



CTS ENGINEERING
PAVEL KOPECKÝ
Lesní 515
280 02 Kolín, Sendražice

ČEROZFRUCHT s.r.o.

ÚSPORY ENERGIE V AREÁLU ČEROZFRUCHT

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
A PODKLADY PRO VÝBĚR DODAVATELE
POTRAVINÁŘSKÉHO CHLAZENÍ

TECHNOLOGIE CHLAZENÍ

Odpovědný projektant: Pavel Kopecký
kopecky@e-cts.cz
+420602760367
Zakázka: Úspory energie v areálu
Čerozfrucht
číslo: PD086/2017
Vypracoval: Pavel Kopecký
Spolupráce: Tomáš Adamec
Stupeň: DPS
Datum: 20.06 2017
Revize: 14

Obsah

1. Úvod a zadání	6
2. Technické řešení, základní požadavky.....	6
2.1. Určení klasifikace chladicího zařízení.....	6
2.2. Možnosti použití chladiv v technologii chlazení	7
2.3. Požadavky na provozní bezpečnost	7
2.4. Požadavky na energetickou náročnost technologie	7
2.5. Požadavky na provozní životnost, rekonstrukci a údržbu.....	7
2.6. Požadavky na průběh rekonstrukce.....	8
2.7. Obecné požadavky na dodávku a koncept strojního chlazení	8
2.8. Požadavky na dokumentaci	8
2.9. Umístění provozovny	8
3. Popis stávajícího stavu chladicí technologie	9
4. Tepelné bilance a základní vstupní parametry.....	10
4.1. Vstupní parametry pro dimenzování strojní chladicí technologie.....	10
4.2. Skladovací teploty chlazeného a mraženého zboží	11
4.3. Definice číslování a značení jednotlivých chlazených pozic.....	11
4.4. Požadavky na chladicí výkony	12
4.5. Upřesnění požadavků	13
4.6. Celkové požadavky na chladicí výkon	14
4.7. Základní požadavky na prostředí umístění technologie dle ČSN	15
4.8. Obecný popis chladivového okruhu.....	15
5. Popis strojního chlazení a požadavků tendru	15
5.1. Koncept technického řešení.....	15
5.2. Struktura nabídky (tendru)	16
6. Demontáž stávající technologie	17
7. Centrální strojovna chladu	18
7.1. Koncepce strojovny.....	18
7.2. Rám a karosérie jednotky	18
7.3. Chladicí „HT“ strojní chlazení.....	19
7.4. Chladicí „MT“ strojní chlazení.....	21
7.5. Okruh nepřímého chlazení (VODA/NGL)	23
7.6. Chlazení kondenzační části, okruh MEG	24
7.7. Propojení strojovny a tepelného čerpadla	24
7.8. Požadavky na propojení s hybridním chladičem	25

7.9.	Vnější rozměry a umístění strojovny	25
7.10.	Upřesnění a poznámky.....	26
8.	Vzduchem chlazený hybridní chladič	27
9.	Technické řešení tepelných izolací boxů a příslušenství.....	29
9.1.	Technologie pro MT boxy, která bude součástí dodávky	30
9.2.	Poznámky k provedení.....	30
10.	Technologie chlazení pro chlazené komory	31
10.1.	Chladiče pro chladírny 115 až 119.....	31
10.2.	Chladiče pro hlavní výrobní halu 109	31
10.3.	Chladiče klimatizované místnosti (přípravny a chodby)	32
10.4.	Chladiče pro dozrávárny banánů	32
10.5.	Obecná specifikace LT, MT a HT komor	33
11.	Rekuperace odpadního tepla	35
11.1.	Výhřev otopné soustavy pomocí TC.....	35
12.	Požadavky na komponenty, potrubní a kabelové rozvody	38
12.1.	Zkouška těsnosti.....	38
12.2.	Celkový postup zkoušek potrubních rozvodů	38
12.3.	Potrubní rozvody chladiva a ve strojovně chlazení.....	38
12.4.	Potrubní rozvody NGL a MEG.....	39
12.5.	Tepelná izolace potrubních rozvodů	40
12.6.	Prostupy potrubních rozvodů	40
12.7.	Upřesnění	41
12.8.	Napojení potrubních rozvodů NGL na MT a HT komory	41
12.9.	Obecná pravidla pro potrubní rozvody NGL a MEG	42
12.10.	Elektroinstalace	42
12.11.	Kabelové rozvody PBZ	42
12.12.	Kabelové rozvody nesloužící PBZ	42
12.13.	Těsnění spár	42
12.14.	Požární úseky ve vazbě na strojní chlazení	43
13.	Regulace a monitorování chladicí technologie	44
13.1.	Upřesnění typů regulačních systémů	44
13.2.	Vizualizace, lokální sběr zobrazení, servisní přístup.....	44
13.3.	Energetické protokoly	47
13.4.	Propojení technologie na dieselaagregát.....	48
14.	Vyhodnocování úniku chladiva.....	48

