

*Jídelna* je pobytovým prostorem ve smyslu vyhlášky č. 20/2012 Sb.

*Kuchyně* se větrají podle doporučených pravidel (např. VDI 2052 [16], [21]).

Pro větrání učeben se doporučuje využít systémy, které umožňují řízené větrání. To jsou takové systémy, které regulují průtok větracího vzduchu na základě požadavku uživatele (prioritně řízené podle koncentrace CO<sub>2</sub>).

### **Obecné požadavky na provedení větracích systémů:**

- ▶ minimální průtok přiváděného venkovního vzduchu se stanoví podle hodnot uvedených v tab. 2.1,
- ▶ systémy nuceného přívodu venkovního vzduchu musí být vybaveny regulací průtoku,
- ▶ v zimním období musí být ohřev přiváděného venkovního vzduchu zajištěn tak, že ve větraném prostoru bude dodržena požadovaná výsledná teplota dle vyhlášky č. 410/2005 Sb., v platném znění,
- ▶ okna v učebnách by měla být navržena jako otevíratelná, s ohledem na odvod tepelné zátěže v letním a přechodovém období,
- ▶ systémy nuceného větrání musí být opatřeny filtrací přiváděného vzduchu odpovídající znečištění venkovního vzduchu,
- ▶ hladina akustického tlaku v učebnách nesmí převyšovat limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. [3].

Větrací zařízení musí být navrženo tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. [3] tj. 45 dB. Doporučuje se, aby hladina akustického tlaku A v učebnách byla v rozmezí 30 – 40 dB v souladu s normou ČSN EN 15 251 [10].

Při návrhu nuceného větrání je nutné věnovat zvýšenou pozornost volbě a umístění větrací jednotky / ventilátoru. Umístění hlučného zařízení pro nucené větrání přímo v učebně může být z hlediska vytvoření pohody prostředí zcela nepříjemné.

### **Měření a regulace**

Provoz větracího systému se předpokládá dle stanoveného časového plánu. Zejména s ohledem na energetickou náročnost budov musí být průtok venkovního vzduchu do učeben řízen na základě měření koncentrace CO<sub>2</sub> ve větraném prostoru. Pro případný odvod tepelné zátěže (zvýšením průtoku vzduchu nad požadavek podle koncentrace CO<sub>2</sub>) v teplém období roku, kdy je teplota venkovního vzduchu nižší než teplota vzduchu v místnosti, se doporučuje kontrolovat teplotu vnitřního vzduchu. Každá učebna s řízeným průtokem vzduchu musí být opatřena nezávislou regulací.

**Po provedených opatřeních bude vyregulována otopná soustava.**

ř.	Ukazatel	Jednotka	hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	<b>0,098</b>
3	Výroba elektřiny	MWh	0,0
4	Prodej elektřiny	MWh	0,0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0,0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	0,0
7	Výroba tepla	GJ/rok	1013,2
8	Dodávka tepla	GJ/rok	0
9	Prodej tepla	GJ/rok	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	1033,8

ř.	Název ukazatele	hodnota	výpočet	jednotka
1	Roční celková účinnost zdroje	<b>98,0</b>	$(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) / \text{ř.12}$	%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	-	$\text{ř.3} \times 3,6 / \text{ř.6}$	%
3	Roční účinnost výroby tepla	0,98	$\text{ř.7} / \text{ř.11}$	%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	-	$\text{ř.6} / \text{ř.3}$	GJ/MWh
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	1,02	$\text{ř.11} / \text{ř.7}$	GJ
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	-	$\text{ř.3} / \text{ř.1}$	hod/rok
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	2871,7	$(\text{ř.7} / 3,6) / \text{ř.2}$	hod/rok

Tab. č. 11 Parametry nově navrženého zdroje vytápění.

## Souhrn navržených opatření

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis. Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	6 921	326,6	90,7	106,1	16,4%
2.	Zateplení střechy ploché	3 325	163,3	45,4	53,1	8,2%
3.	Výměna otvorů	4 561	236,8	65,8	76,9	11,9%
4.	Výměna zdroje vytápění a přípravy TV za nové kotle na ZP	1 192	82,0	22,8	26,7	4,1%
5.	instalace VZT zařízení s rekuperací	2 541	32,0	8,9	10,4	1,6%
<b>Celkem</b>		<b>18 539</b>	<b>840,6</b>	<b>233,5</b>	<b>273,2</b>	<b>42%</b>

## Vstupy do výpočtu

Do výpočtu součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí jsou započítány vrstvy od interiéru až po hydroizolaci. Ve výpočtu je uvažováno s návrhovou hodnotou součinitele tepelné vodivosti  $\lambda_u$  (W/mK). Ta je použita dle parametrů výrobce či odvozena z ČSN 70 0540-3, dle typu materiálu a předpokládané objemové hmotnosti. U ostatních materiálů neuvedených v ČSN 73 0540:2005 se postupuje odborným odhadem dle míry vlhkostní nasákavosti materiálu. Standardně se uvažuje s přírážkou 7-10% u nasákových materiálů (např. minerální vlna) a 3-5% u méně nasákových materiálů (např. EPS).

### Tepelné mosty

Tepelné mosty opakovaně se vyskytující tepelně vodivějších prvků (krokve, trámy,...) jsou zohledněny pomocí ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti. Ten je součástí zadaného parametru  $\lambda_u$  (W/mK). Vliv ostatních prvků (kotvy,...) je zahrnut ve formě přírážky  $\Delta U$  (W/m.K) dle ČSN EN ISO 6946.

F		OBÁLKA BUDOVY						
<i>Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.</i>								
Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			
STĚNY VNĚJŠÍ				1483,1				
SV1	obvodový plášť panel	20,0	EXT	1483,1	0,183	0,30	0,30	61 %
STŘECHY				886,5				
ST1	střecha plochá	20,0	EXT	886,5	0,108	0,24	0,24	45 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				895,5				
KZ1	podlaha na terénu	20,0	ZEM	895,5	0,750	0,45	0,45	167 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				428,1				
VO1	d1	20,0	EXT	16,0	1,200	1,70	1,67	72 %
VO2	o7	20,0	EXT	23,8	0,960	1,50	1,50	64 %
VO3	o6 nové	20,0	EXT	41,6	1,200	1,50	1,50	80 %
VO4	o6	20,0	EXT	87,5	0,960	1,50	1,50	64 %
VO5	o5	20,0	EXT	51,8	0,960	1,50	1,50	64 %
VO6	o4	20,0	EXT	135,6	0,960	1,50	1,50	64 %
VO7	o3	20,0	EXT	17,4	0,960	1,50	1,50	64 %
VO8	o2	20,0	EXT	10,3	0,960	1,50	1,50	64 %
VO9	o1	20,0	EXT	16,7	0,960	1,50	1,50	64 %
VO10	d4	20,0	EXT	7,8	1,200	1,70	1,67	72 %
VO11	d3	20,0	EXT	5,0	1,200	1,70	1,67	72 %
VO12	d2	20,0	EXT	5,6	1,200	1,70	1,67	72 %
VO13	c1	20,0	EXT	9,1	0,960	1,50	1,50	64 %

Tab. č. 12 Tabulka výměr konstrukcí vč. návrhu úprav – nový stav

OBÁLKA BUDOVY					
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)					
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek	0,27	0,39	ANO

Tab. č. 13 Výstupy z výpočtu – průměrný součinitel prostupu tepla – nový stav

## 1.4 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

### ► Instalace nuceného větrání s rekuperací

- 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](http://www.opzp.cz).
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. **65 %** dle ČSN EN 308.
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.

Objekt je zapsán jako nemovitá kulturní památka. Dle vyjádření příslušného orgánu není možné instalovat VZT zařízení.

### Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

*Výčet navrhovaných opatření výše nespecifikovaných, např. rekonstrukce a modernizace vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání apod.*

### ► Zavedení systému EM a regulace otopné soustavy

Dalším opatřením, které bude mít prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy je zavedení systému energetického managementu podle podmínek dotačního programu. V souvislosti s tímto opatřením dojde k úpravě na otopné soustavě. Dojde k jejímu vyregulování. Bude opravena těsnost, bude upraven teplotní spád. Bude provedena tlaková a topná zkouška.

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

Zde je energetický specialista **povinen** (ve spolupráci s projektantem) zhodnotit plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období. Plnění bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě  $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$  (musí být doloženo výpočtem). Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období  $\theta_{ai,max}$  [°C] bude proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792. Kritická obytná nebo pobytová místnost bude určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnosti s největší plochou přímo osluněných výplň otvoru na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplň otvorů. O volbě kritické místnosti rozhoduje i návrh její protisluneční ochrany.

