

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA**

**PROJEKT PRE STAV.POVOLENIE**

**ÚSTREDNÉ KÚRENIE**  
**TECHNICKÁ SPRÁVA**

Stavebník: MS System s.r.o., Košice

Stavba: DOPLNKOVÝ ZDROJ CHLADENIA, KÚRENIA  
HOTEL KARPÁTIA

Miesto: Humenné, Čsl.armády 1377, p.č.3516, 3517/1, 3617/2

Autor projektu: Ing. Petr Pancák

Projektant: Ing. Petr Pancák

Zodpovedný projektant: Ing. Petr Pancák



Zväzok:

Košice, 09.2020

---

# 1. CHARAKTERISTIKA PROJEKTU

## 1.1. Účel a zdôvodnenie projektu

Účelom projektu je Doplnkový zdroj chladenia, kúrenia, Hotel Karpátia je výstavba obnoviteľného zdroja v hoteli Karpatia Humenné -pre dodávku chladiacej vody v letnom období a ohriatej pitnej vody (OPV) tepelným čerpadlom. Prípadné prebytky tepla môžu byť využité na čiastočné krytie tepelných strát. Objekt má 1.PP, 2 nadzemné podlažia zázemia hotela a 5 podlaží ubytovacej časti. Objekt je s celkovou vykurovacou plochou 4600m<sup>2</sup> (obostavaný objem 18.318m<sup>3</sup>). Objekt bol v minulosti zateplený, s vymenenými výplňami otvorov.

Realizáciou tepelného čerpadla sa pre uvedený objekt sa zabezpečí pokrytie tepelnej záťaže v letnom období a zdroj tepla pre prípravu OPV v objekte.

V súčasnosti je zdrojom tepla centrálny zdroj tepla (CZT), ktorý sa nachádza mimo objektu obytného domu (centrálna plynová kotolňa). Do objektu v súčasnosti vstupuje z CZT 2x primárne potrubie UK. V 1.PP objektu sa nachádza výmenníková stanica, kde je tepelný výkon primárnej časti cez doskové výmenníky blokovej stanice transformovaný na ohrev UK a OPV.

Inštaláciou tepelného čerpadla sa zrealizuje obnoviteľný zdroj tepla s využitím energetického potenciálu okolitého vzduchu. Tepelný výkon z tepelného čerpadla sa napojí na jestvujúce rozvody v hoteli. Pôvodná OST zostáva ako bivalentný zdroj tepla. Napojenie chladiaceho výkonu bude riešiť samostatná časť PD.

## 1.2. Východiskové údaje a podklady

Podkladom pre spracovanie projektu bola obhliadka stavby, pôvodné výkresy stavby z 07/2003, spotreby objektu za posledné roky a požiadavky investora.

# 2. TECHNOLOGICKÁ ČASŤ

## 2.1. Energetické údaje

Chladiace médium – studená voda: 18/21°C, max.prevádzkový tlak 0,4MPa.

Vykurovacie médium – teplá voda: 70/50°C, max.prevádzkový tlak 0,4MPa.

Vykurovací systém – nízkotlaký, teplovodný s núteným obehom, uzavretý.

## 2.2. Bilancie chladu a tepla

Potreba chladiacej záťaže je závislá od chladenia vytipovaných miestností, ktoré je potrebné v lete chladiť. Predbežne uvažujem s potrebou chladiacej záťaže cca 60kW.

Tepelná bilancia objektu bola urobená zjednodušeným výpočtom tepelných strát podľa STN EN 12831 pre teplotnú oblasť -15°C. Tepelná strata objektu je cca 200kW. Na základe podkladov o spotrebe je potrebné pripraviť max.4,0m<sup>3</sup>/deň OPV.

