

Posouzení vhodnosti zateplení objektu SPŠ Třebíč – objekt dílen na ulici Ždárského



Zpracovali: Ing. Zdeněk Bohutínský
Ing. Jaroslav Emmer

Obsah:

1. Účel zpracování studie	3
2. Identifikační údaje	4
3. Podmínky OPŽP	5
3.1. Podmínky OPŽP	5
4. Stávající stav	7
4.1. Podklady pro zpracování studie.....	8
4.2. Dílny „A“	8
4.3. Učebny „B“	9
4.4. Dílny „C“	10
4.5. Dílny „D“	11
4.6. Systém vytápění celého areálu:.....	12
4.7. Údaje o energetických vstupech.....	13
5. Vhodnost zateplení objektu	14
Na základě dodaných podkladů a výpočtu bylo zjištěno, že níže uvedené části budov v areálu jsou vhodné k zateplení, viz následující tabulky a podkapitoly.	
5.1. Dílny „A“	14
5.1.1. Úspory vytápění	14
5.1.2. Investice a dotace na zateplení.....	14
5.2. Učebny „B“	16
5.2.1. Úspory vytápění	16
5.2.2. Investice a dotace na zateplení.....	16
5.3. Dílny „C“	18
5.3.1. Úspory vytápění	18
5.3.2. Investice a dotace na zateplení.....	18
5.4. Dílny „D“	20
5.4.1. Úspory vytápění	20
5.4.2. Investice a dotace na zateplení.....	20
5.5. Zateplení celkem	22
5.5.1. Investice a dotace na zateplení.....	22
5.6. Rekonstrukce otopné soustavy	24
5.7. Rekonstrukce VZT zařízení	24
6. Vyhodnocení	25
7. Závěr	27

1. Účel zpracování studie

Tato studie byla zpracována za účelem zhodnocení vhodnosti zateplení objektu.

Na základě dodaných podkladů a uskutečnění místního šetření objektu byl proveden výpočet energetického štítku obálky budovy, ve kterém jsou uvedeny jednotlivé plochy obvodových konstrukcí. Z nich je vypočítána finanční náročnost jednotlivých opatření a posouzená vhodnost případného zateplení. Budoucí spotřeby energií a jejich úspory jsou pak počítány a simulovány softwarovým výpočtem.

2. Identifikační údaje

Zadavatel: **Kraj Vysočina**
Adresa: Žižkova 57, 587 33 Jihlava
Statutární zástupce: MUDr. Jiří Běhounek, hejtman
Telefon: 564 602 140
IČO: 70890749

Majitel objektu: **Kraj Vysočina**
Adresa: Žižkova 57, 587 33 Jihlava
Statutární zástupce: MUDr. Jiří Běhounek, hejtman
Telefon: 564 602 140
IČO: 70890749

Hospodaření se svěřeným majetkem Kraje Vysočina:

Název: **Střední průmyslová škola Třebíč**
Adresa: Manželů Curieových 734, 674 01 Třebíč
Telefon: 568 832 111
IČO: 66610702

Zpracovatel: **Energetická agentura Vysočiny**
Sídlo: Nerudova 1498/8, 586 01 Jihlava
Statutární zástupce: Ing. Zbyněk Bouda, jednatel
Telefon: 567 303 322
IČO: 70938334

3. Podmínky OPŽP

Z provedeného místního šetření a ze zjištěných spotřeb energií areálu je nejzásadnější úspora provozních nákladů na vytápění. Tato úspora je možná změnou systému vytápění a zateplením obvodových konstrukcí budov.

Zateplení a zlepšení tepelně technických vlastností konstrukcí budov je možné finančně podpořit z dotačního titulu Operačního programu Životní prostředí.

3.1. Podmínky OPŽP

Následující kapitola se zabývá ekonomicky vhodným zateplením budovy v souladu s podmínkami 146. výzvy programu OPŽP (výzva je otevřena v období od 2.3.2020 do 2.3.2021).