V rámci úsporných opatření nejsou navrhována opatření související s prevencí proti letnímu přehřívání. Na posuzovaný objekt není možné instalovat exteriérové stínící prvky. Důvodem je jeho památková ochrana. Viz stanovisko příslušného odboru. Podrobnější popis situace viz stanovisko Státní památkové péče.

## CELKOVÁ ÚSPORA ENERGIE

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis. Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	6 921	326,6	90,7	106,1	16,4%
2.	Zateplení střechy ploché	3 325	163,3	45,4	53,1	8,2%
3.	Výměna otvorů	4 561	236,8	65,8	76,9	11,9%
4.	Výměna zdroje vytápění a přípravy TV za nové kotle na ZP	1 192	82,0	22,8	26,7	4,1%
5.	instalace VZT zařízení s rekuperací	2 541	32,0	8,9	10,4	1,6%
<b>Celkem</b>		<b>18 539</b>	<b>840,6</b>	<b>233,5</b>	<b>273,2</b>	<b>42%</b>

### 1.5 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následující tabulce je uvedena energetická bilance pro navržená opatření. Pro porovnání je uveden také stávající stav a náklady před realizací opatření a po něm. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.



ř.	Ukazatel	stávající stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2086,1	579,5	823,1	1245,5	346,0	549,9
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2086,1	579,5	823,1	1245,5	346,0	549,9
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2086,1	579,5	823,1	1245,5	346,0	549,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	83,4	23,2	27,1	14,8	4,1	4,8
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1632,9	453,6	530,7	860,9	239,1	279,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	130,0	36,1	42,3	130,0	36,1	42,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	5,1	1,4	4,7	5,1	1,4	4,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	146,0	40,6	135,8	146,0	40,6	135,8
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	88,7	24,7	82,5	88,7	24,7	82,5

Energetický specialista je vždy povinen uvést v měsíčním členění společně s klimatickými daty (venkovní výpočtová teplota, počet topných dnů, denostupně) výchozí spotřebu energie na vytápění) před realizací) a předpokládanou spotřebu energie na vytápění po realizaci.

V měsíčním členění musejí být následně uvedeny také průběžné klimatické údaje použité ve stanovisku k ZVA. Jako vzor lze využít tabulku v „Metodickém návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020“, jehož přílohou je též pomůcka pro průběžné vyhodnocování spotřeby energie na vytápění ve formátu XLS.

V tabulce níže jsou pro rekapitulaci uvedena všechna započítaná navržená opatření a celkové i dílčí úspory, kterou tato opatření přinesou.

## 5. Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

Výpočet je uveden v tabulce níže.

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	MWh/rok
stávající stav		414,537
navržený stav		278,256
<b>Celkové snížení</b>	<b>32,9%</b>	<b>136,281</b>



## 6. Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie. Jde především o tuhé látky, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> a CO<sub>2</sub>. Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Započteny jsou emise vznikající provozem v budově. Úspora paliv se projeví ve snížení exhalací po realizaci úsporných opatření. Výsledné hodnoty po realizaci úsporných opatření nebudou překračovat maximální povolené produkce škodlivin.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Množství emisí CO<sub>2</sub> je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

**Globální hodnocení (lokální hodnocení je pro daný objekt stanoveno stejným způsobem)**

Typ paliva/energie	Výchozí stav (GJ/rok)	Posuzovaný návrh (GJ/rok)
Zemní plyn	1846,3	1005,7
Elektřina	239,8	239,8
Celkem	2086,1	1245,5

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,007	0,007	0,000	+6,8%
SO <sub>2</sub>	0,489	0,000	0,118	0,118	0,000	+2%
No <sub>x</sub>	0,416	0,047	0,186	0,147	0,039	+21,2%
CO	0,039	0,009	0,027	0,019	0,008	+29,5%
CO <sub>2</sub>	281,000	55,560	169,974	123,269	46,705	+27,5%
PM <sub>10</sub>	0,226	0,001	0,055	0,055	0,000	+9%
PM <sub>2,5</sub>	0,141	0,001	0,035	0,034	0,000	+1,4%
VOC	1,700	0,010	0,426	0,418	0,008	+2,0%

Tab. č. 14 Tabulka výpočtu emisí

## 7. Ekonomické vyhodnocení

### Metoda hodnocení

Ekonomické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních 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 současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle mateřské vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získány takto:

- z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- Informace z publikací a internetu

### Způsob výpočtu ekonomického hodnocení

- Prostá doba návratnosti, doba splacení investice

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde:  $IN$  investiční výdaje projektu

$CF$  roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

- Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby  $T_{sd}$  se vypočte z podmínky:

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

1. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} C.F_t (1 + r)^{-t} - IN$$

Kde:  $T_z$  doba životnosti (hodnocení projektu)

2. Vnitřní výnosové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

### Vyhodnocení variant

V následující části jsou shrnuty investiční náklady navržených opatření a další ekonomické ukazatele. Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

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.

Pro výpočet bylo uvažováno:

Diskontní sazba	4%
Roční růst ceny energie	0%
Doba hodnocení projektu	20 let
Hodnocení je provedeno	včetně DPH

Ekonomické hodnocení je provedeno dle podmínek dotačního titulu. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce a grafu níže.

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		<b>273 206 Kč</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		273 206 Kč
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	<b>18 539 499 Kč</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	18 539 499 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	823 088 Kč	549 888 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T <sub>s</sub> - prostá doba návratnosti	Roky	-	68
T <sub>sd</sub> - reálná doba návratnosti	Roky	-	>T <sub>ž</sub>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč/rok	-	- 4 686 Kč
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%	-	9,59%

## 8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Úspory predikované tímto posudkem budou splněny v případě, že dojde k realizaci opatření daných tímto posudkem v rozsahu zpracované navazující projektové dokumentace. Opatření musí být v souladu s posudkem. Pro zateplení OP musí být použit certifikovaný systém ETICS dle ČSN. Izolanty musí mít deklarované vlastnosti dané tímto posudkem. Nové otvory musí mít  $U_w$  a  $U_d$  v souladu s tímto posudkem. Řešení tepelných mostů musí být provedeno v souladu s normou. V případě, že je v objektu otopná soustava, musí být vyregulována po provedených opatřeních.

## 9. Závěr

Na základě výsledků EP je možno konstatovat, že projekt je způsobilý z technického hlediska k žádosti o dotační peníze z NPO. Je možno dosáhnout na finance viz tabulka níže. Maximální způsobilé výdaje by neměly překročit výdaje uvedené níže.

zateplované konstrukce	výměra dle EP m <sup>2</sup>	dotace Kč/m <sup>2</sup>	způsobilé výdaje bez DPH	způsobilé výdaje vč. DPH
Obvodové stěny	1395,0	4 100 Kč	5 719 500 Kč	6 920 595 Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	886,5	3 100 Kč	2 748 150 Kč	3 325 262 Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	0,0	1 400 Kč	- Kč	- Kč
Podlahy na zemině	0,0	3 500 Kč	- Kč	- Kč
Výplně otvorů	386,6	9 750 Kč	3 769 350 Kč	4 560 914 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - obálka budovy			12 237 000 Kč	14 806 770 Kč
	kW	kč/kW		
výměna zdroje za plynový kotel	98,0	10 050 Kč	984 900 Kč	1 191 729 Kč
	m <sup>2</sup>	kč/m <sup>2</sup>		
stínící zařízení - ruční mechanické ovládání	242,04	2 200 Kč	532 488 Kč	644 310 Kč
	m <sup>3</sup>	kč/m <sup>3</sup>		
systém nuceného větrání VZT s rekuperací	3 750	560 Kč	2 100 000 Kč	2 541 000 Kč
Celková výše způsobilých výdajů			15 854 388 Kč	19 183 809 Kč
Maximální výše dotace celkem			7 134 475 Kč	8 632 714 Kč
Kofinancování			8 719 913 Kč	10 551 095 Kč

**\*\* U památkově chráněných budov je možné max. způsobilý limit překročit. Výše překročení musí být podloženo požadavkem příslušného orgánu památkové péče a ceněním projektanta.**

## Zhodnocení výsledků energetického posudku

Posuzovaná budova vyhoví dotačním podmínkám NPO. Podmínkám bude vyhověno v případě, že dojde k provedení opatření daných tímto EP.

V Praze dne 13.1.2022

Ing. Petra Studecká, Ph.D.

Energetický specialista č. 1001



## **Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení**

Využít vzor dle vyhlášky č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, která stanovuje podobu Evidenčního listu energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Neuvádět evidenční číslo energetického specialisty.



## Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky

Požadavky vztahující se na tento EP jsou uvedeny černou barvou. Požadavky, které se na projekt nevztahují, jsou šedou barvou a auditor se k nim nevyjadřuje.

- a) Parametry součinitelů prostupu tepla řešených konstrukcí, popř. obálky budovy, odpovídají jednomu z definovaných % podpory dle tabulek odstavce 4 – Forma a výše podpory výzvy <https://www.narodniprogramzp.cz/dokumenty/detail/?id=2625>.