## 2.3. Funkčný opis zdroja tepla

### a) Zdroj chladu a tepla

Pre potrebu objektu je navrhnuté tepelné čerpadlo (ďalej T.Č.) vzduch/voda Wamak AW 95 EVI HD, splitové T.Č., ktoré dokáže pracovať až do teploty +40st.C/-22st.s výstupnou teplotou až 65st.C. T.Č. má chladiaci výkon (reverzná prevádzka) 95,4kW pri A35/W18st.C a tepelný výkon 93,46kW pri A2/W35 (COP-3,8), tepelný výkon 80,59kW pri A-7/W35 (COP-3,09), pri A-15/W65 má tepelný výkon 70kW. Vonkajšie jednotky T.Č sú navrhnuté na pozemku pred hotelom, vnútorná jednotka vo vnútri objektu v technickom suteréne – strojovni UK. Vonkajšie jednotky (195kg) budú uložené na odpružených nožičkách na betónovom základe, vnútorná jednotka (610kg) bude uložené na podlahe strojovne. Jednotky T.Č. budú prepojené chladiacim izolovaným medeným potrubím, ktoré bude vo vonkajšom prostredí vedené pod zemou.

T.Č čerpadlo bude pracovať v bivalentnej paralelnej prevádzke. Druhým (bivalentným) zdrojom tepla zostáva pôvodná OST v objekte.

T.Č. využíva chladivo R407C v množstve 2x14kg na jedno T.Č. Tepelný výkon z T.Č. bude realizovaný do strojovne UK v technickom suteréne objektu. Obeh vykurovacej vody zabezpečí obehové čerpadlo pre každé T.Č. samostatne. Tepelný výkon UK v strojovni bude realizovaný do

akumulačnej nádoby UK. Nabíjanie akumulácie nádoby UK zabezpečí na základe vonkajšej teploty nadradená regulácia. Tepelný výkon pre ohrev OPV zabezpečí tepelné čerpadlo cez trojcestný prepínací ventil. Tepelný výkon pre ohrev OPV bude realizovaný do výmenníka tepla, kde nabíjajúcim zásobníkovým spôsobom bude ohrievaná voda a akumulovaná v zásobníku OPV.

#### b) Expanzný systém

Expanzia je v súčasnosti riešená jestvujúcou expanznou nádobou v OST. Pre zväčšenie objemu vykurovacej vody v sústave navrhujem dodatočnú expanznú nádobu s objemom 200L pripojenú na vratné potrubie zdroja tepla v neutrálnom bode sústavy. Na sekundárne výstupy tepelného čerpadla navrhujem osadenie poistných ventilov a tlakomerov. Pri expanzomate bude osadený poistný ventil, tlakomer a vypúšťací ventil. Dopĺňanie okruhu úk zostáva pôvodné.

#### Výpočet expanznej nádoby úk, STN EN 12828:

a) max.návrhová poruchová teplota  $Q_{max} = 65^{\circ}\text{C}$

b) navrhovaný začiatkový tlak v systéme  $p_o = p_{st} + p_d = 2,5 + 0,3 = 2,8 \text{ bar}$  (tlak plynu v nádobe)

$p_{st}$  – statický tlak,  $p_d$  – tlak pár

c) konečný navrhovaný tlak v systéme  $p_e = 3,6 \text{ bar}$

d) odhadované doplnkové množstvo vody v sústave  $V_{system} = 1.600 \text{ l}$

- zväčšenie objemu vody  $e = 2,47\%$

- zväčšenie objemu vody  $V_e$

$$V_e = e \times \frac{V_{system}}{100} = 2 \times \frac{1600}{100} = 32 \text{ l}$$

- objem vodnej rezervy  $V_{wr} = 0,5\% \text{ z } V_{system} \text{ (min.3 l)} = 8 \text{ l}$

- celkový objem expanznej nádoby  $V_{exp,min.}$

$$V_{exp,min.} = (V_e + V_{wr}) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} = (32 + 8) \times \frac{3,6 + 1}{3,6 - 2,8} = 230 \text{ l}$$

navrhovaná exp.nádoba  $280\text{L} > 230\text{L}$  – VYHOVUJE

#### Výpočet poistného ventilu pri expanzomate (STN EN 12828):

$$Q_m = \frac{Q}{L_{2,3}} = \frac{94}{2.109} = 0,0446 \text{ kg/s} = 160 \text{ kg/h}$$

$Q_m$  – spotreba pary (kg/h)

$Q$  – výkon kotla (kW)