Zateplení podlahy je u budovy finančně, konstrukčně, a hlavně provozně problematický stavební zásah, tudíž nelze počítat s provedením zateplení v plném rozsahu. Hodnocení vhodnosti zateplení podlah objektu je tedy řešeno dvěma způsoby, a to se zateplenou a bez zateplené podlahy.

Výše podpory 35 %:

- není nutné dodržet referenční hodnotu průměrného součinitele prostupu obálky U_{em} ,
- úspora celkové energie musí být větší než 20 %
- jednotlivé zateplované konstrukce musí splňovat $0,85 \times U_{rec}$ což je naplnění 85% doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí dle ČSN 73 0540-2(2011)

Výše podpory 40 %:

- je nutné dodržet minimálně hodnotu 0,9 průměrného součinitele prostupu obálky $U_{em,R}$
- úspora celkové energie musí být větší než 40 %

- jednotlivé zateplované konstrukce musí splňovat požadované hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2(2011)

Uznatelné náklady na zateplované konstrukce stanovené v podmínkách OPŽP (ceny jsou uvedeny včetně DPH):

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| • Svislé konstrukce – stěny | 4 035 Kč/m ² |
| • Střechy | 3 061 Kč/m ² |
| • Stěny a strop k nevyt. prostor | 1 392 Kč/m ² |
| • Výplně otvorů | 9 741 Kč/m ² |
| • Podlahy na zemině | 3 479 Kč/m ² |
| • Otopný systém | 12 100 Kč/GJ úspor |

S těmito hodnotami je dále počítáno v předpokládaných investicích na realizaci zateplení jednotlivých objektů. Skutečné investiční výdaje na zateplení objektu musí stanovit rozpočtář na základě prováděcí dokumentace.

Níže jsou posouzeny jednotlivé části objektu s vyhodnocením samotné vhodnosti zateplení. Dále je zde provedeno vyhodnocení případné dotace z programu OPŽP dle aktuálních podmínek 146. výzvy.

Vstupní klimatická data:

- | | |
|--|---------|
| • Vnitřní výpočtová teplota | 20 °C |
| • Venkovní výpočtová teplota | -17 °C |
| • Počet topných dní pro mezní teplotu 13 °C | 263 dní |
| • Průměrná venkovní teplota t_{es} v topném období | 3,1 °C |

Dle ČSN EN 12831 a ČSN 06 0210

4. Stávající stav

Předmětem studie je posouzení možných variant zateplení areálu dílen Střední průmyslové školy na adrese Žďárského 183, 674 01 Kožichovice.

Jedná se o areál několika dílen, který je dále pro účely tohoto posouzení rozdělen do objektů „A-D“. Jedná se převážně o prostory dílen sloužící k teoretické a praktické výchově žáků střední průmyslové školy (budovy A,C,D). Dále se zde nachází dvoupodlažní budova s prostory šaten a učeben (budova B). Tato budova jako jediná má již ve stávajícím stavu částečně zateplenou podlahu a instalovanou vzduchotechnickou jednotku s rekuperací pro větrání šaten a hygienického zázemí žáků.



Obrázek 1: Situace v katastrální mapě

Modrá – Dílny „A“

Zelená – Učebny „B“

Červená – Dílny „C“

Žlutá – Dílny „D“

Šedá – kotelna

4.1. Podklady pro zpracování studie

Všechny údaje uvedené v této studii byly získány z následující dokumentace:

- PENB k jednotlivým objektům z 13.12.2013 až do 18.11.2014
- faktury a odečty energií
- vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace objektu