Požadavky jsou uvedeny níže v tabulce:

Výše podpory	%	40 <sup>1) 4) 5)</sup>	45 <sup>1) 4) 5)</sup>	55 <sup>1) 4) 5)</sup>
Sledovaný parametr	Jednotka			
Snížení konečné spotřeby energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%		≥ 30	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9 × $U_{em,R}$	≤ 0,80 × $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85 × $U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_w$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]		≤ 0,80 × $U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ $U_{rec}^{2)}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	

### Snížení konečné spotřeby energie

Snížení konečné spotřeby energie je 42% > 40%. **VYHOVUJE POŽADAVKU**

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis. Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	6 921	326,6	90,7	106,1	16,4%
2.	Zateplení střešiny ploché	3 325	163,3	45,4	53,1	8,2%
3.	Výměna otvorů	4 561	236,8	65,8	76,9	11,9%
4.	Výměna zdroje vytápění a přípravy TV za nové kotle na ZP	1 192	82,0	22,8	26,7	4,1%
5.	instalace VZT zařízení s rekuperací	2 541	32,0	8,9	10,4	1,6%
Celkem		18 539	840,6	233,5	273,2	42%

## Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

Výpočet je uveden v tabulce níže.

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	MWh/rok
stávající stav		414,537
navržený stav		278,256
<b>Celkové snížení</b>	<b>32,9%</b>	<b>136,281</b>

Hodnota snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů splňuje podmínku dotačního titulu.

- b) Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4 násobek původní energeticky vztažné plochy.
- c) Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. – **splňuje viz PENB**
- d) Realizací projektu musí dojít **k min. úspoře 30 %** primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.<sup>1</sup> – **viz výše**
- e) 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. **ano**.
- f) 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**
- g) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. - **ano**

---

<sup>1</sup> Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy.

- h) Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. - **ano**
- i) Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.
- j) V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu a to v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu. – **ano viz odst. 8**
- k) **V případě realizace fotovoltaických systémů:**
- Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány<sup>2</sup> na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

- Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách <sup>3</sup> (STC)	19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,

<sup>2</sup> Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013.

<sup>3</sup> Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.



Nestanoveno pro speciální výrobky a použití<sup>4</sup>.

**Měniče**

97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
<b>Fotovoltaické moduly</b>	Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem. Min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
<b>Měniče</b>	Záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
<b>Elektrické akumulátory</b>	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). <sup>5</sup>

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou<sup>6</sup> v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE<sup>7</sup>.
- V případě bateriové akumulace nejsou podporovány technologie na bázi olova, NiCd, ani NiMH.
- Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

#### **I) V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze:**

- zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,

<sup>4</sup> Např. speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

<sup>5</sup> Např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie.

<sup>6</sup> Kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště“. Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

<sup>7</sup> Pro potřeby této výzvy odpovídá instalovanému výkonu FVE 1kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh.



- solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření  $1000 \text{ W/m}^2$ ,
- zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$ .

**m) V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí:**

- budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, - **ano**
- **kotel na biomasu** plnit třídu energetické účinnosti **A+** v souladu nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohřivačů, regulátorů teploty a solárních zařízení.
- **tepelné čerpadlo** plnit třídu energetické účinnosti **A++** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení.
- **kondenzační kotel na zemní plyn** plnit třídu energetické účinnosti **A** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení. - **ano**

**Příloha č. 3** - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu (Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx)





Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU

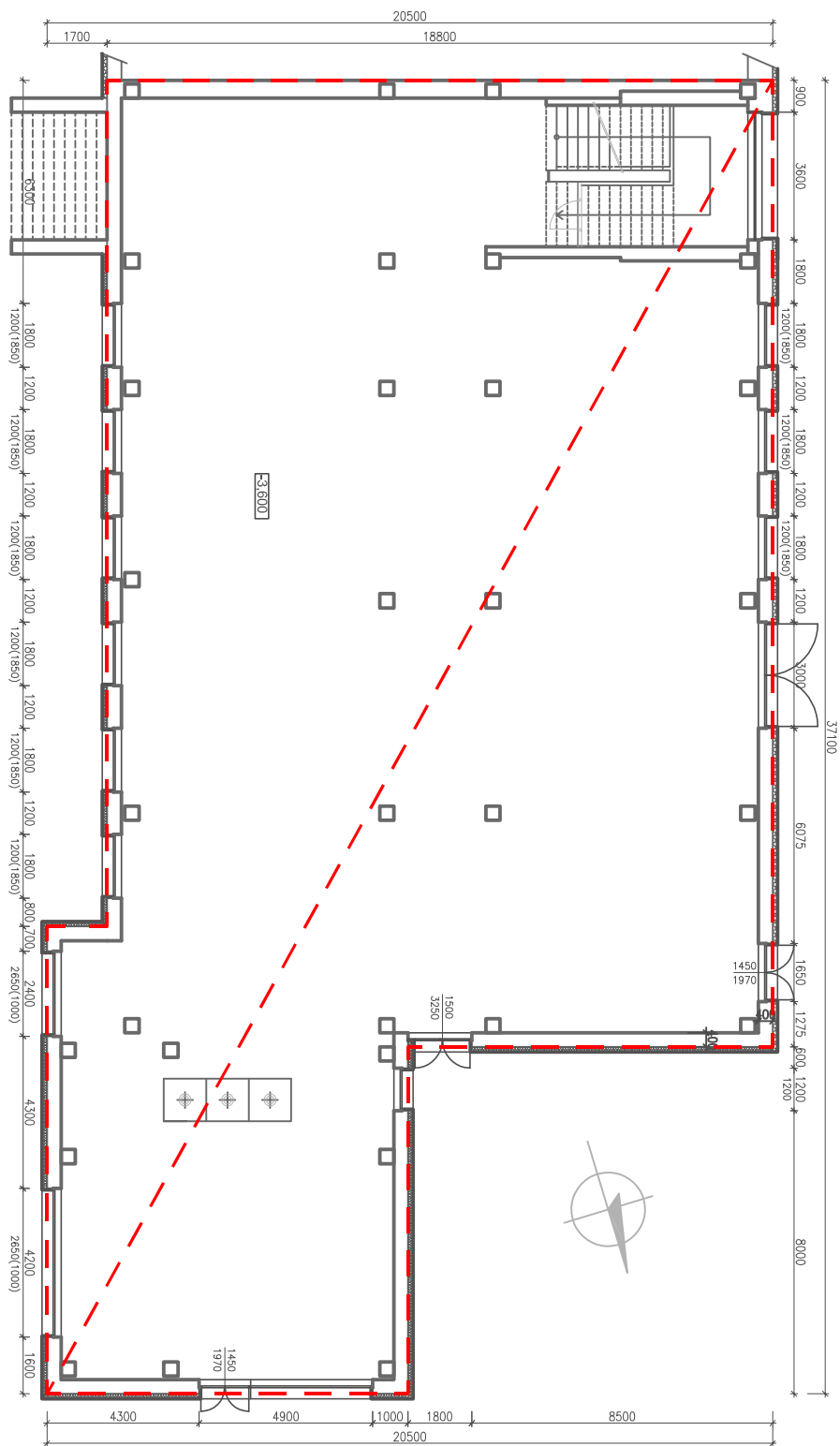
Ministerstvo životního prostředí

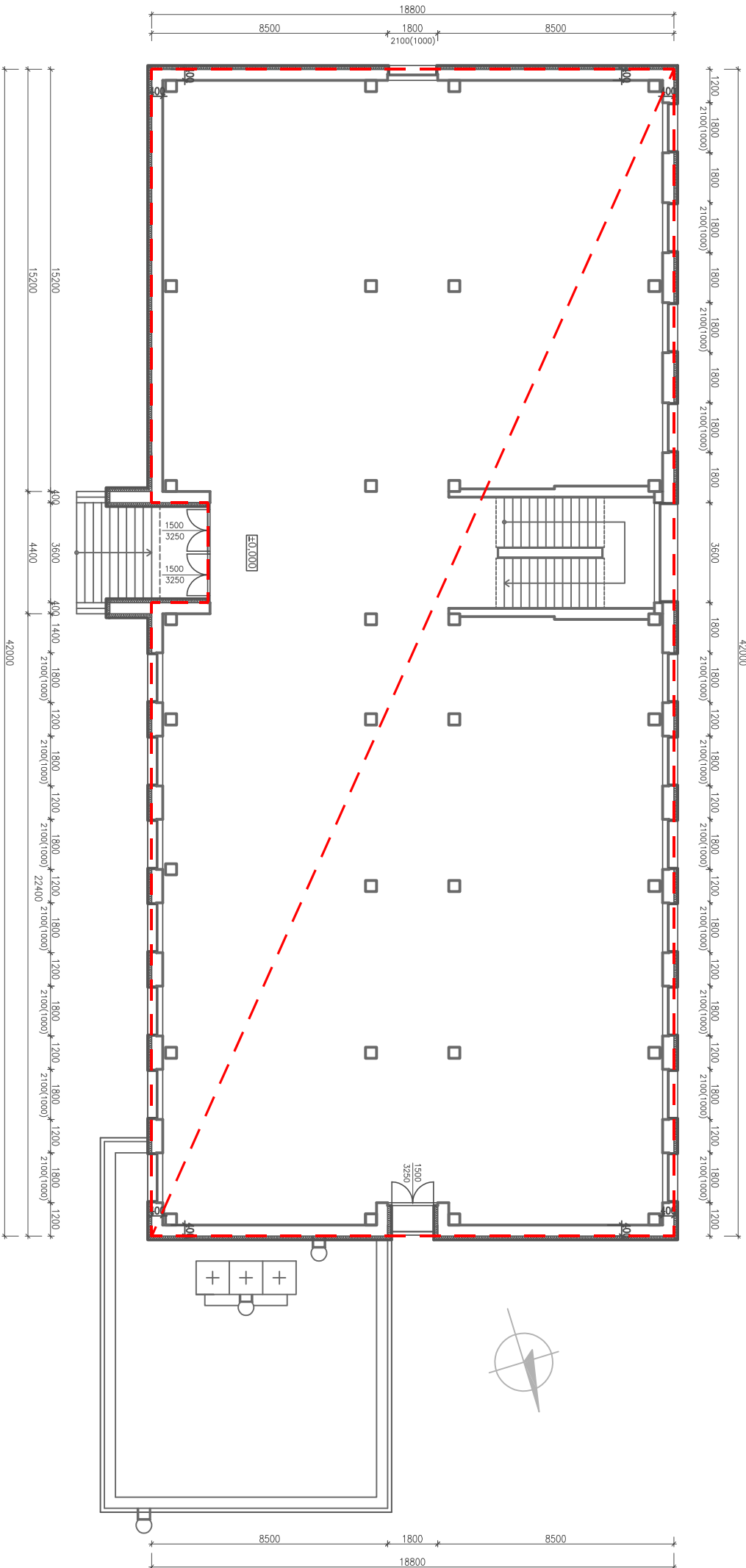


STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

**Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.**

Jaselská DM - ZÓNA č. 2 - suterén



[illegible]

The diagram is a detailed architectural floor plan of a rectangular building. The overall dimensions are 18800 units wide and 42000 units deep. The plan is divided into a grid of rooms, with a dashed red line running diagonally from the bottom-left corner to the top-right corner. Key features include a staircase in the upper right, a north arrow in the lower right, and a compass rose in the lower left. The plan also shows various structural elements like walls, doors, and windows, along with a series of dimensions for each section.



## **Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení**

Využít vzor dle vyhlášky č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, která stanovuje podobu Evidenčního listu energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Neuvádět evidenční číslo energetického specialisty.

## **Evidenční list energetického posudku**

podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

### **2. Část - Seznam stanovených kritérií**

#### **1. Energetická kritéria**

Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e)

nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

b) neobnovitelná primární energie za rok

e) průměrný součinitel prostupu tepla,

nebo

b) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e)

nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

c) celková dodaná energie za rok,

e) průměrný součinitel prostupu tepla

#### **2. Ekologická kritéria**

► Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu

► V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO<sub>2</sub> stanovena na úrovni 20 %.

► Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>.

#### **3. Ekonomická kritéria**

Je stanovena maximální výše způsobilých nákladů a maximální výše dotace.

#### **4. Technická a ostatní kritéria**

Technická kritéria jsou podrobně popsána v energetickém posudku. Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011).



### 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### 1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budově je činnost:

► administrativní vč. zázemí, ordinace, klubovny OU

#### 2. Vlastnosti zdroje energie

##### a) zdroje tepla (celkem)

počet 2 ks

instalovaný výkon 0,26 MW

roční výroba 362,9 MWh

roční spotřeba paliva 1389,7 GJ/r

##### b) zdroje elektřiny

počet 0 ks

instalovaný výkon 0 MW

roční výroba 0 MWh

roční spotřeba paliva 0 GJ/r

##### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet 0 ks

instal.výkon elektrický 0 MW

instal. výkon tepelný 0 MW

roční výroba elektřiny 0 MWh

roční výroba tepla 0 MWh

roční spotřeba paliva GJ/r

##### d) druhy primární zdroje energie

druh OZE -

druh DEZ -

fosilní zdroje -

#### 3.Spotřeba energie

##### Druhy spotřeb

##### Příkon

##### Spotřeba energie

##### Energonositel

Vytápění	0,2638	MW	476,7	MWh/r	ZP
Chlazení	-	MW		MWh/r	
Větrání	-	MW	1,4	MWh/r	
Úprava vlhkosti	-	MW		MWh/r	
Příprava TV	-	MW	36,1	MWh/r	ZP
Osvětlení	-	MW	40,6	MWh/r	elektro
Technologie	-	MW	24,7	MWh/r	elektro
Celkem	-	MW	579,5	MWh/r	

#### 4. část - Doporučená varianta navrhovaných patření

##### 1. Popis doporučených opatření

č.	Název opatření
1.	Zateplení obvodových stěn
2.	Zateplení střechy ploché
3.	Výměna otvorů
4.	Výměna zdroje vytápění a přípravy TV za nové kotle na ZP
5.	instalace VZT zařízení s rekuperací
6.	Stínící zařízení

##### 2. Úspory energie a nákladů

###### Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	579,5	MWh/r	346,0	MWh/r	233,5	MWh/r
Náklady	823,09	tis. Kč/r	549,89	tis. Kč/r	273,20	tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	476,741	MWh/r	243,2	MWh/r	233,5	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	4,4	MWh/r	4,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	36,1	MWh/r	36,1	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	40,6	MWh/r	40,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

##### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	69,650	MWh	69,7	MWh	0,0	MWh
SZTE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
ZP	512,852	MWh	279,3	MWh	233,504	MWh
LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	-	MWh	-	MWh	-	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh

#### 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	Technologie	0%
Budova - technické systémy	Ostatní	0,0%

#### 5. Ekonomická hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	150	roků	investiční nákl.	19183,81	tis. Kč
prostá doba návratnosti	70	roků	cash flow	273,20	tis. Kč/r
IRR	10%		NPV	-4847,23	tis. Kč
rok realizace	2022				

#### 6. Ekologické hodnocení

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,007	0,007	0,000	+6,8%
SO2	0,489	0,000	0,118	0,118	0,000	+,2%
Nox	0,416	0,047	0,186	0,147	0,039	+21,2%
CO	0,039	0,009	0,027	0,019	0,008	+29,5%
CO2	281,000	55,560	169,974	123,269	46,705	+27,5%
PM10	0,226	0,001	0,055	0,055	0,000	+,9%
PM2,5	0,141	0,001	0,035	0,034	0,000	+1,4%
VOC	1,700	0,010	0,426	0,418	0,008	+2,0%

## 5. Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Budova splňuje podmínky dané dotačním titulem.

### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Navrženými opatřeními bude docíleno úspory emisí CO<sub>2</sub>. Podmínka snížení emisí CO<sub>2</sub> je splněna.

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Technická kritéria jsou podrobně popsána v energetickém posudku.

## 6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

### 1. Jméno (jména) a příjmení

Petra Studecká

### Titul

Ing., Ph.D.

### 2. Číslo oprávnění v sez. energ. specialistů

MPO č. 1001

### 3. Datum vydání oprávnění

31.10.2011

### 4. Datum posledního průběžného vzdělávání

-

### 5. Podpis specialisty

### 6. Datum

13.01.2022

## Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky

Požadavky vztahující se na tento EP jsou uvedeny černou barvou. Požadavky, které se na projekt nevztahují, jsou šedou barvou a auditor se k nim nevyjadřuje.

- a) Parametry součinitelů prostupu tepla řešených konstrukcí, popř. obálky budovy, odpovídají jednomu z definovaných % podpory dle tabulek odstavce 4 – Forma a výše podpory výzvy <https://www.narodniprogramzp.cz/dokumenty/detail/?id=2625>.

Požadavky jsou uvedeny níže v tabulce:

Výše podpory	%	40 <sup>1) 4) 5)</sup>	45 <sup>1) 4) 5)</sup>	55 <sup>1) 4) 5)</sup>
Sledovaný parametr	Jednotka			
Snížení konečné spotřeby energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%		≥ 30	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9× $U_{em,R}$	≤ 0,80× $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85× $U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_w$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]		≤ 0,80× $U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ $U_{rec}^{2)}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	

### Snížení konečné spotřeby energie

Snížení konečné spotřeby energie je 42% > 40%. **VYHOVUJE POŽADAVKU**

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	6 921	326,6	90,7	106,1	16,4%
2.	Zateplení střechy ploché	3 325	163,3	45,4	53,1	8,2%
3.	Výměna otvorů	4 561	236,8	65,8	76,9	11,9%
4.	Výměna zdroje vytápění a přípravy TV za nové kotle na ZP	1 192	82,0	22,8	26,7	4,1%
5.	instalace VZT zařízení s rekuperací	2 541	32,0	8,9	10,4	1,6%
Celkem		18 539	840,6	233,5	273,2	42%

## Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

Výpočet je uveden v tabulce níže.