15.	Použité chladivo	48
16.	Energetická bilance příkonů (nároky na energie)	49
16.1.	Hlavní elektrický přívod pro novou kompaktní strojovnu chlazení.....	49
16.2.	Hlavní elektrický přívod pro tepelné čerpadlo.....	49
17.	Vliv technologie chlazení na životní prostředí	49
17.1.	Požadavky na obsluhu a údržbu	49
17.2.	Mezní náplň chladiva.....	50
17.3.	Množství odpadních látek	50
18.	Požadavky na ostatní profese	51
18.1.	Stavba (dodávka investora).....	51
18.2.	Elektro (dodávka investora)	51
18.3.	MaR	52
18.4.	IT.....	52
18.6.	Zdravotní technika.....	53
18.7.	Všeobecná ustanovení	54
18.8.	Obecně	54
19.	Požadavky na montáž.....	54
20.	Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz	54
21.	Předání díla.....	54
22.	Projektová dokumentace	55
23.	Energetické formuláře a TEWI	55
24.	Požadavky na desetiletý provoz	56
25.	Časový harmonogram provedení rekonstrukce.....	57
26.	Závěr	57
27.	Připomínky k BOZ ze strany projektanta.....	58
28.	Seznam příloh.....	59
29.	Informace o projektu.....	59

1. Úvod a zadání

Předmětem dokumentace v rozsahu DPS (dokumentace pro provedení stavby a výběr dodavatele) je popis požadavků na technické řešení dodávky (rekonstrukce) strojního chladicího zařízení pro skladování a prodej chlazených potravin a dochlazování technologických prostorách areálu firmy **Čerozfrucht. s.r.o., Pražská 298, Nehvizdy, 250 81, CZ**, hala A, dle specifikace v layoutu z 30.01 2017. Popis technického řešení navazuje technickou informací ZI z 30.01 2017 a na požadavky následně vzniklé při osobních jednáních se zadavatelem dokumentace.

Objednatel: Čerozfrucht. s.r.o., Pražská 298, Nehvizdy, 250 81.

Generální projektant: -

Zhotovitel: -

Technická dokumentace pro výběr dodavatele byla vypracována na základě předané dispozice skladovací haly „A“ Čerozfrucht. s.r.o., Pražská 298, Nehvizdy, 250 81. Dispozice skladovací haly byla postupně upravována a upřesňována dle požadavků objednatele. V současnosti, tedy k datu vydání této dokumentace se jedná o finální (uzavřenou) variantu technického řešení, která by již dále neměla být modifikována.

Technická dokumentace specifikuje technické požadavky na jednotlivé části strojního chlazení a upřesňuje tendrové požadavky na jednotlivé komponenty. Cílem dokumentace je definice klíčových požadavků investora na technické řešení nebo vybrané komponenty, tedy stanovení přesných technických pravidel dodávky, ale při současném zachování možností variability dodávky. Současně je předmětem dokumentace stanovení přesných kritérií energetické náročnosti nabízených technických řešení tak, aby vlastní výběr dodavatele byl proveden objektivně.

Dokumentace dále obsahuje klíčové podklady pro navazující profese, tj. stavbu, ZT, ÚT, elektroinstalaci a vдуchotechniku.

2. Technické řešení, základní požadavky

S ohledem na zadání investora jsou dále stanovena požadovaná pravidla technického řešení technologie chlazení. Pravidla navazují zejména na stávající legislativní omezení regulovaných látek, ale současně stanovují požadavky na provozní energetiku, bezpečnost a životnost chladicí technologie.

S ohledem na rozsah chladicích výkonů se jedná o technologii blízkou průmyslovému chlazení a s takto definovanou charakteristikou zadání bude pracováno dále.

