

DOMOV VE VĚŽI - NOVÁ BUDOVA
SO.01 LŮŽKOVÝ OBJEKT
D.1.4.4 VYTÁPĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

dokumentace pro povolení stavby

A. Úvodní údaje

1. Označení stavby a pozemku

Název stavby: DOMOV VE VĚŽI - NOVÁ BUDOVA
SO.01 LŮŽKOVÝ OBJEKT
D.1.4.4 VYTÁPĚNÍ

Místo stavby: Věž 1, 582 56 Věž

Obec: Věž

Kraj: Kraj Vysočina

2. Identifikační údaje o žadateli

Název investora: Kraj Vysočina
Žižkova 1882/57
586 01 Jihlava

3. Identifikační údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Jiří Brodský
Březí nad Oslavou č.94
592 14 Nové Veselí
IČ: 74903438
DIČ: CZ7712174525
ČKAIT: 1400380

B. Technická zpráva

Obsah :

1. Všeobecně
2. Potřeba tepla
3. Otopná soustava
4. Zdroj tepla
5. Ohřev TV
6. Otopná soustava
7. Pojistné zařízení
8. Expanzní zařízení
9. Regulace
10. Ostatní
11. Nátěry a izolace potrubí
12. Požadavky na profese
13. Péče o bezpečnost práce a technických zařízení

1. Všeobecně

Projekt řeší vytápění objektu lůžkové části v domově ve Věži. Jedná se o třípodlažní objekt. Navržena je otopná soustava s podlahovým vytápěním doplněná otopnými tělesy. Zdrojem tepla je kaskáda tepelného čerpadla vzduch-voda doplněné bivalentním zdrojem tepla zajišťující vytápění a ohřev TV v nepřímotopném ohřevači TV. Projekt pro stavební povolení byl vypracován na základě výkresů stavební části a požadavků investora.

2. Potřeba tepla

Potřeba tepla byla vypočtena dle ČSN EN 12831 a ČSN 73 0540-2 pro oblastní výpočtovou teplotu dle $t_e = -15^\circ\text{C}$ ve výši $Q=36,5 \text{ kW}$ (bez rekuperace). Podlahy, stropy, okna i dveře budou zhotoveny z nových materiálů vyhovujících požadovaným tepelným vlastnostem (ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov Část 2- Požadavky)

Vstupní hodnoty zadávané do výpočtu:

Lokalita	:	Havlíčkův Brod
Klimatická oblast	:	3
Venkovní výpočtová teplota	:	-15°C
Počet topných dnů (d_{15})	:	294
Průměrná venkovní teplota (d_{15})	:	$+4,9^\circ\text{C}$
v topném období		
Intenzita výměny vzduchu výpočtová	:	$2,5 \text{ h}^{-1}$
Větrání	:	nucené
Stínící součinitel	:	mírné zastínění

3. Otopná soustava

Dle požadavků investora je navržena nízkoteplotní otopná soustava s podlahovým vytápěním doplněné otopnými tělesy.



4. Zdroj tepla

Jako zdroj tepla je navržena kaskáda dvou tepelných čerpadel VWL125/6 A 400 V. Tepelné čerpadlo má výkon $2 \times Q = 14 \text{ kW}$.

Tepelné čerpadlo bude umístěno vně objektu na typové konstrukci. Napojeno bude potrubím z nemrznoucí směsí k vnitřní jednotce tepelného čerpadla přes oddělovací deskový výměník jako ochrana proti zamrznutí a dále napojeno přes akumulční zásobník na otopnou soustavu a zásobníkový ohřívač TV. Jako bivalentní zdroj tepla bude sloužit elektrokotel s modulací výkonu o max výkonu 24 kW.

Tepelné čerpadlo je opatřeno oběhovým čerpadlem s proměnnými otáčkami. Na výstupu z tepelného čerpadla bude osazen pojistný ventil včetně uz. armatur s filtrem a vypouštěcími kohouty. Dále je instalován přímotopný el. kotel pro dohřev-bivalenci topné vody v případě nízkých venkovních teplot. Za elektrokotlem se nachází trojcestný přepínací ventil, který zajišťuje přepínání mezi vytápěním a ohřevem vody. V elektrokotli je osazeno oběhové čerpadlo, pojistný ventil a expanzní nádoba. Pro oddělení okruhu otopné soustavy od zdroje a zajištění požadovaného průtoku tepelným čerpadlem je osazena akumulace o objemu $V = 200 \text{ l}$.