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	MWh/rok
stávající stav		414,537
navržený stav		278,256
<b>Celkové snížení</b>	<b>32,9%</b>	<b>136,281</b>

Hodnota snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů splňuje podmínku dotačního titulu.

- b) Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4 násobek původní energeticky vztažné plochy.
- c) Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. – **splňuje viz PENB**
- d) Realizací projektu musí dojít **k min. úspoře 30 %** primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.<sup>1</sup> – **viz výše**
- e) 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. **ano**.
- f) 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**
- g) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. - **ano**

---

<sup>1</sup> Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy.



- h) Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. - **ano**
- i) Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.
- j) V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu a to v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu. – **ano viz odst. 8**
- k) **V případě realizace fotovoltaických systémů:**
- Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány<sup>2</sup> na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

- Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách <sup>3</sup> (STC)	19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,

2 Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013.

3 Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.



Nestanoveno pro speciální výrobky a použití<sup>4</sup>.

**Měniče** 97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
<b>Fotovoltaické moduly</b>	Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem. Min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
<b>Měniče</b>	Záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
<b>Elektrické akumulátory</b>	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). <sup>5</sup>

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou<sup>6</sup> v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE<sup>7</sup>.
- V případě bateriové akumulace nejsou podporovány technologie na bázi olova, NiCd, ani NiMH.
- Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

#### **I) V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze:**

- zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,

<sup>4</sup> Např. speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

<sup>5</sup> Např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie.

<sup>6</sup> Kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště“. Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

<sup>7</sup> Pro potřeby této výzvy odpovídá instalovanému výkonu FVE 1kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh.



- solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření  $1000 \text{ W/m}^2$ ,
- zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}\text{.rok}^{-1}\text{)}$ .

**m) V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí:**

- budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, - **ano**
- **kotel na biomasu** plnit třídu energetické účinnosti **A+** v souladu nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohříváčů, regulátorů teploty a solárních zařízení.
- **tepelné čerpadlo** plnit třídu energetické účinnosti **A++** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.
- **kondenzační kotel na zemní plyn** plnit třídu energetické účinnosti **A** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení. - **ano**

**Příloha č. 3** - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu (Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx)

## Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu NPO

### Identifikace projektu - NÁZEV PROJEKTU

Budova domova mládeže, Gymnázium SOŠ Přelouč, Jaselská 1507

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
<b>EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	169,974
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	123,269
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	46,705
Snížení emisí skleníkových plynů	%	27,48
<b>TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ / rok	2086,11
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ / rok	1245,49
Snížení konečné spotřeby energie	GJ / rok	840,616
Snížení konečné spotřeby energie	%	40,30
Primární energie z neobnovitelných zdrojů před realizací projektu	GJ / rok	414,54
Primární energie z neobnovitelných zdrojů po realizaci projektu	GJ / rok	278,26
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	GJ / rok	136,281
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	%	32,88
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m <sup>2</sup>	1 395,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m <sup>2</sup>	386,6
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m <sup>2</sup>	886,5
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m <sup>2</sup>	
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m <sup>2</sup>	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z PENB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em,R</sub> (vyplývající z PENB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,27
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu (vyplývající z PENB)	m <sup>2</sup>	2987,8
Typ objektu / budovy	-	střední škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	

Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním mechanickým ovládáním	m <sup>2</sup>	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním elektronickým ovládáním	m <sup>2</sup>	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s inteligentním motorickým řízením	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m <sup>2</sup>	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-4 686,101
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	120,0
IRR - vnitřní výnosové procento	%	9,6
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	MWh / rok	75,861
Vytápění	MWh / rok	
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGO NOSITELŮ</b>		
Elektrina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	75,861
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	



**Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.**



## MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

# Ing. Petra Studecká

r. č. 785314/0163

## je oprávněna

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 31.10.2011

**provádět energetický audit**

s platností od 31.10.2011

~~~~~

~~~~~



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

## Číslo oprávnění: 1001

V Praze dne 31. října 2011

**Ing. František Pazdera, CSc.**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	domov mládeže - stávající stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Jaselská 1507, 53501 Přelouč
Katastrální území a katastrální číslo	Přelouč, č. kat. 542/6
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	DM
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 53211 Pardubice
Telefon/E-mail	-

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	11656,1 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3628,3 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,31 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	19,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
----- ZÓNA č. 1: hlavní budova						
podlaha na terénu	163,0	0,750	0,45	( 0,30 )	0,20	24,5
střecha plochá	782,0	0,524	0,24	( 0,16 )	1,00	409,8
obvodový plášť panel	1 150,2	0,728	0,30	( 0,25 )	1,00	837,3
okna	238,7	2,200	1,50	( 1,20 )	1,00	525,1
dveře	11,2	2,600	1,70	( 1,20 )	1,00	29,0
okna po výměně	60,5	1,200	1,50	( 1,20 )	1,00	72,6
Tepelné vazby				(       )		120,3
----- ZÓNA č. 2: suterén						
podlaha na terénu	619,0	0,750	0,65	( 0,45 )	0,20	92,9
střecha plochá	104,5	0,524	0,35	( 0,23 )	1,00	54,8
obvodový plášť panel	326,9	0,728	0,45	( 0,36 )	1,00	237,9
okna	34,9	2,200	2,20	( 1,75 )	1,00	76,8
dveře	23,2	3,000	2,50	( 1,75 )	1,00	69,5

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} / l_k + \sum \chi_{j,i}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
stěna k zemině	88,2	0,728	0,65 : ( 0,45 )	0,43	27,6
copil	26,2	3,000	2,20 : ( 1,75 )	1,00	78,7
Tepelné vazby			( )		61,1
<b>Celkem</b>	<b>3 628,3</b>				<b>2 717,8</b>

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

## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	2 717,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,75</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\Theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,39
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,52</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,26</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,39</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,52</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,78</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,04</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,30</b>

Klasifikace: D - nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 29.8.2020

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Podpis: .....

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

domov mládeže - stávající stav  
Jaselská 1507, 53501 Přelouč

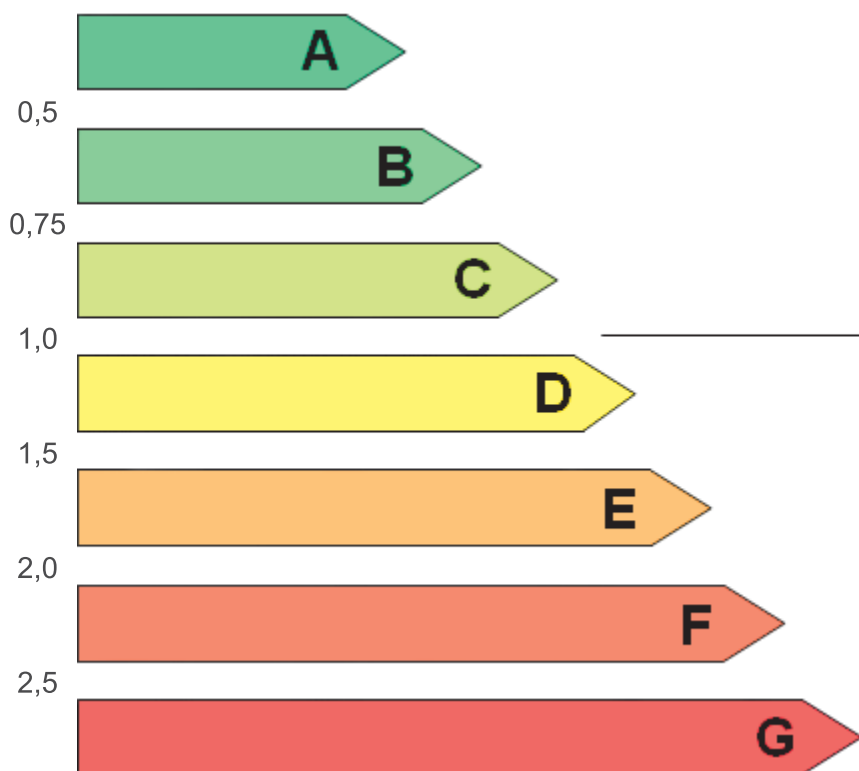
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 3\,022,9\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,75

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky  
budovy podle ČSN 73 0540-2  
 $U_{em,N}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