2.1. Určení klasifikace chladicího zařízení

Prostor a technologie	Klasifikace	Odkaz
Chlazené distribuční rampy:	B Prostory s dozorem s trvalým pohybem osob	ČSN EN 378-1
Klimatizované výrobní a balící prostory:	C Prostory s přístupem pouze oprávněných osob.	ČSN EN 378-1
Zázemí (chlazené boxy):	C Prostory s přístupem pouze oprávněných osob.	ČSN EN 378-1
Chlazené dozrávárny:	C Prostory s přístupem pouze oprávněných osob.	ČSN EN 378-1
Strojovna:	C1-C , Kontejnerová strojovna, větraná skříň.	ČSN EN 378-1 ČSN EN 378-3

Důvodem stanovení klasifikace je zejména definice provozní bezpečnosti chladicí technologie.

Jako problematické s ohledem na klasifikaci jsou zejména následující části:

- klimatizované distribuční rampy, tedy prostory kategorie „B“, ale s větším pohybem pracovníků cizích firem, kteří nejsou obeznámeni s bezpečnostními riziky pohybu v chlazených prostorech.

Uvedená problematika je řešena dále v specifikaci jednotlivých částí technologie.

2.2. Možnosti použití chladiv v technologii chlazení

S ohledem na současnou problematiku regulovaných látek ve vazbě na přísná pravidla provozovatele technologie Čerozfrucht. s.r.o. a dále ve vazbě na ochranu životního prostředí jsou definovány klíčové požadavky na chladiva použitá v technologii:

Použitá chladiva musí mít hodnotu GWP (Global Warming Potential) indexu **nižší než 150** a ODP (Ozon Depletion Potential) indexu **rovnou hodnotě 0**.

S ohledem na bezpečnost provozu lze používat chladiva klasifikace (dle ČSN EN 378-1+A2:2012 a ASHRAE 34) „A1“ pro přímé chlazení, nebo klasifikace „A1/A2L“¹ pro nepřímé chlazení (chladivo se nevyskytuje v potrubních rozvodech v chlazených a klimatizovaných prostorech).

2.3. Požadavky na provozní bezpečnost

Společnost Čerozfrucht. s.r.o. velmi dbá o bezpečnost návštěvníků distribučních a výrobních hal Čerozfrucht. s.r.o. ale, také o bezpečnost pracovníků a zaměstnanců společnosti. Klíčovým požadavkem je absolutní (technicky dosažitelná) bezpečnost provozu chladicí technologie a zabránění možnosti úrazu osob, které z chladicího zařízení odebírají chlazené produkty, zařízení obsluhují a provozují.

2.4. Požadavky na energetickou náročnost technologie

Důležitým požadavkem na novou chladicí technologii je vysoká provozní efektivita a nízká energetická náročnost technologie. Současně se očekává maximální využití odpadního tepla z chladicí technologie a to jednak pro potřeby ohřevu TUV, ale také pro potřeby ohřevu vlastní budovy hypermarketu. Požadavky na provoz budou posuzovány z pohledu projektového (tendrového) zadání, ale zejména z pohledu ročního chování technologie.

2.5. Požadavky na provozní životnost, rekonstrukci a údržbu

Technologie s ohledem na velké vytížení a velký chladicí výkon je posuzována jako průmyslové chladicí zařízení. Chladicí technologii je nezbytné navrhovat na očekávanou dobu provozu patnáct let s limitní životností dvacet let (v zásadě se jedná o kopírování současného stavu zařízení, které se rekonstruuje po patnáctiletém provozu). Jednotlivé stroje, chladicí aparáty a ostatní části chladicí technologie musejí být navrženy s ohledem na tyto požadavky. Součástí technického řešení a nabídkové ceny (samostatná nabídková cena viz kapitola 5. 2.) bude pravidelný autorizovaný servis, který se bere jako podmínka udržení životnosti technologie. Součástí tohoto servisu bude zajištění

¹ Platná norma ČSN EN 378-1+A2:2012 v současnosti nezná bezpečnostní skupinu A2L, pouze A2. Bezpečnostní skupinu A2L uvažuje revize této normy, která by měla být v platnosti na přelomu 2015/2016. V současnosti již všichni výrobci chladiv s uvedenou klasifikací pracují a data respektují.

celkového provozu včetně výměny případných náhradních dílů, zajištění kompletních požadavků daných českou legislativou (TICR, revize elektro, revize TN, kalibrace, kontroly teplot atd., včetně přenesení odpovědnosti za provoz technologie), čištění technologie, kontroly provozních hodnot atd. Chladicí technologie bude s ohledem na servis hodnocena z pohledu desetiletého provozu.