4.2. Dílny „A“

<i>Název budovy</i>	<i>Parcelní číslo</i>
Dílny „A“	200

Tabulka 1: Identifikace objektu „A“



Obrázek 2: Pohled na budovu označenou „A“

4.3. Učebny „B“

<i>Název budovy</i>	<i>Parcelní číslo</i>
Učebny „B“	201,202

Tabulka 2: Identifikace objektu „B“



Obrázek 3: Pohled na budovu označenou „B“

4.4. Dílny „C“

<i>Název budovy</i>	<i>Parcelní číslo</i>
Dílny „C“	203, 204, 266, 267

Tabulka 3: Identifikace objektu „C“



Obrázek 4: Pohled na budovu označenou „C“

4.5. Dílny „D“

<i>Název budovy</i>	<i>Parcelní číslo</i>
Dílny „D“	246,292

Tabulka 4: Identifikace objektu „D“



Obrázek 5: Pohled na budovu označenou „D“

4.6. **Systém vytápění celého areálu:**

Areál má jako stávající zdroj vytápění jednu centrální kotelnu a dále technickou místnost u severně orientovaných dílen.

Hlavním zdrojem tepla je dvojice kotlů Viadrus G500 z roku 1997 na zemní plyn o výkonu 470 kW. Tyto kotle jsou do otopné soustavy zapojeny přes primární kotlový okruh. Součástí kotlového okruhu je několik pojišťovacích a zabezpečovacích prvků jako jsou pojišťovací ventily, expanzní nádoby a zpětné klapky. Kotlový okruh je zakončen rozdělovačem a sběračem, na který jsou napojeny jednotlivé topné větve areálu. Otopná soustava areálu je hydraulicky oddělena od kotlů pomocí HVDT. Oběh vody u kotlového okruhu je zajištěn pomocí dvojice čerpadel Grundfos Magna 3 o příkonu 21 - 325 W.

Dalším zdrojem tepla je dvojice kotlů Vaillant 45 kW z roku 2015. Tyto kotle jsou napojeny na otopnou soustavu skrze čerpadlo Grundfos Alpha 2 s funkcí AutoAdapt. Dále je dvojice kotlů vybavena zabezpečovacím a pojišťovacím zařízením.

Otopné plochy v areálu jsou tvořeny litinovými článkovými tělesy případně deskovými plechovými otopnými tělesy. Dále v prostorách dílen se nachází ocelové topné registry a teplovzdušné agregáty.

Zdroj tepla č.1: - Kotelna

Zdroj:	Kotel Viadrus G500
Výkon:	470 kW
Počet:	2 ks
Rok výroby:	1997
Sezónní účinnost:	85 % - stanoveno na základě podkladů výrobce a odborného odhadu

Zdroj tepla č.2: - Technická místnost

Zdroj:	Kotel Vaillant
Výkon:	45 kW
Počet:	2 ks
Rok výroby:	2015
Sezónní účinnost:	94 % - stanoveno na základě podkladů výrobce a odborného odhadu

Vzduchotechnika:

V areálu se nachází pouze několik technologických odsavačů zplodin z jednotlivých dílen. A dále se nachází nová vzduchotechnická jednotka s rekuperací pro větrání prostor šaten a hygienického zázemí u učeben v budově označené jako „B“

4.7. Údaje o energetických vstupech

Energetické vstupy byly převzaty z faktur a evidencí spotřeb konkrétních odběrných míst a energií.

Spotřeba zemního plynu:

Areál je napojen na středotlaký rozvod zemního plynu, který je i současným zdrojem tepla. Zemní plyn je i nadále jedním z možných budoucích zdrojů vytápění.

Spotřeba zemního plynu: 901,09 MWh (3 244 GJ/rok)

Spotřeba vody:

(není předmětem této studie)

Zásobování objektu pitnou vodou je řešeno z veřejného vodovodu. Vodoměr je samostatný pro celý areál.

Roční spotřeba vody celého areálu činí: 469 m³/rok.

Spotřeba elektrické energie:

(není předmětem této studie)

Objekt je napojen vlastní přípojkou na nízkém napětí.

Roční spotřeba elektřiny objektu činí: 89 MWh.

5. Vhodnost zateplení objektu

Na základě dodaných podkladů a výpočtu bylo zjištěno, že níže uvedené části budov v areálu jsou vhodné k zateplení, viz následující tabulky a podkapitoly.