Z akumulčního zásobníku je napojena topná větev pro otopnou soustavu. Na přívodním potrubí je osazena zpětná klapka, uzavírací kohouty a oběhové čerpadlo. Na vratném potrubí budou osazeny uzavírací kohouty a filtr. Dále bude napojena tlaková expanzní nádoba. Potrubí bude opatřeno teploměry pro viditelné zjištění aktuální teploty a tlakoměrem.

Potrubí spádovat dle situace na montáži. jedná se o spád 3 promile nebo větší. v případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku neodvzdušněných míst instalací odvzdušňovacích ventilů a to i v případě, že nejsou na výkrese vyznačeny. Zavěšení volně vedených rozvodů a potrubí bude řešeno typovou závěsovou technikou

Výstupní teplota do topného systému bude nastavena na 36°C (max. 45°C) při výpočtové venkovní teplotě -15°C , upravena bude při provozu dle požadavků investora. Uvažovaný teplotní spád otopné soustavy je $d = 36 - 26 = 10^\circ\text{C}$.

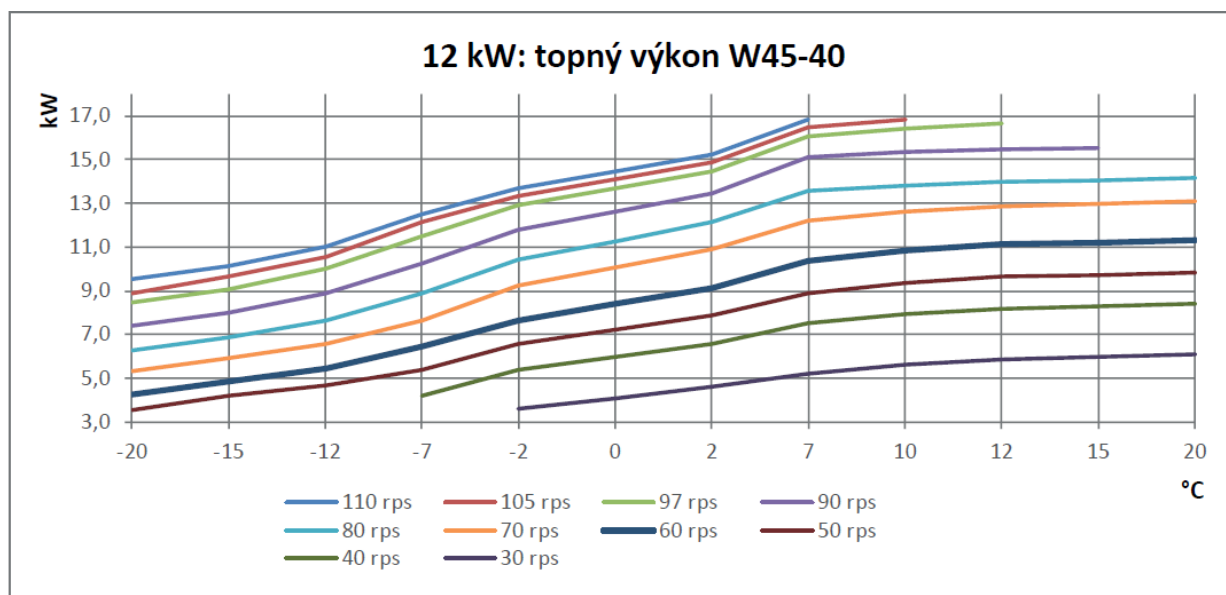
Napuštění otopného systému bude provedeno přes plnicí a vypouštěcí kohout vodou dle ČSN. Okruh tepelného čerpadla a deskového výměníku vedeného ve venkovním prostoru bude napuštěn vodou s obsahem nemrznoucí směsí doporučené výrobce tepelného čerpadla s ohledem na použité materiály na otopné soustavě. Nemrznoucí směs zajišťuje ochranu proti zamrznutí při výpadku el. energie nebo poruše venkovní jednotky. Ředí se s vodou na hodnoty doporučené výrobcem v rozsahu -10 až -20°C . Přepad od pojistného ventilu a odvod kondenzátu od jednotky se napojí přes sifón do kanalizace.