$L_{2,3}$  – merné výparné teplo (kJ/kg)

$$G \cdot x / \alpha_w = 0,0981 \quad 160 \times 1,93 / 0,565 \times 0,0981$$

$$F_p = \frac{G \cdot x / \alpha_w}{P_o + 0,1} = \frac{0,4 + 0,1}{0,4 + 0,1} = 109 \text{ mm}^2,$$

$F_p$  – potrebný svetlý prierez v sedle (mm<sup>2</sup>)

$G$  – potrebný výkon PV (kg/h)

$x$  – súčiniteľ prac.látky (-)

$\alpha_w$  – celk.prietok.súč. PV (-)

$p_o$  – otvárací pretlak (MPa)

Navrhujem 1ks poistný ventil DUCO, DN20 KD ,  $p_o = 0,4 \text{ MPa}$ ,  $F = 176 \text{ mm}^2$

$F = 176 \text{ mm}^2 > F_p = 109 \text{ mm}^2$  – vyhovuje

#### Výpočet poistného ventilu pri výmenníku tepla (STN EN 12828):

$$Q_m = \frac{Q}{L_{2,3}} = \frac{100}{2.067} = 0,048 \text{ kg/s} = 174 \text{ kg/h}$$

$Q_m$  – spotreba pary (kg/h)

$Q$  – výkon kotla (kW)

$L_{2,3}$  – merné výparné teplo (kJ/kg)

$$G \cdot x / \alpha_w = 0,0981 \quad 174 \times 1,93 / 0,444 \times 0,0981$$

$$F_p = \frac{G \cdot x / \alpha_w}{P_o + 0,1} = \frac{0,6 + 0,1}{0,6 + 0,1} = 106 \text{ mm}^2,$$

$F_p$  – potrebný svetlý prierez v sedle (mm<sup>2</sup>)

$G$  – potrebný výkon PV (kg/h)

$x$  – súčiniteľ prac.látky (-)

$\alpha_w$  – celk.prietok.súč. PV (-)

$p_o$  – otvárací pretlak (MPa)

Navrhujem 1ks poistný ventil DUCO, DN15 KD ,  $p_o = 0,6 \text{ MPa}$ ,  $F = 113 \text{ mm}^2$

$F = 113\text{mm}^2 > F_p = 106\text{mm}^2$  – vyhovuje

### **c ) Vykurovací systém**

Pred naplnením sústavy je potrebné systém prepláchnuť vodou z vodovodnej siete. V prípade nadmerného zanesenia pôvodného vykurovacieho rozvodu, systém chemicky vyčistiť. Vykurovací systém musí byť naplnený čistou vodou, ktorá zodpovedá STN 07 7401 a požiadavkám výrobcu tepelného čerpadla na kvalitu doplňovacej a obehovej vody. Vykurovacia (doplňovacia) voda podľa podkladov výrobcu zariadenia (T.Č.) nesmie presiahnuť požadovanú tvrdosť vody. V prípade prekročenia požadovaných hodnôt je potrebné vykurovaciu vodu upraviť (zmäkčiť) - OPCIA. Vykurovací výkon z tepelného čerpadla bude realizovaný cez trojcestný rozdeľovací ventil do akumuláčného zásobníka UK (alt. na ohrev OPV).

Tepelný výkon z akumuláčnej nádoby je navrhnutý do jestvujúcej OST, kde na základe porovnania teploty centrálnej vratnej vykurovacej vody a teploty v akumuláčnom zásobníku UK sa cez trojcestný rozdeľovací ventil zabezpečí tepelný výkon pre objekt. V prípade, že t.č. nevie zabezpečiť požadovanú teplotu UK na výstupe, bude aktivovaný akčný člen na primárnej strane výmenníkov UK a vykurovaciu vodu cez doskový výmenník dohrieje na potrebnú teplotu (riadenie podľa požadovanej výstupnej teploty). Obeh vykurovacej vody v objekte zabezpečia jestvujúce obehové čerpadlá.

Predohrev OPV je navrhnutý vykurovacou vodou z t.č. (trojcestný rozdeľovací ventil) cez nabíjací zásobníkový akumuláčny systém na konštantnú výstupnú teplotu OPV.