5.1. Dílny „A“

5.1.1. Úspory vytápění

Níže v tabulce jsou popsány jednotlivé plochy možných zateplovaných konstrukcí a jejich finanční náročnost zateplení. Dále pak vyhodnocení daných konstrukcí z pohledu dotačního programu.

Zateplení podlah na cca 60% plochy

Zateplení stěn [m²]	Zateplení střech [m²]	Zateplení nevyt. ploch [m²]	Zateplení podlahy [m²]	Výměna otvorových výplní [m²]	předpokládané úspory [%]
358	936	0	630	467	48

Tabulka 5: Plochy zateplení objektu „A“

5.1.2. Investice a dotace na zateplení

Tabulky níže shrnují plochy jednotlivých konstrukcí a jejich finanční náročnost vyplývající z energetického štítku obálky budovy a běžných měrných investičních nákladů.

Bez zateplení podlah:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
1 444 530	2 865 096	-	-	4 549 047	8 858 673

Tabulka 6: Finanční náročnost bez podlah objektu „A“

S částečně zateplenou podlahou:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
1 444 530	2 865 096	-	2 191 770	4 549 047	11 050 443

Tabulka 7: Finanční náročnost s podlahou objektu „A“

Zateplení podlah je zde uvažováno pouze v části dílen, a to cca na 60% podlahové plochy. Částečné zateplení podlah je ovšem finančně i provozně náročné, a proto se provedení těchto opatření nepředpokládá.

Bez zateplení podlah

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 35 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
8 858 673	3 100 535	171	51 629

Tabulka 8: Dotace bez podlah objektu „A“

S částečně zateplenou podlahou

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 40 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
11 050 443	4 420 177	274	82 607

Tabulka 9: Dotace s podlahou objektu „A“

Předběžný návrh zateplení jednotlivých konstrukcí je proveden na základě odborného odhadu a místního šetření. Je zde počítáno s tloušťkou izolace na fasádě objektu 160–180 mm, s dozateplením stropu izolací tl. 120 mm a s výměnou všech výplní otvorů za nové s izolačními vlastnostmi $U_w 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.2. Učebny „B“

5.2.1. Úspory vytápění

Níže v tabulce jsou popsány jednotlivé plochy možných zateplovaných konstrukcí a jejich finanční náročnost zateplení. Dále pak vyhodnocení daných konstrukcí z pohledu dotačního programu.

Zateplení podlah na cca 40% plochy

Zateplení stěn [m²]	Zateplení střech [m²]	Zateplení nevyt. ploch [m²]	Zateplení podlahy [m²]	Výměna otvorových výplní [m²]	předpokládané úspory [%]
409	845	0	300	377	54

Tabulka 10: Plochy zateplení objektu „B“

5.2.2. Investice a dotace na zateplení

Tabulky níže shrnují plochy jednotlivých konstrukcí a jejich finanční náročnost vyplývající z energetického štítku obálky budovy a běžných měrných investičních nákladů.

Bez zateplení podlah:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
1 650 315	2 586 545	-	-	3 672 357	7 909 217

Tabulka 11: Finanční náročnost bez podlah objektu „B“

S částečně zateplenou podlahou:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
1 650 315	2 586 545	-	1 043 700	3 672 357	8 952 917

Tabulka 12: Finanční náročnost s podlahou objektu „B“

Zateplení podlah je zde již částečně provedeno a je zde uvažováno s dalším zateplením a to cca 40% podlahové plochy. Částečné zateplení podlah je ovšem finančně i provozně náročné, a proto se provedení těchto opatření nepředpokládá.