Podmínkou koncepce technického řešení je možnost variability nastavení teplot a chladicích výkonů na jednotlivých zařízeních a možnost případných operativních změn (nebo přesunů) některých částí technologie. Tato variabilita bude popsána dále a je také jedním z klíčových faktorů hodnocení technologie.

2.6. Požadavky na průběh rekonstrukce

Protože není možné zastavit výrobu a skladování na provozovně, bude rekonstrukce probíhat postupně po jednotlivých etapách, ale s omezeným celkovým časem rekonstrukce na cca 30dní. Velká část rekonstrukce bude probíhat v nočních hodinách. Součástí rekonstrukce bude nezbytný posun (v případě kolize s novou technologií), následná postupná kompletní demontáž stávajícího chladicího zařízení, ale také jeho udržení v provozu po dobu rekonstrukce. Je nezbytné předem upozornit, že uvedený průběh rekonstrukce bude technicky i organizačně náročný. Nedodržení termínů bude razantně sankcionováno finančními postihy. Cenová nabídka musí respektovat uvedené požadavky.

2.7. Obecné požadavky na dodávku a koncept strojního chlazení

Strojní chlazení a všechny jeho části jsou detailně popsány v následujících kapitolách. Z obecného hlediska je předmětem dodávky technologie kompletní technologie strojního chlazení, tedy chladiče pro jednotlivé chlazené a klimatizované místnosti, kompletní strojovna chladu, technologie odvodu kondenzačního tepla, propojovací potrubní a elektrické rozvody, kompletní regulace, monitorování atd. Odvod kondenzačního tepla bude proveden pomocí hybridního chladiče, odpadnímu teplu z technologie chlazení bude zvednut tepelný potenciál pomocí tepelného čerpadla a to bude využito pro ohřev TUV (TV) a ohřev budovy.

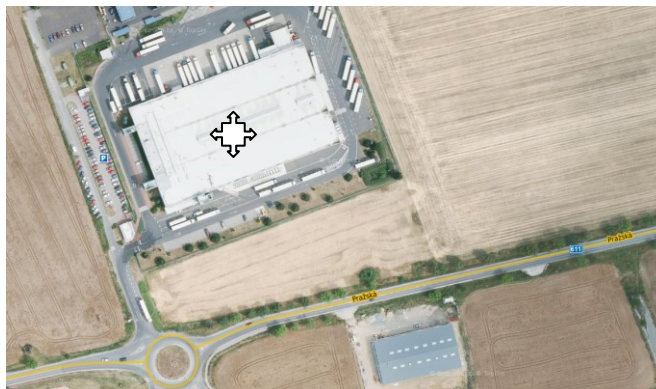
2.8. Požadavky na dokumentaci

Součástí dodávky technologie se předpokládá technická dokumentace technologie v rozsahu DPS a R.D. Tato dokumentace bude nedílnou součástí nabídkové ceny, dodávky technologie a bude vydávána v termínech a dle požadavků objednatele. Dokumentace v rozsahu R.D. bude provedena v 3D modelování BIM (Building Information Modeling), v rozsahu úplného technického řešení (tedy jednotlivé díly, sestavy a celé řešení). Formát a implementace technického řešení a definice souborů bude koordinována ve vazbě na požadavky Investora.

2.9. Umístění provozovny

Provozovna se nachází na adrese:
Pražská 298, Nehvizdy, 250 81.

Na níže umístěném obrázku je mapa umístění provozovny (hala „A“).



3. Popis stávajícího stavu chladicí technologie

V současnosti chladicí zařízení tvoří několik samostatných chladicích okruhů s přímým odparem chladiva (DX) pracujících s chladivem R404A. Chladicí zařízení (stáří mezi 9 až 18 roky) tvoří centrální chladicí jednotky, kondenzátory, sběrače chladiva, výparníky a chladiče v chlazených prostorách, potrubní rozvody, elektro kabeláže, výměníky a zásobníky stávající rekuperace tepla atd.

