

ČNB pobočka BRNO – OBNOVA CHLAZENÍ

**ZAŘÍZENÍ PRO OCHLAZOVÁNÍ STAVEB
TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Úvod

Vypracování dokumentace „Jednostupňová projektová dokumentace- obnova chlazení ČNB pobočka BRNO „ je provedeno z důvodu plánované náhrady některých zastaralých nevyhovujících ochlazovacích zařízení, rozšíření chlazení do nově vybraných prostor, náhrady zařízení v provedení SPLIT za vodní a s tím související navýšení výkonu zdroje chladu. Dále je navrhováno zálohování chlazení pro vybrané prostory.

Jednostupňová projektová dokumentace slouží k přesnější specifikaci technického řešení, technického zařízení, návrh a dimenzování tras a zároveň jako podklad pro ostatní profese (MaR) v rozsahu nutném pro výběr dodavatele kompletní technologie.

Podklady pro zpracování dokumentace

- 1) výkresová dokumentace stavby objektu R18, R20 v elektronické podobě
- 2) na místě pořízená fotodokumentace stávajícího stavu, prohlídka na místě
- 3) zápisy z jednání a konzultace se zástupci ČNB
- 4) tabulka nahrazovaných zařízení s uvedením výkonů
- 5) projektová dokumentace předchozího stupně: „ Návrh stavby „

Stávající stav

Chladicí systém je rozdělen na dvě části:

- 1) vodní s centrální chladicí vnitřní jednotkou s chladičem R22 s odděleným kondenzátorem umístěným na střeše
- 2) přímý – tvořený samostatnými SPLIT jednotkami, VZT výparníky ve spojení s kondenzační jednotkou vše s chladičem R22

ad1)

Stávající centrální zdroj chladu je vnitřní chladicí dvouokruhová jednotka Trane CCUH 240 o chladícím výkonu 133 kW se dvěmi oddělenými kondenzátory umístěným na střeše, kondenzátor a chladicí jednotka jsou propojeny dvojicí chladivových potrubí. Jednotka vyrábí chlazenou vodu parametrem 6/12°C . Primární chladicí voda je od sekundární části oddělena hydromodulem. Sekundární část je tvořena jednou větví chladicí vody pomocí které je chladicí vody distribuovány k jednotlivým stávajícím spotřebičům. Tato větev s výjimkou napojení na novou strojovnu chlazení (nový rozdělovač/sběrač chlazené vody) a napojení dvou nových kazetových jednotek zůstává beze změny.

ad2)

Přímý systém je tvořen vždy vnitřní a vnější jednotkou (SPLIT), případně přímým výparníkem ve VZT jednotce a kondenzační jednotkou. specifikace pro konkrétní místnosti a VZT jednotky viz specifikace stávajícího zařízení tabulka 2.3.

Navrhovaný stav

Vstupní parametry pro návrh :

Uvažované teploty chlazené vody 6/12°C

Venkovní teplota +32°C

Relativní vlhkost 35%

Centrální zdroj chladu

Stávající zřízení bude zdemontováno, stávající sekundární větev chlazené vody bude ukončena na hranici strojovny 508.

Jako zdroj chladu pro systém chladicí vody (stávající i nová část systému chlazení celkem 225kW, voda 6/12°C) je navržen kompresorový chladicí stroj s turbocorem poz.1 přibližně v místech původního stroje Trane CCUH240. Maximální uvažovaný výkon chladicího stroje je 245 kW. Odvod tepla (cca 304kW) z chladicího stroje je zajištěn skrápěným chladičem poz.2 umístěným na střeše, na místě původního kondenzátoru. Nový chladič bude nad úroveň střechy (původní umístění kondenzátorů) zvednut o 1,5m z důvodu lepšího přístupu vzduchu k chladiči, o to pomoci pomocné ocelové konstrukce stojící střechy. Chladicí okruh bude naplněn nemrznoucí směsí na bázi glykolu, z důvodu zajištění celoročního nepřerušovaného provozu případně freecoolingu viz níže. Oběh chladicí směsi je zajištěn suchoběžným čerpadlem s elektronicky řízenými otáčkami (regulace na konstantní tlak), před čerpadlem je umístěn filtr nečistot s obtokem a uzávěry pro snazší čištění. Pro zvýšení chladicího výkonu je chladič vybaven sprchováním upravenou vodou. Potřebný sprchovací přetlak 10bar bude zajištěn pomocným čerpadlem s beztlakovou zásobní nádrží o objemu 500L s hlídáním min. a max. hladiny. Sprchování vodou bude v činnosti od venkovní teploty vzduchu 26°C a je dvoustupňové, sprchování je řízeno přímo výstupem chladiče. Přebytek vody která se neodpaří bude odveden do dešťové kanalizace (odteče na střechu).