Základní charakteristika

- kompaktní konstrukce s minimálními nároky na prostor
- maximální výstupní teplota až 75°C
- plynulá modulace výkonu (frekvenční měnič)
- ekvitermní regulace (řízení podle venkovní teploty)
- snadná instalace
- 10 let záruka na kompresor již v ceně tepelného čerpadla
- regulaci celého topného systému zajišťuje regulátor calorMATIC 470/3 který je vybaven i čidlem vlhkosti, které umožňuje vypočítat a zobrazit aktuální rosný bod.- integrované elektronicky řízené oběhové čerpadlo
- elektronicky řízený expanzní ventil pro ještě větší účinnost
- funkce topení, příprava teplé vody, chlazení
- funkce triVAL pro vyšší efektivitu provozu
- Řídicí jednotka tepelného čerpadla VWZ AI VWL X2

Pomocí této řídicí jednotky s displejem lze konfigurovat tepelné čerpadlo. Obsahem je i sběrníková přípojka eBUS, která usnadňuje komunikaci s celým systémem.

Instalace tepelného čerpadla bude provedena dle podkladů výrobce a platných předpisů a norem..

Výkonová křivka tepelného čerpadla:**Plnicí a doplňovací voda**

Nevhodná kvalita topné vody způsobuje tvorbu kotelního kamene a korozi. Proto je nutné věnovat kvalitě a úpravě topné vody zvláštní pozornost. Úprava vody je důležitým faktorem z hlediska bezporuchového provozu, spolehlivosti, životnosti a účinnosti topného zařízení. Pro ochranu kotle před vápennými usazeninami po celou dobu životnosti a pro zajištění bezporuchového provozu musí být omezeno celkové množství tvrdost působících přísad v plnicí a doplňovací vodě. Z tohoto důvodu jsou v závislosti na celkovém výkonu kotle a objemu vody v otopné soustavě, kladeny požadavky na parametry topné resp. plnicí a doplňovací vody. Dále uvedené údaje stanovují maximální množství neupravené plnicí a doplňovací vody v závislosti na její tvrdosti a výkonu kotle. Tím je zajištěno splnění předpisů – (např. VDI 2035) Zamezení škod v důsledku tvorby vodního kamene.

Špatná kvalita vody ústředního vytápění podporuje tvorbu kalu a koroze. To může vest k poruchám funkce a k poškození výměníku tepla. Proto je třeba vytápěcí zařízení před naplněním **důkladně vyčistit a propláchnout vodou** z vodovodu. K zamezení poškození v důsledku tvorby kotelního kamene je v závislosti na stupni tvrdosti plnicí vody, objemu zařízení a jeho celkového výkonu, nutná úprava vody.

Napuštění a následném doplňování soustavy po instalaci nového zdroje tepla a po propláchnutí je nutno provést přes odsolovací zařízení s měřením elektrické vodivosti. Doplňování vody do otopné soustavy je zajištěno přes automatické doplňování). Při prvním napuštění otopné soustavy bude doplňovací zařízení odstaveno a napuštění bude zajištěno přes obtok, aby nedocházelo k hlášení případných poruch při doplňování. Po úplném napuštění bude obtok zastaven a doplňování již bude plně zajišťovat automatické doplňování. Před napuštěním bude odebrán vzorek pitné vody pro doplňování a zhodnoceno servisním oddělením výrobce kotle kvalita topné vody a případná úprava navrženého řešení úpravy topné vody. Při provozu je doporučeno provést 1-2 odběry v rámci topné sezony a dle rozboru topné vody upravit dle požadavků servisního oddělení.

Napojení na rozvod studené vody bude zajištěn v technické místnosti.



5. Ohřev TV

Ohřev TV je zajištěn zásobníkovým ohřivačem vody o objemu $V=500$ l dohříváného tepelným čerpadle/elektrokotlem. Vstup studené vody do zásobníku bude opatřen pojistnou soupravou. Přepad od pojistného ventilu bude sveden do kanalizace. Výstup TV opatřen termostatickým směšovacím ventilem nastavitelným na teplotu max 65°C jako ochrana proti opaření při vysoké teplotě TV v zásobníku.

