

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

ČÁST

## D.1.4. A

### VYTÁPĚNÍ

#### ENERGETICKÉ ÚSPORY OBJEKTU ZÁKLADNÍ ŠKOLY ORLÍ V LIBERCI, Č.P. 140

Obec liberec

Parcela číslo: 1612, k.ú. Liberec [682039]

Vedeno pod číslem zakázky: 18527



Specializovaný partner pro Vaše úspory energie

DOTACE • PROJEKCE TZB • PORADENSTVÍ

Číslo paré:

Vypracovali:

Ing. Jakub Dvořák

Zodpovědný projektant:

Ing. Petr Kotek, Ph.D.

ČKAIT: 0012253



EnergySim s.r.o.

[www.energysim.cz](http://www.energysim.cz), [www.objednavkaprukazu.cz](http://www.objednavkaprukazu.cz), [www.dotacezelenausporam.cz](http://www.dotacezelenausporam.cz)

Praha:

Československé armády 785/22, 160 00 Praha 6 – Dejvice, tel.: 737 430 898, e-mail: [paha@energysim.cz](mailto:paha@energysim.cz)

Jablonec nad Nisou:

Mírové Náměstí 492/11, 466 01 Jablonec nad Nisou, tel.: 775 665 128, e-mail: [jablonec@energysim.cz](mailto:jablonec@energysim.cz)

IČO: 015 12 129, DIČ: CZ015 12 129, spisová značka: C 32778 vedená u Krajského soudu v Ústí nad Labem, bankovní účet: 2500392716/2010

Zakládající člen Asociace energetických specialistů, o.s. [www.asociacees.cz](http://www.asociacees.cz)

## D.1.4.A - 00 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

### Identifikační údaje:

Název akce:	ENERGETICKÉ ÚSPORY OBJEKTU ZÁKLADNÍ ŠKOLY ORLÍ V LIBERCI, Č.P. 140
Část projektové dokumentace:	VYTÁPĚNÍ
Zakázka číslo:	18527
Místo stavby:	Obec Liberec  Orlí 140/7, Jeřáb, 460 07 Liberec  parcela č. 1612
Katastrální území:	Liberec [682039]
Investor stavby:	Statutární město Liberec  nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec  IČO: 00262978
Generální projektant:	FS Vision, s.r.o. IČ: 227 92 902  Boženy Němcové 54/9, Liberec 5 kejik@fsvision.cz / +420 777 179 927 www.fsvision.cz
Zodpovědný projektant:	Ing. Petr Kotek, Ph.D. ČKAIT: 0012253
Účel dokumentace:	DPS - Dokumentace provedení stavby
Datum:	02/2020
Zpracovatelé části dokumentace:	
Projektant:	Ing. Petr Kotek, Ph.D. EnergySim s.r.o.  <a href="mailto:petr.kotek@energysim.cz">petr.kotek@energysim.cz</a> / +420 775 665 128 ČKAIT: 0012253  Ing. Jakub Dvořák  <a href="mailto:jakub.dvorak@energysim.cz">jakub.dvorak@energysim.cz</a>

## Seznam dokumentace stavby

### A. Textová část

<b>1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE .....</b>	<b>4</b>
1.1. PŘEDMĚT PROJEKTU .....	4
1.2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ .....	4
<b>2. PARAMETRY OBJEKTU .....</b>	<b>5</b>
<b>3. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU A ENERGETICKÁ BILANCE.....</b>	<b>5</b>
3.1. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU, TEPELNÁ ZTRÁTA .....	5
3.2. STRUČNÝ PŘEHLED ENERGETICKÝCH BILANCÍ .....	5
<b>4. PROVOZNÍ PARAMETRY MÉDIÍ .....</b>	<b>5</b>
4.1. ÚT - SEKUNDÁR .....	5
4.2. TEPLÁ VODA .....	5
<b>5. NÁVRH ZDROJE TEPLA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. OTOPNÁ SOUSTAVA .....</b>	<b>6</b>
6.1. OTOPNÁ SOUSTAVA .....	6
6.2. OTOPNÉ PLOCHY .....	6
6.3. POTRUBÍ .....	6
6.4. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY .....	7
6.5. POJISTNÉ A ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ .....	7
6.6. MĚŘENÍ SPOTŘEBA TEPLA .....	7
6.7. VĚTRÁNÍ .....	7
6.8. HLUČNOST .....	7
6.9. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ .....	7
<b>6.10. ZAREGULOVÁNÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>7. ENERGETICKÉ NÁROKY .....</b>	<b>8</b>
<b>8. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>9. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE .....</b>	<b>8</b>
9.1. STAVEBNÍ .....	8
9.2. ELEKTROINSTALACE .....	8
<b>10. HYGIENA A BEZPEČNOST .....</b>	<b>8</b>
<b>11. ZÁVĚR .....</b>	<b>9</b>