Bez zateplení podlah

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 35 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
7 909 217	2 768 225	385	116 289

Tabulka 13: Dotace bez podlah objektu „B“

S částečně zateplenou podlahou

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 40 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
8 952 917	3 581 166	548	165 253

Tabulka 14: Dotace s podlahou objektu „B“

Předběžný návrh zateplení jednotlivých konstrukcí je proveden na základě odborného odhadu a místního šetření. Je zde počítáno s tloušťkou izolace na fasádě objektu 160–180 mm, se zateplením stropu izolací tl. 280 mm a s výměnou všech výplní otvorů za nové s izolačními vlastnostmi $U_w 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.3. Dílny „C“

5.3.1. Úspory vytápění

Níže v tabulce jsou popsány jednotlivé plochy možných zateplování konstrukcí a jejich finanční náročnost zateplení. Dále pak vyhodnocení daných konstrukcí z pohledu dotačního programu.

Zateplení podlah na cca 80% plochy

Zateplení stěn [m²]	Zateplení střech [m²]	Zateplení nevyt. ploch [m²]	Zateplení podlahy [m²]	Výměna otvorových výplní [m²]	předpokládané úspory [%]
682	1503	0	1459	994	65

Tabulka 15: Plochy zateplení objektu „C“

5.3.2. Investice a dotace na zateplení

Tabulky níže shrnují plochy jednotlivých konstrukcí a jejich finanční náročnost vyplývající z energetického štítku obálky budovy a běžných měrných investičních nákladů.

Bez zateplení podlah:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
2 751 870	4 600 683	-	-	9 682 554	17 035 107

Tabulka 16: Finanční náročnost bez podlah objektu „C“

S částečně zateplenou podlahou:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
2 751 870	4 600 683	-	5 075 861	9 682 554	22 110 968

Tabulka 17: Finanční náročnost s podlahou objektu „C“

Zateplení podlah je zde uvažováno pouze v části dílen, a to cca na 80% podlahové plochy. Částečné zateplení podlah je ovšem finančně i provozně náročné, a proto se provedení těchto opatření nepředpokládá.

Bez zateplení podlah

<i>Způsobilé výdaje [Kč]</i>	<i>Dotace (max. 35 % způsobilých výdajů) [Kč]</i>	<i>Předpokládaná úspora [GJ]</i>	<i>Předpokládaná úspora [Kč]</i>
17 035 107	5 962 287	441	133 057

Tabulka 18: Dotace bez podlah objektu „C“

S částečně zateplenou podlahou

<i>Způsobilé výdaje [Kč]</i>	<i>Dotace (max. 40 % způsobilých výdajů) [Kč]</i>	<i>Předpokládaná úspora [GJ]</i>	<i>Předpokládaná úspora [Kč]</i>
22 110 968	8 844 387	573	172 974

Tabulka 19: Dotace s podlahou objektu „C“

Předběžný návrh zateplení jednotlivých konstrukcí je proveden na základě odborného odhadu a místního šetření. Je zde počítáno s tloušťkou izolace na fasádě objektu 160–180 mm, se zateplením stropu izolací tl. 280 mm a s výměnou všech výplní otvorů za nové s izolačními vlastnostmi $U_w 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.4. Dílny „D“

5.4.1. Úspory vytápění

Níže v tabulce jsou popsány jednotlivé plochy možných zateplování konstrukcí a jejich finanční náročnost zateplení. Dále pak vyhodnocení daných konstrukcí z pohledu dotačního programu.

Zateplení podlah na cca 40% plochy

Zateplení stěn [m²]	Zateplení střech [m²]	Zateplení nevyt. ploch [m²]	Zateplení podlahy [m²]	Výměna otvorových výplní [m²]	předpokládané úspory [%]
747	827	0	400	384	65

Tabulka 20: Plochy zateplení objektu „D“

5.4.2. Investice a dotace na zateplení

Tabulky níže shrnují plochy jednotlivých konstrukcí a jejich finanční náročnost vyplývající z energetického štítku obálky budovy a běžných měrných investičních nákladů.

Bez zateplení podlah:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
3 014 145	2 531 447	-	-	3 740 544	9 286 136

Tabulka 21: Finanční náročnost bez podlah objektu „D“

S částečně zateplenou podlahou:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
3 014 145	2 531 447	-	1 391 600	3 740 544	10 677 736

Tabulka 22: Finanční náročnost s podlahou objektu „D“

Zateplení podlah je zde uvažováno pouze v části dílen, a to cca na 40% podlahové plochy. Částečné zateplení podlah je ovšem finančně i provozně náročné, a proto se provedení těchto opatření nepředpokládá.