6. Otopná soustava

Otopná soustava je s uvažovaným spádem $dt=36-26=10^{\circ}\text{C}$

Topná větev bude opatřena trojcestným směšovacím ventilem, oběhovým čerpadlem s proměnnými otáčkami, zpětnou klapkou, filtrem, uzavíracími a vypouštěcími armaturami, teploměry. Nucený oběh je zajištěn oběhovým čerpadlem s proměnnými otáčkami na konstantní křivku P-C.

Ze strojovny je vedeno potrubí z mědi opatřené tepelnou izolací k rozdělovači a sběrači podlahových smyček. Potrubí vedené v konstrukcích bude spojováno lisováním, volně vedené rozvody možno spojit pájením. Při průchodu potrubí konstrukcí nutno vést v ochranné trubce. Potrubí spádovat dle situace na montáži. jedná se o spád 3 promile nebo větší. v případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku neodvzdušněných míst instalací odvzdušňovacích ventilů a to i v případě, že nejsou na výkrese vyznačeny. Zavěšení volně vedených rozvodů a potrubí bude řešeno typovou závěsovou technikou renomovaných výrobců. Dilatace potrubí je řešena kompenzačními rameny vytvořeným z potrubí a přirozenou kompenzací v rámci kolen a kotvení.

Z rozdělovače budou napojeny jednotlivé podlahové smyčky. Výstupní teplota bude řízena dle venkovní teploty na 36°C (max. 45°C) při výpočtové teplotě -15°C . Pro případ selhání regulace bude v přívodním potrubí instalován havarijní termostat nastavený na teplotu 50°C , při které se vypne oběhové čerpadlo větve podlahového vytápění.

Systém vytápění je navržen z prvků a komponentů jednoho výrobce. Sestava rozdělovač-sběrač je vybavena pro každý vývod průtokoměrem a regulačním šroubením. Dále jsou osazeny hlavní uzavírací kohout, odvzdušnění a teploměry. Potrubí $\varnothing 17 \times 2$ s kyslíkovou bariérou bude uloženo do systémové desky. Jednotlivé podlahové smyčky budou opatřeny po obvodu dilatační páskou. Dilatační spáry budou provedeny po odvodu každé místnosti v prostoru dle výkresové dokumentace. Rozteč potrubí je uvedena na výkrese. Přípojky k jednotlivým smyčkám jsou vedeny v ochranné trubce výrobce (izolace) pokud je vedeno přes místnost která je pouze průchozí. Vratné potrubí ponechat bez ochranné trubky. Podlahové vytápění je v místnostech vybaveno prostorovým termostatem např. v designu vypínačů, který bude ovládat tepelný servopohon osazený na daném okruhu a bude sloužit pro omezení max teploty v místnosti. V ostatních prostorách bude regulace provedena na otopných tělesech termostatickou hlavici.

!Montáž podlahového vytápění provést dle skutečného dispozičního řešení jednotlivých místností a dle prováděcí dokumentace.

Otopná tělesa

Otopná tělesa jsou navržena na teplotní spád $dt=36-31=5^{\circ}\text{C}$

Napojena jsou z rozdělovače a sběrače společným i pro smyčky podlahového vytápění. Potrubí pro rozvod k otopným tělesům je použito vícevrstvé potrubí Alpex $\varnothing 16 \times 2$. Rozvod potrubí bude veden v podlaze v tepelné izolaci podlahy pod systémovými deskami a opatří se návrstevnou tepelnou izolací tl. 15-20 mm. Přípojky k otopným tělesům izolovat v celé délce. Připojení otopných těles bude provedeno ze zdi přes svěrné šroubení do přípojovací armatury (ventil, šroubení). Otopná tělesa jsou navržena ocelová desková typu Ventil kompakt a trubkové koupelnové. Otopná tělesa Ventil Kompakt se opatří přípojovací armaturou rohovou pro spodní připojení otopného tělesa a na vestavěnou ventilovou vložku bude instalována termostatická hlavice pro veřejné prostory. Trubková tělesa se opatří rad. ventilem pro středové připojení otopného rohové a termostatickou hlavici ve speciálním provedení pro veřejné prostory a znemožňující změnu teploty (otáčením hlavice nedochází ke změnám teploty), přednastavení teploty se provádí speciálním klíčem. Otopná tělesa jsou připevněna na hmoždinky prostřednictvím typových závěsů výrobce. Rad. ventily budou přednastaveny na plné otevření. Všechna tělesa budou opatřena odvzdušňovacím ventilem. Odvzdušnění soustavy se provede na tělesech a rozdělovači a sběrači.