Strojní část technologie je umístěna ve dvou samostatných strojovnách² chladu („stará“ a „nová“). Stará strojovna (místnost 131, chlazení chladíren, výrobní haly a dozrávareň) chlazení se nachází v přízemí budovy provozovny



„stará“ strojovna
chlazení v 1NP



nová strojovna (místnost 134.4, chlazení dozrávareň EHO) je součástí přístavku na vnějším plášti budovy.



„nová“ strojovna chlazení,
přístavek k budově

S ohledem na postup řešení „remodelingu“ nebude ani jedna ze strojoven chlazení dále pro tyto účely využívána. Původní strojovna 131 bude po vyčištění sloužit jako místnost pro umístění tepelného čerpadla, strojovna 134.4 bude po vyčištění sloužit jako skladovací prostor.

Lze ale konstatovat, že obě strojovny chladu a strojní část technologie je i vzhledem k dlouhé době používání v poměrně dobrém stavu.

Obecně je však, nezbytná osobní návštěva a prohlídka technologie, zejména ve vazbě na definici způsobu demontáže technologie, vedení potrubních rozvodů a koordinaci montáže.

² Kompletní dostupná dokumentace stávajícího provedení technologie chlazení je součástí přílohy této dokumentace. Před podáním cenové nabídky realizace se doporučuje osobní prohlídka rozsahu stávající technologie.

4. Tepelné bilance a základní vstupní parametry

Součástí projektové dokumentace je také definice chladicího výkonu jednotlivých chlazených prostorů, chladicího výkonu chladicí jednotky, výkonu jednotlivých chladičů a kondenzátoru (chladičů), dle dispozičního uspořádání technologie a upřesnění v dalších kapitolách této dokumentace. V rámci realizační dokumentace a skutečně použitých komponent technologie chlazení je ale, nezbytné provést kompletní přepočít všech chladicích výkonů dle dále uvedených pravidel.

Výpočtový návrh bude uvažovat s dvacetihodinovou provozní dobou chodu chladicího zařízení a okolními teplotními podmínkami vztaženými k dlouhodobému teplotnímu průměru v místě aplikace s uvažovanými krátkodobými teplotními nárůsty až na **teplotu okolí + 38°C**.

Teplota vnitřních nechlazených prostorů (okolí chlazených a klimatizovaných komor) do + 25°C a relativní vlhkosti 60%, **tedy klimatická třída 3**.

S ohledem na současný stav klimatizace objektu je ale nezbytné výpočtově uvažovat takto:

maximální teplota okolí chlazených prostor	+27°C	letní období, krátkodobě
maximální teplota okolí chlazených prostor	+20°C	zimní období

Chladicí výkony a výpočty bilancí jednotlivých klimatizovaných, chlazených a technologických prostor a navržených chladičů budou součástí přílohy tendrové nabídky. V následujících kapitolách se popisují chlazené místnosti a jsou specifikovány klíčové požadavky a parametry nezbytné pro výpočet chladicího výkonu. Podrobné specifikace dalších požadavků jsou popsány v následujících kapitolách.

4.1. Vstupní parametry pro dimenzování strojní chladicí technologie

Místo:	NEHVIZDY	
Výpočtová teplota vzduchu venkovní:	+36 °C	
Výpočtová teplota vzduchu na prodejně:	+25 °C	
Výpočtová vlhkost vzduchu na prodejně:	do 60%	
Výška nad mořem:	240m (lokalita)	
Klima třída okolních prostorů:	3	
Adresa provozovny: Pražská 298 Nehvizdy 250 81		

4.2. Skladovací teploty chlazeného a mraženého zboží

Následující tabulka popisuje základní požadavky prostorové teploty nezbytné pro skladování zboží.

Jedná se o orientační tabulku s ohledem na výpočet technologie chlazení, přesné požadavky jsou dané požadavky HACCP)