0,52

Klasifikační ukazatele  $CI$  a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,26	0,39	0,52	0,78	1,04	1,30

Platnost štítku do: -

Datum vystavení štítku: 29.08.2020

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

ES č. 1001



# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	domov mládeže - návrh
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Jaselská 1507, 53501 Přelouč
Katastrální území a katastrální číslo	Přelouč, par. č. 542/6
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	-
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	-
Adresa	-
Telefon/E-mail	-

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	11656,1 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3693,2 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,32 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-13,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
obvodový plášť panel	1 483,1	0,183	0,30 ( 0,25 )	0,97	262,2
střecha plochá	886,5	0,108	0,24 ( 0,16 )	1,00	95,7
podlaha na terénu	895,5	0,750	0,45 ( 0,30 )	0,20	134,3
d1	16,0	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	19,2
o7	23,8	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	22,8
o6 nové	41,6	1,200	1,50 ( 1,20 )	1,00	49,9
o6	87,5	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	84,0
o5	51,8	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	49,8
o4	135,6	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	130,2
o3	17,4	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	16,8
o2	10,3	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	9,8
o1	16,7	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	16,1
d4	7,8	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	9,3
d3	5,0	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	6,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
d2	5,6	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	6,7
c1	9,1	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	8,7
Tepelné vazby			( )		87,2
<b>Celkem</b>	<b>3 693,2</b>				<b>1 008,7</b>

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

## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	1 008,7
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,27</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,29
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,39</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,19</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,29</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,39</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,58</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,78</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,97</b>

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 13.1.2022

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ:

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Podpis: .....

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

domov mládeže - návrh  
Jaselská 1507, 53501 Přelouč

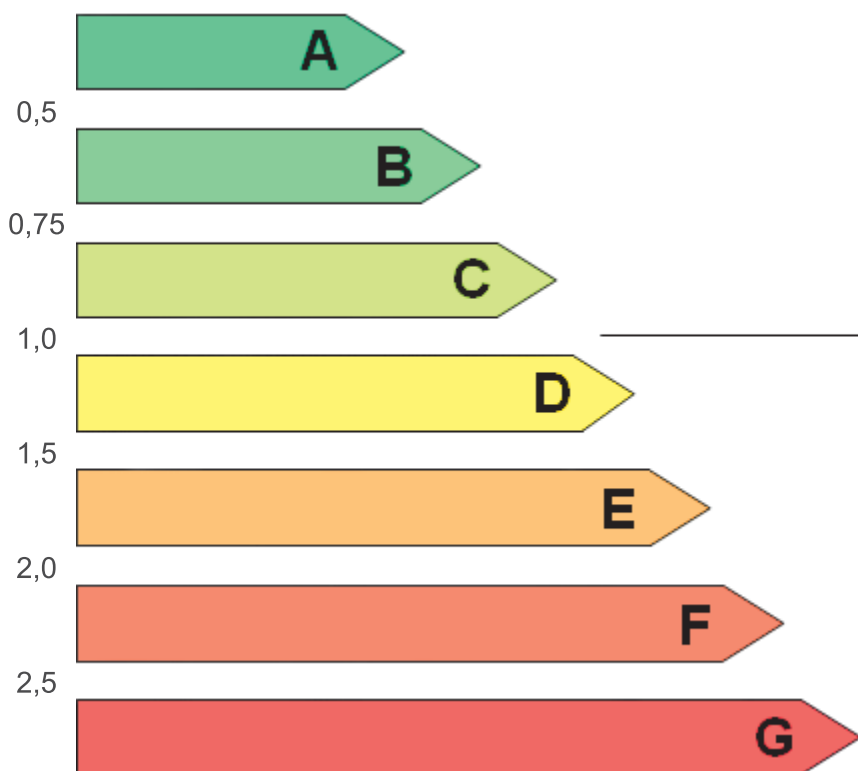
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 2\,987,8\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



0,69

**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,27

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky  
budovy podle ČSN 73 0540-2  
 $U_{em,N}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

0,39

Klasifikační ukazatele  $CI$  a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 13.1.2022

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

(Kvalifikace)

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Jaselská 1507

PSČ, obec: 53501 Přelouč

K.ú., parcelní č.: Přelouč, 542/6

Typ budovy: domov mládeže - návrh

Celková energeticky vztažná plocha: 2987,8 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

Mimořádně  
úsporná

A

59

Velmi  
úsporná

B

89

Úsporná

C

118

Méně úsporná

D

170

Nehospodárná

E

222

Velmi  
nehospodárná

F

274

Mimořádně  
nehospodárná

G

C  
113

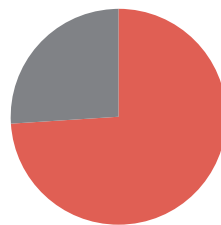
Požadavky pro změnu  
dokončené budovy

jsou **SPLNĚNY**

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Zemní plyn - 174,6 (74 %)  
■ Elektřina - 62,6 (26 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI



Průměrný součinitel  
prostupu tepla budovy

0,27 W/(m<sup>2</sup>.K)

C



Měrná potřeba tepla  
na vytápění

24 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

Celková dodaná energie

79 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

B



Vytápění

34 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

B



Chlazení

7 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

G



Nucené větrání

3 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

A



Úprava vlhkosti

-



Příprava teplé vody

24 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

C



Osvětlení

12 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)

D

Energetický specialista: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Osvědčení č.: 1001

Kontakt: studecka@energetickaagentura.eu

Ev. č. průkazu: 317061.2

Vyhotoveno dne: 29.9.2021

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Přelouč	Část obce:	
Ulice:	Jaselská	Č.p / č. or. (č.ev.):	1507
Katastrální území:	Přelouč	Převládající typ využití:	domov mládeže - návrh
Parcelní číslo pozemku:	542/6	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:		Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY
Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.
<p>Budova cca z roku 1986-87 je objekt s jedním polozapuštěným podzemním podlažím v mírném svahu a třemi nadzemními podlažními s plochou dvouplášťovou střechou. Jedná se o podélný trojtrakt příčně rozdělený schodištěm s hlavním vstupem z 1/3 na domov mládeže a ze 2/3 na školu. Na hlavní čtyřpodlažní objekt navazuje jednopodlažní přístavba kotelny s plochou střechou a dominantním komínem. Objekt je montovaný prefabrikovaný skeletový trojtrakt. Obvodový plášť tvoří výplňové panely s keramickými vložkami z děrovaných cihel tl. 400 mm s případnými výplněmi z porobetonových tvárnic PREFA PORING (tento typ panelů je použit v celém objektu). Plášť suterénu je dozdívaný vápenocementovými cihlami. Některé dozdivky jsou řešeny dutými tvárnici CD – INA a CD – IVA. Stropní konstrukce tvoří stropní železobetonové desky PZD tl. 250mm, uložené na průvlacích.</p> <p>Nově bude objekt zateplen polystyrenem EPS šedý, tl. 140 mm, ostění a nadpraží oken bude zatepleno EPS, tl. 40 mm. Střešní plášť bude zateplen minerální vlnou, tl. 280 mm. Celý objekt bude zakončen silikonovou</p>

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	11656,1
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	3693,2
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,32
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	2987,8
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	23,5

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	hlavní budova	Školy - učebny, kabinety	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20,0	2368,8
Z2	suterén	Školy - komunikace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	619,0

## B

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

## PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Zemní plyn	43,2 %	-	-	-	30,4 %	-	-	73,6 %
	102,51	-	-	-	72,04	-	-	174,55
Elektřina	0,1 %	8,2 %	3,4 %	-	0,0 %	14,6 %	-	26,4 %
	0,28	19,50	8,11	-	0,04	34,68	-	62,61

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

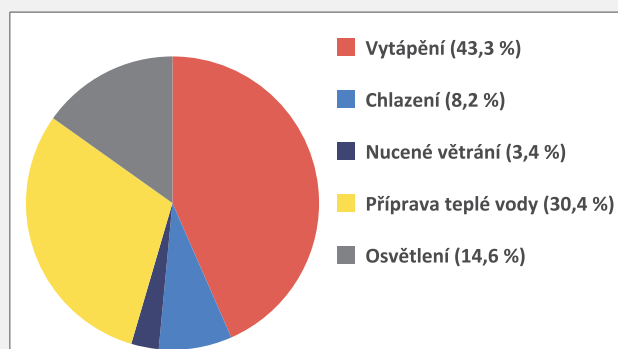
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