### B. Výkresová část

Viz seznam na deskách projektu.

## 1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

### 1.1. PŘEDMĚT PROJEKTU

Projekt řeší návrh systému vytápění v základní škole. Tento projekt řeší návrh těles a potrubí pouze v části relaxační zóny, místo bývalého bytu školníka. Objekt se nachází v ulici Orlí 140, na parcele č. 1612 v katastrálním území Liberec [682039].

Hlavním zdrojem tepla na vytápění je stávající výměníková stanice.

### 1.2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podkladem pro zpracování byly následující podklady:

- [ 1 ] Projekt popisující navrhovaný stav základní školy
- [ 2 ] Prohlídka objektu.
- [ 3 ] Požadavky správce a majitele budovy.
- [ 4 ] Konzultace se zadavatelem a zpracovatelem PD. Stavební projektová dokumentace s názvem „Energetické úspory objektu základní školy Orlí v Liberci, č.p. 140, p.p.č. 1612, k.ú. Liberec [682039]“. Dokumentaci vypracoval Ing. arch. Jindřich Kejík a Ing. Martin Sehnoutka (FS Vision, s.r.o.) v listopadu 2018.

#### Použité vyhlášky a normy

- [ 5 ] Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve změně novely 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb
- [ 6 ] Zákon č. 183/2006 Sb. stavební zákon a související předpisy
- [ 7 ] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku
- [ 8 ] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a související předpisy
- [ 9 ] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [ 10 ] Zákon č. 133/1985 Sb. - o požární ochraně (novela 350/2012 Sb.) a související předpisy
- [ 11 ] Vyhláška ČÚBP č. 91/1993 Sb; k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách
- [ 12 ] Vyhláška vlády č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- [ 13 ] ČSN EN 15251 – Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
- [ 14 ] ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- [ 15 ] ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- [ 16 ] ČSN 73 0834 – Požární bezpečnost staveb – Změny staveb
- [ 17 ] ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- [ 18 ] ČSN EN 12 098-1 až 5 – Regulace otopných soustav (část 1 až 5)
- [ 19 ] ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- [ 20 ] ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- [ 21 ] ČSN 73 4108 – Hygienická zařízení a šatny
- [ 22 ] ČSN EN 12 828 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- [ 23 ] ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- [ 24 ] TNI 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet

Pozn.: U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu projektu.

## 2. PARAMETRY OBJEKTU

Jedná se o samostatně stojící základní školu v Liberci. Objekt má jedno podzemní a 4 nadzemní podlaží. V 1. PP se nachází tělocvična, studentské dílny, sklady, šatny a sociální zařízení. V 1. NP - 4. NP se nachází učebny, kabinety a sociální zařízení. V navrhovaném stavu se v 1. NP počítá s relaxační zónou. Obvodové stěny objektu jsou tvořeny z cihel plných pálených. Zastřešení je provedeno šikmou sedlovou střechou s vikýři. V rámci rekonstrukce bude vyměněna kompletní otopná soustava. Okolí domu tvoří zástavba bytových domů a kancelářských budov.