Potraviny (produkt)	Definované podmínky	Požadavky na teploty				
		Rozsah nastavení		Teplotní alarm		
		Rozsah teplot	Sonda	Teplota	Sonda ³	Zpoždění
Zelenina obecně	max. +4°C	+0°C až +4°C	S6	+8°C	S6	30min
Kořenová zelenina	max. +2°C	+0°C až +2°C	S6	+6°C	S6	30min
Paprika, brambory, atd.	max. +8°C	+2°C až +8°C	S6	+10°C	S6	30min
Rajčata, okurky, atd.	max. +10°C	+4°C až +10°C	S6	+10°C	S6	60min
Ovoce obecně	max. +4°C	+0°C až +4°C	S6	+8°C	S6	30min
Jablka, hrušky, jahody, atd.	max. +4°C	+0°C až +4°C	S6	+6°C	S6	30min
Melouny, granátová jablka, atd.	max. +8°C	+4°C až +8°C	S6	+10°C	S6	30min
Tropické ovoce, obecně.	max. +15°C	+8°C až +15°C	S6	+15°C	S6	60min
Etiketování	max. +12°C	+10°C a +12°C	S3	+15°C	S6	60min
Příjem, expedice, chodby	max. +12°C	+10°C a +12°C	S3	+15°C	S6	60min
Přípravny, zpracování produktů	max. +11°C	+8°C a +11°C	S3	+15°C	S6	60min
Dozrávárna banánů	Samostatná technologie (topení/chlazení)					

4.3. Definice číslování a značení jednotlivých chlazených pozic

Kompletní umístění chladicí technologie je popsáno a zakresleno ve výkresu CH-01, který je nedílnou součástí této dokumentace. Všechny pozice systému chlazení musí odpovídat předem definovanému číselnému označení⁴ (definice dle požadavků Čerozfrucht. s.r.o.). S tímto značením se bude dále pracovat a musí být jednotné.

4.3.1. Barevné značení jednotlivých částí technologie

V rámci zpracování dokumentace, výkresové dokumentace a tendrové tabulky se současně pro rychlou orientaci označují některé bloky barevně⁵ dle aplikace a to:

Popis části technologie	Zkratka	Barevné označení
Chladicí	MT	Zelené
Klimatizační	HT	Oranžové
Dozrávárny	HT	Fialové

³ Jedná se o produktovou sondu, technická specifikace sondy je popsána v dalších kapitolách.

⁴ Toto značení je definicí Čerozfrucht. s.r.o. za účelem sjednocení způsobu označování chladicí technologie.

⁵ Barevné značení je zvoleno smluvně.

4.3.2. Kódové označení pozic

S ohledem na požadavky investora a nutnost přesné definice jednotlivých částí technologie je dále popsán postup označování jednotlivých pozic technologie chlazení.

Principiálně lze značení rozdělit na:

- část chlazení „CHLAZENÍ“, tedy MT označovanou jako skupina I.
- chlazení části „KLIMATIZACE“, tedy HT označovanou jako skupina II.
- chlazení části „DOZRÁVÁRNÝ“, tedy HT označovanou jako skupina III.

Čísla jednotlivých místností navazují na popis a specifikaci ve výkresové dokumentaci.

4.4. Požadavky na chladicí výkony

Tabulka definuje referenční chladicí výkony jednotlivých připojených zařízení. Výpočty bilancí⁶ jednotlivých chlazených komor je nezbytné přepočítat a zkontrolovat, ale měly by být stejné, nebo s ohledem na rezervy vyšší než jsou uvedené.

4.4.1. Definice požadavků chladicích výkonů pro MT technologii, část I

Tabulka definuje základní požadavky na chladicí výkony pro chladicí MT technologii, skupiny I. Jedná se o chlazené komory 115 až 119.

N°	Umístění		Chlazený prostor			Q
	Box/místnost	Část	Technologie	Produkt	Teplota prostoru	W
1	115	MT/I	Chladicí box	Zelenina, obecně	+0 až 2 °C	58 200
2	116	MT/I	Chladicí box	Zelenina, obecně	+0 až 2 °C	58 200
3	117	MT/I	Chladicí box	Zelenina, obecně	+0 až 2 °C	58 200
4	118	MT/I	Chladicí box	Zelenina, obecně	+0 až 2 °C	58 200
5	119	MT/I	Chladicí box	Zelenina, obecně	+0 až 2 °C	94 420

Umístění jednotlivých technologií a rozměry místností jsou patrné z výkresu CH-01. Tato chladicí technologie bude chlazená pomocí nepřímého chlazení (teplonosná látka NGL).

4.4.2. Definice požadavků chladicích výkonů pro HT technologii, část II

Tabulka definuje základní požadavky na chladicí výkony pro chladicí HT technologii, skupiny II. Jedná se o chlazené a klimatizované chody a rampy 102, 113 a výrobní halu 109.