Rozvody UK a OPV sa napoja na jestvujúci systém rozvodu v objekte. Rozvod bude na najnižšom mieste s vypúšťacími armatúrami, na najvyššom mieste odvzdušnený. Po realizácii zdroja je potrebné hydraulické doregulovanie systému.

### **d ) Príprava OPV**

Príprava OPV je navrhnutá nabíjacím zásobníkovým akumuláčnym systémom na konštantnú výstupnú teplotu. Pripravená OPV bude akumulovaná v 1000L akumuláčnej nádrži. Na strane pitnej vody pri výmenníku tepla bude poistná skupina. Ohrev tepelným čerpadlom zabezpečí predohrev studenej vody pre výmenníkovú stanicu. Cirkulácia OPV sa zaústi do akumuláčnej nádoby OPV.

## **2.4 Dispozičné riešenie**

Vonkajšie jednotky T.Č. sú navrhnuté vo vonkajšom prostredí a ostatné zariadenia budú osadené vo vnútornom priestore v technickom suteréne objektu – strojovni UK.

## **2.5 Skúšky**

Skúšanie sa bude prevádzať formou komplexnej skúšky. Skúšky sa uskutočnia po úplnom zmontovaní zariadenia. Potrubné časti a systémy sú zatiaľ bez tepelnej izolácie. Skúšky sa vykonajú za prítomnosti zodpovedných pracovníkov montáže, odberateľa a revízneho technika. Bude realizovaná skúška tesnosti (tlaková skúška) STN EN 13480 a skúška prevádzková (vykurovacia) v trvaní 72 hodín (u sústav do 50kW sa môže vykurovacia skúška realizovať aj mimo vykurovaciu sezónu v trvaní 24hodín).

## **2.6 Údržba**

Údržba zariadení sa bude vykonávať podľa technickej dokumentácie výrobcu jednotlivých zariadení.

## **2.7 Tepelné izolácie**

Tepelné izolácie budú prevedené tak, aby teplota na povrchu izolácie nepresiahla normou stanovených 50°C. Tepelnú izoláciu budú tvoriť trubice z PE so samozhášavou úpravou. Izolované nové rozvody UK a TUV. Potrubie chladiva bude izolované trubicami na báze kaučuku.

## **2.8 Nátery**

Konštrukcie podpier, nezaizolované potrubia sa natrú jedným základným syntetickým náterom a dvojnásobným vonkajším syntetickým náterom. Nové časti potrubia izolované sa natrú základným syntetickým náterom.

## 2.8 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Pri všetkých činnostiach sú pracovníci povinní dodržiavať predpisy platnej legislatívy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, interné bezpečnostné predpisy, ustanovenia zákona 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov a vyhl.č.508/2009 z.z.

Zamestnanci musia mať pridelené OOPP v zmysle NV č. 395/2006 Z. z na základe vypracovanej analýzy rizík pre prácu. Pracovná činnosť všetkých pracovníkov musí byť presne vymedzená a pracovníci musia mať pre svoju činnosť potrebnú kvalifikáciu.

Pri činnostiach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru je potrebné zabezpečiť opatrenia v zmysle vyhlášky č. 121/2002 Z.z. o požiarnej prevencii.

Možné zdroje ohrozenia BOZP:

- práce vo výške a vo výkopoch
- tlakové skúšky
- únik plynov
- manipulácia s bremenami

Obsluhu zariadení je potrebné zabezpečiť v zmysle § 17 vyhl. č. 508/2009 Z.z.

Dodržiavať ustanovenia príslušných STN a nasledovných Zákonov, V a NV:

- Zákon č. 50/1976 Zb. O územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov

- Zákon č. 67/2010 Z.z. o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh

- Vyhláška č. 147/2013 Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach

- Vyhláška č.508/2009 z. z. MPSVR SR na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení

- Vyhláška č. 59/1982 Zb. Ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení.

- Nariadenie vlády č. 395/2006 Z.z. O podmienkach poskytovania osobných pracovných prostriedkov

- Nariadenie vlády 392/2006 Z.z. O minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov.