Výběr designu otopných těles trubkových bude upřesněn s investorem při realizaci. Nutno dodržet výkony otopných těles.

Vzhledem k nízkoteplotnímu topnému systému se jedná o malé výkony.

Ohřev TV

Na přívodní ocelovém potrubí se osadí uzavírací kohouty, oběhové čerpadlo, zpětná klapka. Na vratné potrubí se osadí uzavírací kohouty, filtr, teploměr. Nucený oběh je zajištěn pomocí oběhového čerpadla s konstantními otáčkami. Pro ohřev TV je navržen zásobníkový ohřívač vody o objemu V=500 l

Doporučené vzdálenosti závěsů pro ocelové a měděné potrubí:

Měděné potrubí

potrubí ø d _e	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108	133
vzdálenost podpěr (m)	1,25	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00	4,25	4,75	5,0	5,0

7. Pojistné zařízení

Je tvořeno pojistným ventilem osazeným na výstupu z tepelného čerpadla/elektrokotle/deskového výměníku. Otevírací přetlak je nastaven na 300 kPa.

8. Expanzní zařízení

Je navržena externí tlaková nádoba Expanzomat, která bude napojena do vratného potrubí. Na expanzním potrubí bude osazen tlakoměr pro zjištění minimálního tlaku v systému. Doplnění topné vody bude prováděno automaticky pomocí doplňovacího zařízení přes úpravnu vody(demineralizace) z vodovodního řádu přes oddělovací člen.

Navržena je tlaková expanzní nádoba v okruhu tepelného čerpadla o objemu V=25 l. Pro otopný okruh je navržena tlaková expanzní nádoba o objemu V=80 l.

Minimální provozní přetlak: 110 kPa

Maximální provozní přetlak: 300 kPa

Vodní obsah otopné soustavy je cca 1400 l

VÝPOČET EXPANZNÍ NÁDOBY OTOPNÝ SYSTÉM

$$p_{hp} + 100$$

$$V = G \cdot \Delta v \cdot 1,3 \cdot (p_{hp} - p_d)$$

$$V = 1400 \cdot 0,015 \cdot 1,3 \cdot (300+100/300-110)$$

$$V = 58 \text{ l}$$

zvolena expanzní nádoba 1x80 l (6 bar)

9. Regulace

Regulace otopné soustavy byla navržena tímto způsobem:

Primárně bude zajištěno vytápění kaskádou tepelných čerpadel s dohřevem z elektrokotle.

Regulace jednotlivých topných okruhů, podlahového vytápění bude provedena nadřazenou regulací. Nadřazená regulace bude zajišťovat řízení topných okruhů na základě venkovní teploty a požadované teploty do topného okruhu s možností časového nastavení. Na severní stranu bude osazeno venkovní čidlo teploty.

Řízení topných okruhů:**-větev podlahové vytápění**

–výstupní teplota ekvitermně řízená 36 (max.45°C) při $t_e = -15^\circ\text{C}$

Na výstupu topné vody k rozdělovačům bude osazen havarijný termostat nastavený na hodnotu 50°C., při které se vypne oběhové čerpadlo podlahového vytápění.

Topné smyčky podlahového vytápění a otopných těles budou řízeny prostorovým termostatem-teplotním čidlem dané místnosti, která bude ovládat servopohon na rozdělovači a sběrači-zajištěno nadřazenou regulací. Na otopným tělesech budou osazeny termostatické hlavice pro zajištění místní regulace. Z jednotlivých místností bude zatrubkováno potrubí pro protažení kabelu k rozdělovači podlahového vytápění a otopných těles.

- větev ohřev TV - Ohřev pitné vody:

Ohřev TV je zajišťován pomocí nepřímotopného zásobníku, s bivalentním zdrojem tepla kotel/el. topná tyč

Řešení měření a regulace(M+R) a elektroinstalace včetně montáže bude součástí dodávky ÚT. Prováděcí organizace toto zajistí u toto u odborně způsobilé firmy včetně případné projektové dokumentace. Regulace bude provedena dle výše uvedených požadavků a dle funkčního schématu zapojení zařízení ÚT pro M+R. Součástí dodávky bude i uvedení do provozu a zaškolení obsluhy. Propojení regulace bude dle podkladů výrobce TČ.