Bez zateplení podlah

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 35 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
9 286 136	3 250 147	190	57 375

Tabulka 23: Dotace bez podlah objektu „D“

S částečně zateplenou podlahou

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 40 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
10 677 736	4 271 094	272	81 964

Tabulka 24: Dotace s podlahou objektu „D“

Předběžný návrh zateplení jednotlivých konstrukcí je proveden na základě odborného odhadu a místního šetření. Je zde počítáno s tloušťkou izolace na fasádě objektu 160–180 mm, se zateplením stropu izolací tl. 280 mm a s výměnou všech výplní otvorů za nové s izolačními vlastnostmi $U_w 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skutečné tloušťky a plochy zateplení, či specifikaci materiálů stanoví až energetický specialista na základě dokumentace skutečného stavu objektu, a to v době vyhotovení dokumentace pro dotační titul OPŽP.

5.5. Zateplení celkem

Níže v tabulce jsou popsány jednotlivé plochy možných zateplovaných konstrukcí a jejich finanční náročnost zateplení. Dále pak vyhodnocení daných konstrukcí z pohledu dotačního programu.

Zateplení stěn [m ²]	Zateplení střech [m ²]	Zateplení nevyt. ploch [m ²]	Zateplení podlahy [m ²]	Výměna otvorových výplní [m ²]	předpokládané úspory [%]
2196	4111	0	2789	2222	52

Tabulka 25: Plochy zateplení celkem

5.5.1. Investice a dotace na zateplení

Tabulky níže shrnují plochy jednotlivých konstrukcí a jejich finanční náročnost vyplývající z energetického štítku obálky budovy a běžných měrných investičních nákladů.

Bez zateplení podlah:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
8 860 860	12 583 771	-	-	21 644 502	43 089 133

Tabulka 26: Finanční náročnost bez podlah celkem

S částečně zateplenou podlahou:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
8 860 860	12 583 771	-	9 702 931	21 644 502	52 792 064

Tabulka 27: Finanční náročnost s podlahou celkem

Zateplení podlah je zde uvažováno na většině podlahových ploch. Částečné zateplení podlah je ovšem finančně i provozně náročné, a proto se provedení těchto opatření nepředpokládá.

Bez zateplení podlah

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 35 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
43 089 133	15 081 196	1 188	358 351

Tabulka 28: Dotace bez podlah celkem

S částečně zateplenou podlahou

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 40 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
52 792 064	21 116 826	1 667	502 798

Tabulka 29: Dotace s podlahou celkem

Předběžný návrh zateplení jednotlivých konstrukcí je proveden na základě odborného odhadu a místního šetření. Je zde počítáno s tloušťkou izolace na fasádě objektu 160–180 mm, se zateplením stropu izolací tl. 280 mm a s výměnou všech výplní otvorů za nové s izolačními vlastnostmi $U_w 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skutečné tloušťky a plochy zateplení, či specifikaci materiálů stanoví až energetický specialista na základě dokumentace skutečného stavu objektu, a to v době vyhotovení dokumentace pro dotační titul OPŽP.

5.6. Rekonstrukce otopné soustavy

Samotný zdroj tepla není předmětem tohoto posouzení, z důvodu nejasnosti budoucího systému vytápění. V době zpracování studie je v jednání možnost připojení areálu na místní SZTE. Z tohoto důvodu samotná výměna zdroje tepla není v posouzení uvažována a je zde řešena pouze rekonstrukce otopné soustavy.

Stávající rozvody tepla jsou již v nevyhovujícím stavu a samotné zateplení budovy přináší nutnost vyregulování stávající soustavy či rekonstrukce soustavy.

Finanční náročnost a předpokládaná úspora s dotacemi je stanovena pro teoretický budoucí nový stav areálu po zateplení bez rekonstrukcí podlah.