- Nariadenie vlády 391/2006 Z.z. O minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko.

- Nariadenie vlády 387/2006 Z.z. O požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci.

- Nariadenie vlády 281/2006 Z.z. O minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri práci s bremenami.

- Zákon č.314/2001 Z.z. O ochrane pred požiarom

- Vyhláška č. 121/2002 Z.z. O požiarnej prevencii.

### **Bezpečnostné riziká**

- Podľa zákona č. 124/2006 Z.z. §6 – neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou ochranných opatrení – poškodenie hrubým násilím resp. po prekonaní iných prekážok (mechanické odstránenie krytu, úmyselné alebo neúmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia a pod.).

- Návrh ochranných opatrení proti nebezpečenstvu a ohrozeniu nasledovný:

- Tlakové zariadenia sa smú používať a prevádzkovať iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.
- Podľa č.56/2018 Z.z.– „Zákon o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu....“, musí byť posudzovaný všetok použitý materiál ako aj prístroje a zariadenia a zároveň doložené vyhlásením o zhode. Oprávnenie dovoľuje uviesť výrobky na trh v súlade s technickými požiadavkami na ich bezpečnú prevádzku bez rizika ohrozenia zdravia a majetku.
- Pre inštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa č.508/2009 Z.z.

## 2.9. Starostlivosť o životné prostredie

a) Účel a zdôvodnenie projektu:

Z dôvodu realizácie stavby: Doplnkový zdroj chladenia, kúrenia, Hotel Karpátia je výstavba obnoviteľného zdroja v hoteli Karpatia Humenné pre dodávku chladiacej vody v letnom období a ohriatej pitnej vody (OPV) tepelným čerpadlom. Prebytky tepla môžu byť využité na čiastočné krytie tepelných strát. Účelom projektu je zabezpečenie chladenia a zdroja tepla pre prípravu OPV.

b) Navrhované riešenie zdroja :

Vzhľadom na dostupnosť technologických prvkov na našom trhu použitých v projekte a vložených investičných prostriedkov vybraná technológia je najvýhodnejšia z hľadiska ochrany životného prostredia.

Pre zabezpečenie potrebného výkonu navrhujem tepelné čerpadlo (ďalej T.Č.) vzduch/voda Wamak AW 95 EVI HD, splitové T.Č. , ktoré dokáže pracovať až do teploty -22st.C a s výstupnou teplotou až 65st.C. T.Č. má chladiaci výkon (reverzná prevádzka) 95,4kW pri A35/W18st.C a tepelný výkon 93,46kW pri A2/W35 (COP-3,8), tepelný výkon 80,59kW pri A-7/W35 (COP-3,09), pri A-15/W65 má tepelný výkon 70kW. T.Č. využíva chladivo R407C v množstve 2x14kg.

Elektrický príkon t.č. při A2/W35 je 24,6kW. T.Č. bude pracovať v bivalentnej paralelnej prevádzke. Druhým bivalentným zdrojom tepla (zapínané pri podkrovní bivalentného bodu) bude jestvujúca OST v objekte.

c) Záver

Po realizácii obnoviteľného zdroja tepla sa zabezpečí zdroj pre hospodárne chladenie objektu a prípravu tepla pre uvedený objekt bez rušivých vplyvov na okolité životné prostredie.

Výstavba si nevyžaduje osobitné opatrenia z hľadiska vplyvu na životné prostredie. Počas realizácie stavby vzniknú z hľadiska prepravy materiálu a vybúrania materiálov faktory ovplyvňujúce životné prostredie. Na zmiernenie týchto faktorov je potrebné aby dodávateľ stavby dbal na zníženie hlučnosti, prašnosti a znečistenia komunikácii. Ďalej je nevyhnutné opatrné manipulovanie s pohonnými hmotami a tekutými mazadlami, aby nedošlo k znečisteniu spodných vôd.

Počas prevádzky T.Č. vznikne kondenzát, ktorý bude zmiešaný s ostatnými odpadovými vodami a zvedený do verejnej kanalizácie.