10. Ostatní

Po skončení montážních prací se provede tlaková a dilatační zkouška v rozsahu dle platných ČSN EN. Dále se provede topná zkouška, při které se provede seřízení podlahových smyček a nastavení ekvitermní křivky a denních a útlumových režimů a proškolení obsluhy.

Montáž provádět dle platných norem ČSN a EN, vyhlášek a montážních návodů výrobce.

Nové prostupy potrubí přes požárně dělící k-ce (požární úseky) musí být utěsněny hmotami stupně hořlavosti dle PZ). Požární ucpávky musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností k-ce, kterou proch. Ucpávky budou upřesněny dle požární zprávy zpracované na řešený objekt a budou řešeny a označeny odborně způsobilou firmou.

11. Nátěry a izolace potrubí

Veškeré potrubí a zařízení, na němž dochází k nežádoucím tepelným únikům bude opatřeno izolací dle vyhlášky 193/2007 sb.

12. Požadavky na profese**12.1. Stavební část**

- Po ukončení montáže topení zazdít prostupy ve zdivu. Trubky podlahového vytápění zalít vrstvou mazaniny. Mazanina pro uložení topných trubek musí mít kvalitu odpovídající kvalitě ZE 20 podle DIN –použít plastifikátor.

12.2 Elektroinstalace, MaR (silové připojení zajistí profese elektro, MaR zajistí profese vytápění)**Venkovní jednotka:**

Napájení venkovní jednotky: 3/N/PE 400V, 50 Hz

Typ a průřez vodiče k venkovní jednotce CYKY 5J x 2,5 mm², (5G x 2,5 mm²)

Jištění: 16 A – typ C

Vnitřní jednotka(regulátor):Napájení regulace CYKY 3J x 1,5 mm²Venkovní čidlo: 3 x 0,75 mm² umístěnému na stinném místě severní stěny budovy
(ne nad stavebními otvory)Termostat maximální teploty: JYTY (nebo SYKFY) 2 x 0,75 mm²

Vedení čidel: max.délka 50m

Vedení sběrnice: max.délka 300m

K vnitřnímu modulu TČ – ovládání HDO – CYKY 3J x 1,5 mm², bezpotencionální kontakt na svorce S21 pomocí rozpínacího relé. Pozor: Na svorku S21 nesmí být přiváděno cizí napětíNapájení cirkulačního čerpadla TV - CYKY 3J x 1,5 mm²

Doporučený rozměr kabelu eBUS komunikace mezi vnitřní a venkovní jednotkou

- JYTY (nebo SYKFY) 2 x 0,75 mm²

- silové připojení el. přímotopného kotle příkon 24 kW 3x400 V
- připojení regulace vnitřní jednotky jednotky 230V
- propojení mezi vnitřní a venkovní jednotkou ebus 2x0,75 Jyty nebo Sykfy
- připojení teplotního čidla ohříváče- kabel od čidla TV ohříváče do regulace TČ
- připojení teplotního čidla na akumulární nádobě do regulace TČ
- zapojení a kompletace regulace vč. rozvaděče elektro
- Připojení regulace pro řízení jednotlivých místností

Řešení regulace (M+R) kotelny bude součástí dodávky ÚT. Montážní firma toto zajistí u odborně způsobilé firmy pro montáž měření a regulace. Regulace bude provedena dle funkčního schéma zapojení zařízení ÚT s naznačenými funkcemi a požadavků v technické zprávě.

12.3. Vodoinstalace

- Vývod studené vody pro napouštění otopné soustavy
- Vstup studené vody do zásobníku TV bude opatřen pojistnou soupravou
- Napojit přepad od pojistného ventilů od kotle, akumulární nádoby a zásobníku TV

13. Péče o bezpečnost práce a technických zařízení

Na stavbě mohou pracovat jen pracovníci vyučení, nebo alespoň zaučení v daném oboru. Všichni pracovníci na stavbě pracující musí být proškoleni v rámci bezpečnosti práce a pravidelně doškolováni. Během celé výstavby je nutné dodržovat všechny platné bezpečnostní předpisy, včetně předpisů z hlediska požární ochrany.

Veškeré práce budou respektovat normu ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž a ostatní příslušné normy a montážní postupy.