## 3. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU A ENERGETICKÁ BILANCE

### 3.1. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU, TEPELNÁ ZTRÁTA

Jedná se o stávající část objektu. Celková tepelná ztráta části relaxační zóny je prostupem a přirozeným větráním za daných okrajových podmínek 8,1 kW.

Tepelná ztráta - prostup tepla a přirozené větrání v relaxační zóně	8,1	kW
<b>Celková tepelná ztráta relax zóny</b>	<b>8,1</b>	<b>kW</b>

Tab. 2: Tepelná ztráta

Výpočet tepelných ztrát pro rodinný dům byl proveden pro níže uvedené okrajové podmínky:

Zimní výpočtová teplota vzduchu	$t_{ez} = -18$	°C
Výpočtová teplota pod podlahou	$t_{zem} = 5$	°C
Průměrná teplota v otopném období	$t_{es} = 3,6$	°C
Délka otopného období	256	dnů
Výpočtová interiérová teplota vzduchu (sprchy)	$t_{iz} = 20$	°C

Tab. 3: Okrajové podmínky návrhu (energetický model)

### 3.2. STRUČNÝ PŘEHLED ENERGETICKÝCH BILANCÍ

Bilance potřeby tepla na vytápění byla stanovena na základě dennostupňové metody.

Celková roční potřeba tepla na vytápění	18,2 MWh/rok	65,5 GJ/rok
---	--------------	-------------

Tab. 4: Energetická bilance

## 4. PROVOZNÍ PARAMETRY MÉDIÍ

### 4.1. ÚT - SEKUNDÁR

- Provozní teplota - zima – ekvitermně max. 75/65°C – pro otopná tělesa

### 4.2. TEPLÁ VODA

- Není požadována

## 5. NÁVRH ZDROJE TEPLA

Stávající zdroj tepla bude zásobovat nově vytvořený prostor, který je umístěn v bývalém bytu školníka. Ke změně potřebného výkonu nedojde, jelikož byl prostor předtím taktéž vytápěn. Stávající zdroj nebude ovlivněn.

## 6. OTOPNÁ SOUSTAVA

### 6.1. OTOPNÁ SOUSTAVA

Otopná soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem teplotnosné látky a s uzavřenou tlakovou expanzní nádobou. Soustava bude napojena na stávající rozvody vedené pro byt školníka. V bodě napojení na stávající soustavu budou umístěny kulové kohouty pro možné uzavření nového prostoru. Zároveň mohou být použity jako spojky v dalším stupni rekonstrukce objektu, kde bude relaxační místnost/zóna mít svůj samostatný okruh na rozdělovači. Přesný bod napojení nutno nalézt na stavbě. Rozvody otopné soustavy budou provedeny z měděného nebo ocelového potrubí. Rozvody k tělesům jsou převážně zasekány ve zdech případně vedeny volně po povrchu.

Množství vody v systému bude doplňováno přes expanzní a doplňovací zařízení, je to součást zdroje tepla, v tomto projektu není řešeno.

### 6.2. OTOPNÉ PLOCHY

Ve všech prostorech mimo zázemí budou osazena ocelová desková otopná tělesa s integrovaným termostatickým ventilem/ventilovou vložkou se spodním připojením a armaturou H s roztečí 50 mm. Připojovací šroubení otopných těles budou napojena na otopnou soustavu pomocí měděného (ocelového) připojovacího potrubí dimenze Cu 15x1 (alternativně DN 15). Napojení otopných těles k potrubnímu rozvodu bude provedeno kolmo ze stěny. Všechna otopná tělesa budou vybavena manuálním odvzdušňovacím ventilem. Tělesa budou vybavena i hlavicí proti odcizení, kvůli charakteru využití školy. Tělesa budou osazena na stěnu pomocí stěnových konzol.

### 6.3. POTRUBÍ

Potrubní rozvody otopné soustavy budou provedeny z hladkých trub měděných (alternativně ocelových) polotvrdých, spojovaných kapilárním pájením a příslušnými tvarovkami. Vedení potrubí bude provedeno v trasách podle výkresové dokumentace. Horizontální rozvody v 1. PP budou vedeny pod stropem. Potrubí bude pevně uchyceno k stropní konstrukci přibližně po 1,25 m.