Popis	<i>Odhad investice do otopné soustavy [Kč]</i>	<i>Předpokládaná úspora [GJ]</i>	<i>Předpokládaná úspora [%]</i>
Otopná soustava	3 388 000	104	6

Tabulka 30: Finanční náročnost rekonstrukce otopné soustavy

Popis	<i>Max. způsobilé výdaje [Kč]</i>	<i>Dotace (35%) [Kč]</i>	<i>Předpokládaná úspora [Kč]</i>
Otopná soustava	1 257 307	440 057	31 350

Tabulka 31: Dotace na rekonstrukci otopného systému

5.7. Rekonstrukce VZT zařízení

Vzhledem k faktu že se jedná o prostory sloužící pro vzdělávání, je nutná instalace VZT zařízení pro větrání učeben v budově „B“. Samotný rozsah nutnosti instalace větrání je nutné konzultovat u poskytovatele dotace.

6. Vyhodnocení

Na základě dostupných podkladů a výpočtů bylo zjištěno, že budovy jsou vhodné k zateplení. Pro realizaci výše uvedených opatření lze žádat o finanční podporu v rámci OPŽP.

Zateplení budov bez zateplování podlah:

Objekt	Dotace [%]	Vhodnost realizace	Plnění podmínek OPŽP	Zateplení střech	Výměna otvorových výplní	Zateplení fasády	Zateplení podlahy
A	35	ano	ano	ano	ano	ano	ne
B	35	ano	ano	ano	ano	ano	ne
C	35	ano	ano	ano	ano	ano	ne
D	35	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Celkem	35	ano	ano	ano	ano	ano	ne

Tabulka 32: Vyhodnocení zateplení

Pro získání 35% dotace není nutné provedení zateplení podlah.

Pro získání 40% dotace je nutné provedení zateplení většiny podlah v areálu. Zateplení podlah je ovšem finančně i provozně náročné, a proto se provedení těchto opatření nepředpokládá.

Dotace na otopnou soustavu a VZT jednotky

Objekt	Dotace [%]	Vhodnost realizace	Plnění podmínek OPŽP	Otopná soustava	Dotace VZT [%]	VZT Jednotka
Celkem	35	ano	ano	ano	70	ano

Tabulka 33: Vyhodnocení rekonstrukce otopného systému a VZT jednotky

Pro získání 35% dotace na otopnou soustavu je nutné spojit rekonstrukci otopného systému se zateplením budovy.

Pro získání 70% dotace na VZT jednotku je nutné spojit rekonstrukci VZT se zateplením budovy.

U jižně orientovaných oken učeben vznikne pravděpodobně podmínka nutnosti instalace venkovní stínící techniky pro zabránění nadměrnému přehřívání vnitřní teploty v místnosti. Také tato instalace je finančně podpořena z dotačního titulu OPŽP částkou 2178 Kč/m² s DPH.

Přehled investic a dotace za celý areál bez zateplování podlah:

Zateplení stěn [Kč]	Zateplení střech [Kč]	Zateplení nevyt. ploch [Kč]	Zateplení podlahy [Kč]	Výměna otvorových výplní [Kč]	Celkem [Kč]
8 860 860	12 583 771	-	-	21 644 502	43 089 133

Tabulka 34: Přehled investic do zateplení areálu

Způsobilé výdaje [Kč]	Dotace (max. 35 % způsobilých výdajů) [Kč]	Předpokládaná úspora [GJ]	Předpokládaná úspora [Kč]
43 089 133	12 926 740	1 188	358 351

Tabulka 35: Přehled dotace pro zateplení areálu

Rekonstrukce otopného systému:

Popis	Odhad investice do otopné soustavy [Kč]	Dotace [Kč]	Předpokládaná úspora [Kč]
Otopná soustava	3 388 000	440 057	31 350

Tabulka 36: Přehled investice a dotace pro otopnou soustavu

7. Závěr

Z tabulek v kapitole 6 je patrné, že u objektu lze očekávat splnění podmínek OPŽP, a tudíž je možné žádat o finanční podporu.