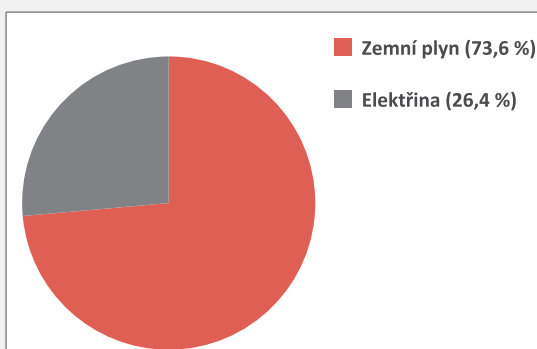
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	43,3 %	8,2 %	3,4 %	-	30,4 %	14,6 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	34	7	3	-	24	12	-	79
MWh/rok	102,79	19,50	8,11	-	72,08	34,68	-	237,16

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele





## C

## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Energonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
% pokrytí									
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok									

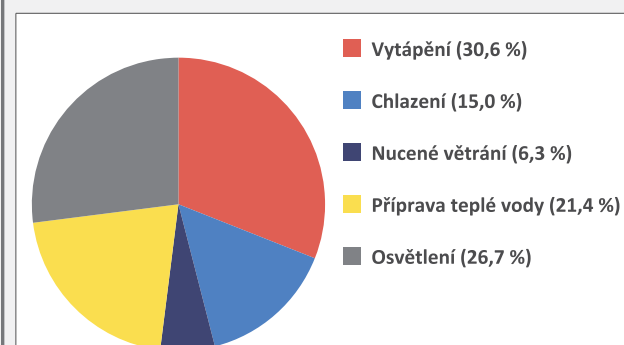
## ENERGONOSITELE

Zemní plyn	1,0	30,4 %	-	-	-	21,4 %	-	-	51,7 %
		102,51	-	-	-	72,04	-	-	174,55
Elektřina	2,6	0,2 %	15,0 %	6,3 %	-	0,0 %	26,7 %	-	48,3 %
		0,72	50,71	21,09	-	0,11	90,17	-	162,79

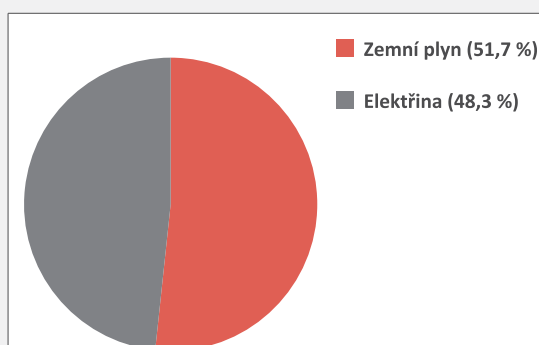
## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	30,6 %	15,0 %	6,3 %	-	21,4 %	26,7 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	35	17	7	-	24	30	-	113
MWh/rok	103,23	50,71	21,09	-	72,15	90,17	-	337,34

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



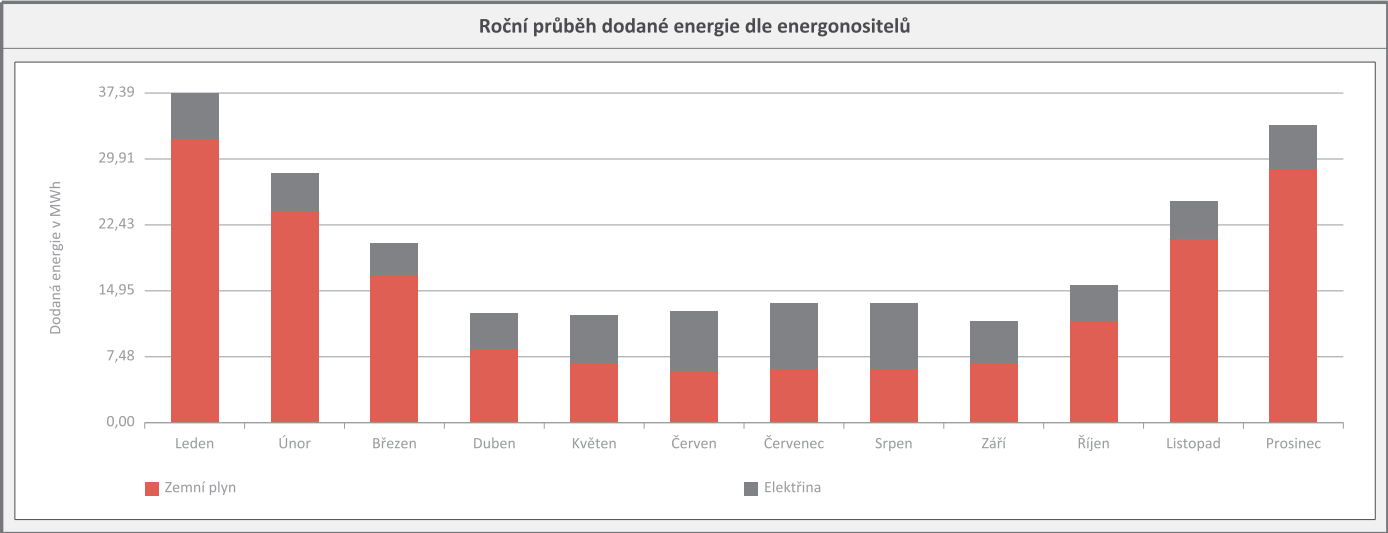
Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



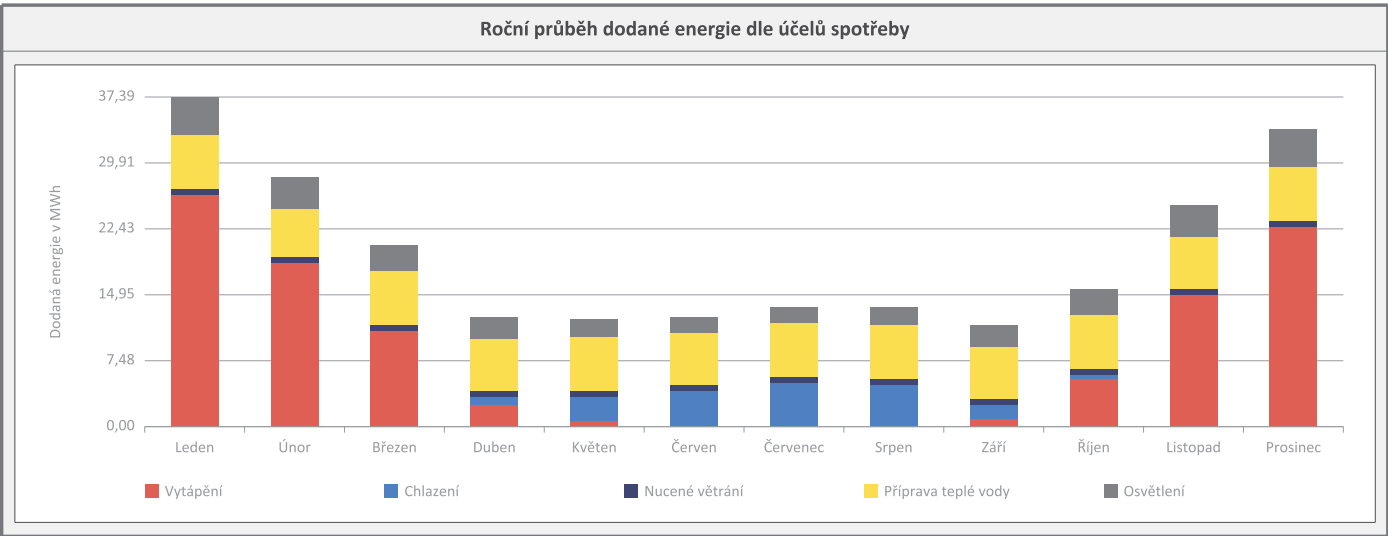
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ												
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	37,39	28,31	20,59	12,57	12,25	12,68	13,62	13,59	11,50	15,60	25,24	33,83
Zemní plyn	32,27	24,05	16,87	8,44	6,76	5,92	6,12	6,12	6,73	11,55	20,96	28,77
Elektřina	5,12	4,27	3,73	4,13	5,49	6,76	7,51	7,47	4,77	4,05	4,28	5,06



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY												
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	37,39	28,31	20,59	12,57	12,25	12,68	13,62	13,59	11,50	15,60	25,24	33,83
Vytápění	26,18	18,55	10,78	2,54	0,66	0,01	0,01	0,01	0,83	5,46	15,06	22,68
Chlazení	0,00	0,00	0,00	0,98	2,75	4,19	4,92	4,74	1,56	0,35	0,00	0,00
Nucené větrání	0,69	0,62	0,69	0,67	0,69	0,67	0,69	0,69	0,67	0,69	0,67	0,69
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	6,12	5,53	6,12	5,92	6,12	5,92	6,12	6,12	5,92	6,12	5,92	6,12
Osvětlení	4,39	3,61	3,01	2,46	2,02	1,88	1,88	2,02	2,51	2,98	3,58	4,34
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