V okruhu chladicí směsi je vřazen třicestý směšovací ventil ovládaný z MaR. Tento ventil má dvě funkce. První je umožnění rozběhu stroje při podchlazeném kondenzátorovém okruhu, druhou je řízení výkonu deskového výměníku v případě freecoolingu tak aby nedošlo k podchlazení a zámrazu deskového výměníku. (např. v zimním období).

Chladicí stroj bude na studené straně (chlazená voda 6/12°C) napojen paralelně na akumulaci zásobník chlazené vody o objemu cca 1000l. Oběh vody je zajištěn suchoběžným čerpadlem s elektronicky řízenými otáčkami, před čerpadlem je umístěn filtr nečistot s obtokem a uzávěry. Paralelně na akumulaci zásobník chlazené vody bude dále napojen rozdělovač a sběrač DN 150 jednotlivých větví (větev C1,C2) vlastního chladicího systému budovy (stávající a nová část,). Před rozdělovačem je opět filtr s obtokem a uzávěry. V prostoru strojovny bude dále expanzní zařízení systému chlazené vody skládající se z tlakové expanzní nádoby o objemu 300L/6bar a automatického dopouštění s rozvodu upravené vody a expanzního zařízení glykolového okruhu skládající se z tlakové exp. nádoby vhodné pro glykol, glykolového hospodářství vč. plnicího čerpadla. Ve strojovně bude dále osazena duplexní úprava vody (filtrace, změkčení) která je schopná nepřetržitého provozu i v době regenerace a všechny bezpečnosti a provozní prvky chladicího systému.

Pro období, kdy venkovní teploty budou dostatečně nízké a poměr výkonu chladiče ve srovnání se skutečnou potřebou chladu v budově bude příznivý, je navrženo volné chlazení freecooling. Tento doplněk znamená osazení deskového výměníku o výkonu 150kW (plocha deskového výměníku je navržena aby byl možný freecooling i při teplotě na kondenzátoru cca 5 °C) v glykolovém okruhu a nezbytných přepínacích armatur - uzavíracích klapkách se servopohony na vodním i glykolovém okruhu. Pro regulaci teploty chladicí vody vystupující z výměníku a zabránění poškození vlivem možného zamrznutí při volném chlazení za nízkých teplot bude na glykolové straně využíván směšovací ventil. Viz výše.

Přepínání režimu normální (letní) provoz a režim freecoolingu bude ruční pomocí systému MaR (ruční přepnutí režimu, automatické uzavření / otevření uzavíracích klapků se servopohony).

Větvě chlazené vody

Systém chlazené vody je tvořen dvěma větvemi :

Novou větví **C1** 6/12°C $Q_{celk} = 122 \text{ kW}$

Stávající **C2** 6/12°C

Větev C1

Větev C1 je navržena v plastovém potrubí slepovaném nebo spojovaném pomocí lisovacích tvarovek. Není-li uvedeno jinak je veškeré potrubí izolováno kaučukovou izolací tl. 20mm. Veškeré spoje a armatury s výjimkou ovládacích prvků budou také zaizolovány. Oběh chladicí vody 6/12°C je zajištěn suchoběžným jednoduchým in-line oběhovým čerpadlem s elektronicky řízenými otáčkami. Regulace otáček čerpadla bude nastavena na konstantní výstupní tlak.

Větev C1 je vedena z rozdělovače pod stropem strojovny přes stěnu strojovny chlazení na střechu, kde přejde do části objektu R20. Potrubí chlazené vody 6/12°C které je vystavené povětrnostním vlivům bude přímo obaleno hliníkovou teplovodivou folií na kterou budou instalovány topné kabely. Přes tuto protimrazovou ochranu bude provedena kaučuková izolace tl. 40mm. Z vnější strany bude potrubí chráněno před UV zářením oplechováním hliníkovým plechem tl. 0,5mm. Ochrana topnými kabely bude provedena i v nezateplené půdě.

V části R20 potrubí začne klesat do 3.NP kde bude provedena odbočka pro chlazení serverovny 309. Potrubí bude vedeno v částečném SDK podhledu pod stropem až do strojovny chlazení 303. Zde je provedena odbočka chlazené vody pro nové výměníky VZT jednotek č.13 a č.22. Potrubí klesne do 2.NP kde je provedeno odbočení chladicí vody pro místnosti 202, 203. (kasetové podstropní jednotky). Hlavní trasa klesne až do prostoru technického mezipatra kde bude provedeno odbočení pro místnosti 210,211,212, 103b, 104b, 122. V prostoru technického mezipatra je dále provedena odbočka pro nahrazovanou kanálovou VZT jednotku s vodním výměníkem. Tato jednotka obsluhuje místnost 101. Za touto jednotkou bude umístěn zkrat DN 25 mezi přívodem a zpátečkou osazený vyvažovacím ventilem DN25. Páteční rozvod je poté veden dále do prostoru podhledu nad místnostmi 115,116,117 kde jsou osazeny opět kasetové jednotky. Zde větev C1 končí.