Skutečné investiční výdaje a úspory je možné stanovit až po vyhotovení energetického posudku a prováděcí dokumentace s rozpočtem.

Tato studie pouze hodnotí záměr revitalizace areálu a je vstupní studií pro návrhy konkrétních opatření úspor provozu.

Finanční náročnost zateplení podlah je značně vysoká a nelze očekávat úsporu energie v takové výši, aby bylo zateplení podlahy ekonomicky rentabilní.

U objektů doporučujeme provést realizaci úspor energie na vytápění bez případného zateplení podlah. Veškeré výpočty a případné úspory musí stanovit energetický specialista v energetickém posudku objektu.

Dále doporučujeme provést modernizaci otopné soustavy areálu a tuto modernizaci spojit se zateplením budov. Na danou rekonstrukci pak lze zažádat o finanční podporu z dotačního titulu OPŽP.

Nutné bude také řešit instalace VZT jednotek pro učebny, i tuto instalaci je možné dotačně podpořit z titulu OPŽP.

V Jihlavě, dne 11.8.2020

Ing. Zdeněk Bohutínský

Ing. Jaroslav Emmer

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Situace v katastrální mapě	7
Obrázek 2: Pohled na budovu označenou „A“	8
Obrázek 3: Pohled na budovu označenou „B“	9
Obrázek 4: Pohled na budovu označenou „C“	10
Obrázek 5: Pohled na budovu označenou „D“	11

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Identifikace objektu „A“	8
Tabulka 2: Identifikace objektu „B“	9
Tabulka 3: Identifikace objektu „C“	10
Tabulka 4: Identifikace objektu „D“	11
Tabulka 5: Plochy zateplení objektu „A“	14
Tabulka 6: Finanční náročnost bez podlah objektu „A“	14
Tabulka 7: Finanční náročnost s podlahou objektu „A“	15
Tabulka 8: Dotace bez podlah objektu „A“	15
Tabulka 9: Dotace s podlahou objektu „A“	15
Tabulka 10: Plochy zateplení objektu „B“	16
Tabulka 11: Finanční náročnost bez podlah objektu „B“	16
Tabulka 12: Finanční náročnost s podlahou objektu „B“	16
Tabulka 13: Dotace bez podlah objektu „B“	17
Tabulka 14: Dotace s podlahou objektu „B“	17
Tabulka 15: Plochy zateplení objektu „C“	18
Tabulka 16: Finanční náročnost bez podlah objektu „C“	18
Tabulka 17: Finanční náročnost s podlahou objektu „C“	18
Tabulka 18: Dotace bez podlah objektu „C“	19
Tabulka 19: Dotace s podlahou objektu „C“	19
Tabulka 20: Plochy zateplení objektu „D“	20
Tabulka 21: Finanční náročnost bez podlah objektu „D“	20
Tabulka 22: Finanční náročnost s podlahou objektu „D“	20
Tabulka 23: Dotace bez podlah objektu „D“	21

Tabulka 24: Dotace s podlahou objektu „D“	21
Tabulka 25: Plochy zateplení celkem	22
Tabulka 26: Finanční náročnost bez podlah celkem.....	22
Tabulka 27: Finanční náročnost s podlahou celkem.....	22
Tabulka 28: Dotace bez podlah celkem.....	23
Tabulka 29: Dotace s podlahou celkem.....	23
Tabulka 30: Finanční náročnost rekonstrukce otopné soustavy	24
Tabulka 31: Dotace na rekonstrukci otopného systému	24
Tabulka 32: Vyhodnocení zateplení	25
Tabulka 33: Vyhodnocení rekonstrukce otopného systému a VZT jednotky	25
Tabulka 34: Přehled investic do zateplení areálu	26
Tabulka 35: Přehled dotace pro zateplení areálu	26
Tabulka 36: Přehled investice a dotace pro otopnou soustavu.....	26