E

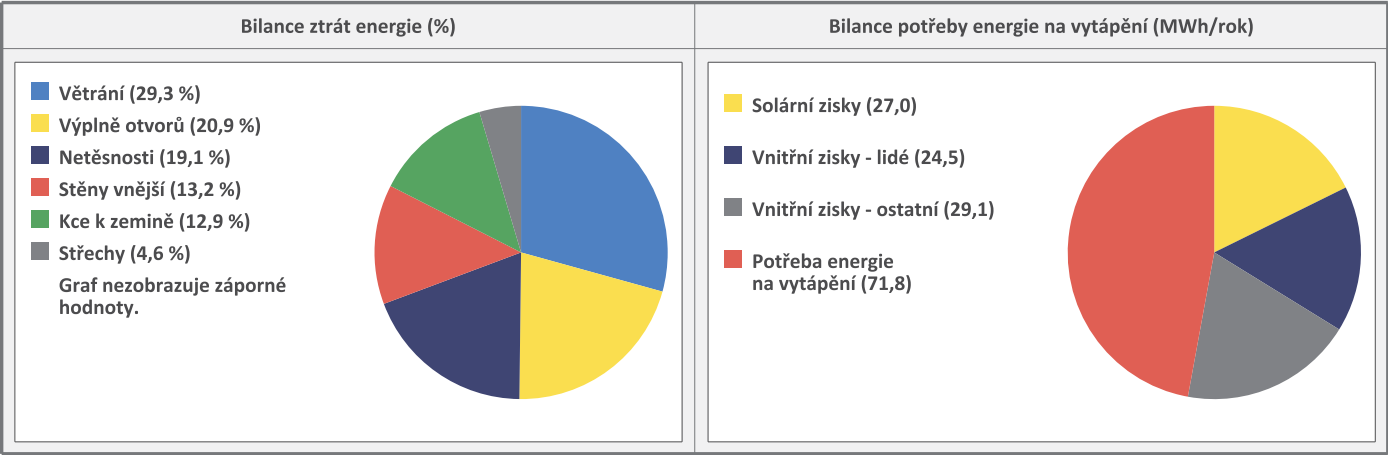
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	77,375	Solární zisky	MWh/rok	26,967
Větrání		45,408	Vnitřní zisky - lidé		24,546
Netěsnosti obálky - infiltrace		29,698	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		29,126
Celkem		152,481	Celkem		80,640

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	71,841	kWh/m <sup>2</sup> .rok	24
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----



F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			

STĚNY VNĚJŠÍ				1483,1				
SV1	obvodový plášť panel	20,0	EXT	1483,1	0,183	0,30	0,30	61 %

STŘECHY				886,5				
ST1	střecha plochá	20,0	EXT	886,5	0,108	0,24	0,24	45 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				895,5				
KZ1	podlaha na terénu	20,0	ZEM	895,5	0,750	0,45	0,45	167 %

VÝPLNĚ OTVORŮ				428,1				
VO1	d1	20,0	EXT	16,0	1,200	1,70	1,67	72 %
VO2	o7	20,0	EXT	23,8	0,960	1,50	1,50	64 %
VO3	o6 nové	20,0	EXT	41,6	1,200	1,50	1,50	80 %
VO4	o6	20,0	EXT	87,5	0,960	1,50	1,50	64 %
VO5	o5	20,0	EXT	51,8	0,960	1,50	1,50	64 %
VO6	o4	20,0	EXT	135,6	0,960	1,50	1,50	64 %
VO7	o3	20,0	EXT	17,4	0,960	1,50	1,50	64 %
VO8	o2	20,0	EXT	10,3	0,960	1,50	1,50	64 %
VO9	o1	20,0	EXT	16,7	0,960	1,50	1,50	64 %
VO10	d4	20,0	EXT	7,8	1,200	1,70	1,67	72 %
VO11	d3	20,0	EXT	5,0	1,200	1,70	1,67	72 %
VO12	d2	20,0	EXT	5,6	1,200	1,70	1,67	72 %
VO13	c1	20,0	EXT	9,1	0,960	1,50	1,50	64 %

TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.								
Vliv tepelných vazeb					0,024		0,020	118 %

## G

## TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

## VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	%	MWh/rok
ZT1	plynová kotelná 3x	136,5	zemní plyn	95,8	95,0	-	85,0	88,0	94,8 %
									68,1
ZT2	větrání učebny dílen 012	-	zemní plyn	6,7	75,0	-	85,0	88,0	5,2 %
									3,8

## CHLAZENÍ

Ozn.	Zdroj chladu	Soustava chlazení uvnitř budovy						
		Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce a akumulace chladu	Sezónní účinnost sdílení chladu	Potřeba energie na chlazení
								% pokrytí
		kW		MWh/rok	---	%	%	MWh/rok
ZC1	chlazení kanceláří	-	elektřina	19,5	2,7	95,0	100,0	100,0 %
								43,5

## NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m <sup>3</sup>	%
VT1	VZT jednotka	11184,0	11184,0	8,0	29,8	72,0	1000,0	100,0
VT2	větrání laboratoře	223,7	223,7	0,081	29,8	-	500,0	100,0

## PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok
ZT1	plynová kotelná 3x	136,5	zemní plyn	72,0	103,0	-	54,8	777,6	100,0 %
									40,6

OSVĚTLENÍ								
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m <sup>2</sup>	lux	---	---	---	---
OS1	hlavní budova		2368,8	300,0	1,10	1,00	1,00	1,00
OS2	suterén		619,0	100,0	1,10	1,00	1,00	1,00

H

## DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

### SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.



Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	-
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	-
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	-

### POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	NE	ANO	FVE 150 m <sup>2</sup>
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	-
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	-
	Tepelná čerpadla	NE	NE	NE	-

### NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření				
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m <sup>2</sup> .rok			
	MWh/rok			
Hodnocená budova	52	79	113	
	156,0	237,2	337,3	
Soubor navržených opatření	52	79	83	
	156,0	237,2	247,8	
Dosažená úspora energie	0	0	30	
	0,0	0,0	89,5	



I

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 2 písm. a)	Splněno:	ANO
-------------------------	----------------------	----------	-----

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	Dokončená budova a její změna			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m²	KWh/m².rok	%
	Jiná než obytná	2368,8	43	3,0
	Jiná než obytná	619,0	59	3,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Příléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m².K	Budova jako celek		0,27	0,39	ANO
---	--------	-------------------	--	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.b)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.a)

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m².rok	Budova jako celek		113	134	ANO
---	------------	-------------------	--	-----	-----	-----

J	OSTATNÍ ÚDAJE
---	---------------

METODA VÝPOČTU			
Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.10
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
Název stavby:	Realizace úspor energie - Gymnázium a SOŠ Přelouč, budova DM Jaselská	Stupeň PD:	DSP
Stavebník:	Pardubický kraj	IČ:	-
Generální projektant:	Astalon s.r.o.	IČ:	27542009
Zodpovědný projektant:	Ing. Tomáš Moudrý	Č. autorizace:	

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
Bezplatná poradenská služba:	<a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a>
Katalog úspor energie:	<a href="http://www.kataloguspor.cz/">http://www.kataloguspor.cz/</a>

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
---	-------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:	Ing. Petra Studecká Ph.D.	Číslo oprávnění:	1001
Telefon:	731502060	E-mail:	studecka@energetickaagentura.eu

URČENÁ OSOBA			
V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.			
Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-

PLATNOST PRŮKAZU			
Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.			
Evidenční číslo průkazu:	317061.2	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	29.9.2021		
Platnost průkazu do:	29.09.2031		

# PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Energie 2020

Označení budovy: budova DM

Název kece	Plocha [m2]	UN20 [W/(m2K)]	b [-]	A*UN20*b [W/K]
obvodový plášť panel	1 483,08	0,30	0,97	429,85
střecha plochá	886,50	0,24	1,00	212,76
podlaha na terénu	895,50	0,45	0,20	80,60
d1	15,97	1,70	1,00	27,14
o7	23,76	1,50	1,00	35,64
o6 nové	41,58	1,50	1,00	62,37
o6	87,48	1,50	1,00	131,22
o5	51,84	1,50	1,00	77,76
o4	135,61	1,50	1,00	203,42
o3	17,45	1,50	1,00	26,17
o2	10,26	1,50	1,00	15,39
o1	16,74	1,50	1,00	25,11
d4	7,75	1,70	1,00	13,18
d3	5,03	1,70	1,00	8,56
d2	5,58	1,70	1,00	9,49
c1	9,07	1,50	1,00	13,60
Tepelné vazby	---	---	---	73,86
<b>Součet:</b>	<b>3 693,20</b>			<b>1 446,11</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 11656,1 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{in}$  pro určení  $U_{em,N}$ :

20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období  $T_e$ :

-13,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,N,20}$ :

0,39 W/(m2K)

**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla  $U_{em,N}$ :**

**0,39 W/(m2K)**