Veškeré potrubní rozvody budou izolovány tepelnou izolací na základě vyhlášky 193/2007 Sb. Tloušťka tepelné izolace je vypočtena na straně bezpečnosti a v případě volby klienta lze tloušťku ponížít v souladu s § 5 odstavec 6.

Dimenze potrubí [mm]	Tloušťka izolace [mm]
DN 20 (Cu 22x1)	20
DN 15 (Cu 18x1 a 15x1)	15

Pro potrubí vedené v prostupech a při křížení potrubí může být v případě potřeby tloušťka tepelné izolace snížena na  $tl. = 1/2 \text{ DN potrubí}$

Rozvody budou provedeny tak, aby bylo potrubí řádně odvzdušnitelné a vypustitelné (ve spádu min. 0,3%) a aby byla umožněna jeho dilatace.

#### Dilatace potrubí

Dilatace délkové roztažnosti potrubí bude zabezpečena změnami trasy a tepelnou izolací, která dilatuje potrubí od okolních konstrukcí.

## 6.4. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Přípravu teplé vody neřeší projekt vytápění. Je prováděno lokálně pomocí závěsných elektrických ohřívačů případně pomocí průtokových elektrických ohřívačů.

## 6.5. POJISTNÉ A ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Pro zajištění vyrovnávání objemové roztažnosti vody v otopné soustavě bude sloužit tlaková membránová expanzní nádoba. Jako ochrana proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku v soustavě bude sloužit pojistný ventil, který bude umístěn u výměníku UT. Pojistný ventil ÚT bude nastavený na otevírací přetlak 500 kPa. Přepad pojistných ventilů bude napojen na vnitřní kanalizaci pomocí vtoku se zápachovou uzávěrkou. Pojistný ventil musí být umístěn co nejbližší výměníku tepla a mezi ním a výměníkem nesmí být žádná uzavírací armatura. Jedná se o stávající stav, do kterého není zasahováno a není předmětem dokumentace.

## 6.6. MĚŘENÍ SPOTŘEBA TEPLA

Není požadováno.

## 6.7. VĚTRÁNÍ

Stávající. Není řešeno

## 6.8. HLUČNOST

Hluková situace vychází z předpokladu, že veškeré použité zařízení se vyznačuje dobrými akustickými vlastnostmi. Jedná se o zařízení s nízkou hladinou hluku - čerpadla. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s gumovou vložkou, jednotlivé okruhy topného systému budou opatřeny gumovým kompenzátorem. Předpokládá se, že akustické parametry budou odpovídat požadavku hygienické normy. Tyto parametry budou ověřeny akustickým měřením.

## 6.9. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

dle ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením zařízení do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu čerpadel. Přitom na všech k tomu určených místech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

### Tlaková zkouška

Otopná soustava bude odzkoušena pracovním přetlakem, vodou teploty maximálně 50°C. Zařízení se prohlédne, nesmí se projevovat žádné netěsnosti. Tento přetlak se udržuje v zařízení 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška se provádí za účasti investora, výsledek se zapíše do stavebního deníku a provede se potvrzení provedené zkoušky ve stavebním deníku.

### Dilatační zkouška

Provede se před zazděním prostupů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se postup ještě jednou opakuje. Při podrobné prohlídce se zjišťují netěsnosti zařízení popř. jiné závady. Zjistí-li se nějaké závady, po odstranění se musí zkouška opakovat. Zkoušky se provádějí za účasti investora a jejich výsledek se zapíše do stavebního deníku.

### Topná zkouška

Provádí se za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se především funkce armatur, dosažení parametrů předepsaných v projektu, správná funkce regulace apod. V průběhu této zkoušky je prověřována funkce automatiky při simulování všech možných stavů, včetně havarijních. Topná zkouška trvá

24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Zjistí-li se závady, je nutné celou topnou zkoušku opakovat. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy, projeví-li se tato potřeba. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede se záznam o tomto zaškolení. Topná zkouška se provádí za účasti zástupce investora, uživatele a dodavatele. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do stavebního deníku a do protokolu.