Pri realizácii uvedenej stavby vzniknú odpady zaradené v zmysle vyhlášky MŽP SR č.365/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov do kategórie ostatné odpady a do nasledovných druhov:

Druh odpadu		Predpokladané množstvo	Nakladanie s odpadom
Názov	Kat. číslo		
Zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	17 01 01	-	2
Odpad zo železa a ocele	19 10 01	0,005 t	1
Sklo	17 02 02	-	2
Káble iné ako uvedené v 17 04 10	17 04 11	-	2
Izolačné materiály iné ako uvedené v 17 06 01 a 17 06 03	17 06 04	0,005m3	2
Zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	17 09 04	-	2

**Vysvetlivky k stĺpcu *Nakladanie s odpadom*:**

**1 - zhodnotenie do zberných surovín.**

**2 - zhodnotenie alebo zneškodnenie prostredníctvom organizácii na to oprávnenej**

Pri nakladaní s odpadmi je potrebné postupovať podľa zákona č. 223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a podľa vyhlášky MŽP SR č.283/2001 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov. V prípade vzniku iného odpadu ako je vyššie uvedené, bude odpad zaradený do kategórie a druhu podľa platného Katalógu odpadov a bude odovzdaný na zhodnotenie alebo zneškodnenie organizácii na to oprávnenej.

## **2.10. Požiadavky na montáž zdroja**

- Montáž vyhradených technických zariadení môže vykonávať len organizácia s oprávnením v zmysle vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z.

- Pred uvedením do prevádzky sa vykoná odborná prehliadka a úradná skúška tlakových nádob stabilných v zmysle vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z.

- Potrubie bude označené v zmysle platnej STN 13 3005, STN 13 3007.

## **2.11. Požiadavky na prevádzku zdroja**

- Prevádzkovateľ zdroja tepla zabezpečí vypracovanie prevádzkového poriadku podľa § 10 vyhl. SÚBP č.25/1984 Zb., v znení vyhl. ÚBP SR č.75/1996 Z.z.

- Obsluha musí spĺňať kvalifikáciu na obsluhu tlakových nádob ÚBP SR č.25/1984 Zb. v znení neskorších predpisov a vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z.

- Zdroj je navrhovaný s pochôdzkovou obsluhou.

## 2.12. Zatriedenie nových technických zariadení tlakových

- Tepelné čerpadlo-94kW: skupina C
- Expanzomat s membránou 280L: skupina A,b
- Poistné ventily – skupina B,f

## 2.13. Zatriedenie nových technických zariadení plynových

- Tepelné čerpadlo s objemom chladiva 14kg - skupina B

## 3. POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE

### A) ELI A MaR

- Napojenie tepelného čerpadla (380V) a ostatných zariadení (230V) na elektrické napätie (nový elektro-rozvádzač)
- Ovládanie trojcestných ventilov na prepínanie UK a TUV
- Na základe výstupnej teploty a zvolenej ekvitermickej krivky (snímač vonkajšej teploty-severná strana) riešiť bivalentnú prevádzku UK
- Príprava OPV (predohrev stud.vody) na konštantnú teplotu nabíjacím zásobníkovým systémom
- zásuvková inštalácia v strojovni UK

### B) Stavebná časť

- Vybúranie otvorov v obvodovej stene pre chladiace potrubie prepojenia jednotiek t.č.
- Betónový základ+štrkové lôžko (do nezámrznej hĺbky) pod vonkajšiu jednotku t.č.
- Oplotenie pre vonkajšie jednotky t.č. (3x4m)
- Výkop ryhy pre chladiace potrubie jednotiek t.č. (zásyp výkopu po uložení chlad.potrubia)

### C) ZTI

- Prívod studenej vody a napojenie ohrevu TUV v strojovni UK na jestvujúce rozvody v objekte
- Odvod kondenzátu z vonkajších jednotiek t.č. do strojovne UK

## 4. OSTATNÉ

Všetky plošky v ktorých je menovaný konkrétny výrobca je možné zamieňať technickým ekvivalentom.



V Košiciach: 09.2020

Ing. Petr PANCÁK  
autorizovaný stavebný inžinier