Větev C2

Větev C2 je stávající rozvod chlazené vody po objektu. Větev C2 zůstává beze změny s výjimkou úpravy napojení ve strojovně chlazení a připojení nové kasetové jednotky v místnosti 427 a 124.

Odbočka pro místnost 427 bude z hlavního rozvodu větve C2 provedena v prostoru zateplené půdy nad schodištěm 583. Odbočka je vedena po stěně archivu 512, a stoupacím potrubím klesne do místnosti 427 přes strop.

Odbočka pro místnost 124 bude z hlavního rozvodu větve C2 provedena v prostoru suterénu 020. Potrubí bude vedeno pod stropem chodby 023 společně s ostatními rozvody, následně přes místnost 026 pod stropem a stoupacím potrubím nahoru do místnosti 124. Přes místnost 124 do podhledu bude potrubí vedeno po zdi v částečném SDK zákrytu.

Měření a regulace – způsob řízení

Strojovna chlazení :

- 1) Povolení / blokace chodu chladicího stroje dle aktuálního režimu normální provoz / freecooling na základě pokynů obsluhy
- 2) Spouštění chladicího stroje na základě změny teplot v akumulacním zásobníku chlazené vody při režimu normální provoz
- 3) V režimu freecoolingu regulace teploty deskového výměníku a protizámrazová funkce deskového výměníku pomocí třicestného ventilu
- 4) Kontrola min. a max. tlaku v soustavě chlazené vody 6/12°C, hlídání nadměrné doby
Dopouštění
- 5) Kontrola min. a max. tlaku v glykolovém okruhu
- 6) Monitoring chybových hlášení systému chlazení
- 7) Řízení třicestných ventilů a oběhových čerpadel na sekundárních větvích na základě požadavků obsluhy na požadovanou výstupní teplotu chlazené vody
- 8) Pravidelné protáčení chladicí vody v zimních měsících jako ochrana proti zámrazu části potrubí chlazené vody vedoucí po střeše
- 9) Spínání protizámrazové ochrany venkovní části potrubí chlazené vody 6/12°C, topné kabely 20W/m 230V, při teplotách nižších než 2°C (měřeno na čidle pod tepelnou izolací na potrubí)

Požadavky na související profese

Stavba

- 1) Stavební úpravy v rámci strojovny + roznášecí rám pod strojní zařízení
- 2) Nosná a pomocná konstrukce pod skrápěný chladič, případná úprava zábradlí, hromosvodů atd. na střeše
- 3) Montážní koridory a stavební úpravy nutné pro montáž nového zařízení zejména technologie strojovny chlazení (chladicí stroj, akumulacní zásobník, úpravna vody, expanzní zařízení, čerpadla, výměník)
- 4) Zábor na veřejné komunikaci pro autojeřáb, jeřábové práce (skrápěný chladič)
- 5) Vrtání stropních a stěnových konstrukcí (průvrty pro trasování potrubí chlazené vody a glykolu)
- 6) Vrtání stropních a stěnových konstrukcí pro závěsy potrubních tras
- 7) Demontáže a montáže SDK a rastrových podhledů pro montáže cirkulačních jednotek (přes místnost č.301 SDK podhled s požární odolností 60 min.)
- 8) Stavební úpravy (sekání zdí a začišťování) pro odvody kondenzátu
- 9) Vrtání stropních a stěnových konstrukcí pro VZT potrubí mobilních klimatizačních
- 10) Montáže částečných SDK podhledů pro rozvody chladicí vody. (přes místnost č.301 SDK podhled s požární odolností 60 min.)

- 11) Ve strojovně chlazení místnost č.508 bude podlaha upravena podlahovým nátěrem pro zachycení glykolové směsi v případě poruchy těsnosti glykolového okruhu.

Silnoproud

- 1) Napájení chladicího stroje 3x 400V, max.134 A, startovací proud 6A
- 2) Napájení čerpadel strojovny chlazení 3x400V, cca P=15kW (primární i sekundární část)
- 3) Napájení chladiče vč. tlakového čerpadla skrápění 3x400V, 6kW
- 4) Napájení topných kabelů protimrazové ochrany potrubí 1x 230 V ,300 W
- 5) Napájení zásuvkový rozvod 230V ve strojovně chlazení (min. 3x zásuvka)

Zdravotechnika

- 1) Přívod sprchovací vody do strojovny chlazení místnost 508, $Q_{min}=0,55 \text{ m}^3/\text{h}$, min. 2,5bar