## **6.10. ZAREGULOVÁNÍ**

## **7. ENERGETICKÉ NÁROKY**

Všechna výše uvedená zařízení mohou spolehlivě plnit svoji funkci jenom tehdy, je-li plynule zajišťována dodávka všech druhů potřebných energií v potřebné kvalitě a kvantitě.

- Elektrická energie ze sítě 400 V/50Hz
- Elektrická energie ze sítě 230 V/50Hz

## **8. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ**

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872. Prostupy potrubí požárně dělícími konstrukcemi budou požárně utěsněny. Problematiku řeší samostatná část PD – požárně bezpečnostní řešení.

## **9. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE**

Níže uvedené požadavky rámcově shrnují obecné nároky na navazující profese tak, aby navržená zařízení byla plně funkční.

### **9.1. STAVEBNÍ**

- provedení veškerých prostupů stěnovými a stropními konstrukcemi pro trasy potrubí otopné soustavy, tyto otvory budou o 50 mm symetricky větší na každou stranu, než je jmenovitý rozměr potrubí, případně o velikost izolace
- zpětné dozdnění a zapravení provedených prostupů (až po montáži a řádném odzkoušení navržených systémů)
- zajištění přístupu ke všem prvkům vyžadujícím pravidelný servis tak, aby byla možná údržba
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení

### **9.2. ELEKTROINSTALACE**

- uzemnění zařízení

## **10. HYGIENA A BEZPEČNOST**

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s požadavky platných norem, zejména ČSN 06 0210, ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, dle kterých musí být provedena také montáž a zařízení provozováno.

Při provádění stavebních a montážních prací je nutnou podmínkou dodržování bezpečnostních předpisů. Zejména je nutno dodržovat příslušná ustanovení vyhlášky ČÚBP č. 324/1990 Sb. a Vyhl. ČÚBP č.48/1982 Sb.

Montážní práce smí provádět pouze organizace, které jsou k tomuto úkonu právně a odborně způsobilé. Pracovníci musí být vybaveni pracovními ochrannými pomůckami. Během svářečských prací musí být zajištěn řádný požární dozor v rozsahu platných předpisů.



Stavba nebude po realizaci zdrojem ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků. Obsluhu zařízení musí provádět zaškolené osoby. Do prostoru PS musí být zamezen přístup nepovolaným osobám, stejně tak musí být zabráněno manipulaci se zařízením nepovolaným osobám.

Stavba svým charakterem nevyvolává zvýšené požární riziko. Při provádění stavebních prací je třeba dodržovat obecně platné požární bezpečnostní předpisy.

## 11. ZÁVĚR

Tento projekt vytápění pro provedení stavby, zohledňuje veškeré závěry a technická řešení dle požadavků, které byly v průběhu zpracování akce. Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

Materiály a zařízení popsané v projektu určují standard a je možné je zaměnit za jiné shodných vlastností a technických parametrů při odsouhlasení projektantem a investorem.

Ten, kdo s projektem bude dále pracovat, musí vzít v úvahu veškeré aspekty a v případě zjištěných disproporcí kontaktovat zpracovatele projektu či uvažovat s nákladnější variantou (zvláště při stanovení ceny). V případě využití projektu k jiným účelům, než pro který byl projektován, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody.

Instalace navržených zařízení bude provedena v souladu s podmínkami instalace výrobce.

Výkresy staršího data plně nahrazují výkresy nižšího data vydání.

Výše navržený systém vytápění je zpracován na uvedené parametry objektu. V případě nedodržení skladeb konstrukcí nebo nedostatečnou vzduchotěsností stavby nemusí být zaručeno správné fungování systému. V tomto případě si projektant vyhrazuje právo nepřevzít záruku za správné fungování systému a za případné vzniklé škody.

V Praze dne 18. 02. 2020

Vypracovali:

Ing. Petr Kotek, Ph.D.

Ing. Jakub Dvořák

EnergySim s.r.o.