N°	Umístění		Chlazený prostor			Q
	Box/místnost	Část	Technologie	Produkt	Teplota prostoru	W
1	109	HT/II	Výrobní hala	Zelenina, ovoce	+9 až 11 °C	412 800
2	102	HT/II	Chlazená rampa banány	Ovoce, banány	+10 až 12 °C	17 500
3	113	HT/II	Chlazená chodba	Zelenina, ovoce	+10 až 12 °C	38 500

Umístění jednotlivých technologií a rozměry místností jsou patrné z výkresu CH-01. Tato chladicí technologie bude chlazená pomocí nepřímého chlazení (teplonosná látka VODA).

⁶ S ohledem na otevírání dveří prosím uvažujte s následujícím vzorcem:

06:00 až 21:00 tvoří otevření dveří cca 42 až 48%
21:00 až 06:00 tvoří otevření dveří cca 10 až 15%

4.4.3. Definice požadavků chladicích výkonů pro HT technologii, část III

Tabulka definuje základní požadavky na chladicí výkony pro chladicí HT technologii, skupiny III. Jedná se o chlazené dozrávárny banánů 106 a 114.

N°	Umístění		Chlazený prostor			Q
	Box/RUN	Část	Technologie	Produkt	Teplota	W
1	106/1	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
2	106/2	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
3	106/3	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
4	106/4	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
5	106/5	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
6	106/6	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
7	106/7	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
8	106/8	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
9	106/9	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
10	106/10	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
11	106/11	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
12	106/12	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
13	106/13	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
14	106/14	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
15	106/15	HT/III	Dozrávárna banánů	Banány	+12 až +15°C	30 500
16	114/1	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
17	114/2	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
10	114/3	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
11	114/4	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
12	114/5	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
13	114/6	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
14	114/7	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
15	114/8	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000
16	114/9	HT/III	Dozrávárna banánů EHO	Banány	+12 až +15°C	32 000

Umístění jednotlivých technologií a rozměry místností jsou patrné z výkresu CH-01. Tato chladicí technologie bude chlazená pomocí nepřímého chlazení (teplonosná látka VODA).

4.5. Upřesnění požadavků

Pro výpočet bilancí chladicích výkonů pro chlazené místností je nezbytné vycházet z následujícího zadání dle zvyklostí Čerozfrucht. s.r.o. Pro všechny chlazené komory a místnosti je nezbytné provést přepočet bilancí chladu. Tento výpočet bude součástí technické a cenové nabídky na dodávku technologie. Dále jsou popsány základní (klíčové požadavky) na výpočet chladicích výkonů. Současně je nutné upozornit na definici investora, že se předpokládá znalost problematiky provozu technologií a zvyklostí na Čerozfrucht. s.r.o. a chladicí výkony budou korespondovat s realitou provozu (je možná prohlídka stávající technologie a konzultace technických návrhů a řešení).

Nedodržení požadovaných teplot prostorů bude bráno jako nesplnění podmínek tendrového řízení, tedy důvod pro vyřazení účastníka tendru, reklamaci technologie nebo požadování nápravy.

4.5.1. Chladicí (MT/I)

- Definice základních vlastností tepelných izolací je součástí kapitoly 7.0.
- Denní obrát produktů (dle zadání ve výkresové dokumentaci) je nutné uvažovat 150Kg/m^2 .
- Vstupní teplota produktů pro potřeby výpočtu bude o 20K vyšší než je požadovaná prostorová teplota dané komory, dochlazení produktu za 24hodin (výpočtové)
- Celkové množství skladovaného produktu je nutné uvažovat cca 320Kg/m^2 .
- Pro ztráty osvětlení uvažovat hodnotu 17W/m^2 .
- Obecně je nezbytné uvažovat s dvanáctihodinovým trvalým provozem (trvalý pohyb pracovníků, časté otevírání dveří)
- Zavážení produktů pomocí ručních nebo elektrických ručně vedených paletových vozíků.

4.5.2. Přípravny, chlazené chodby a klimatizované prodejní plochy (HT/II)

- Definice základních vlastností tepelných izolací je součástí kapitoly 7.0.
- Denní obrát produktů (dle zadání ve výkresové dokumentaci) je nutné uvažovat 300Kg/m^2 .
- Vstupní teplota produktů pro potřeby výpočtu bude o 7K vyšší než je požadovaná prostorová teplota dané komory, bez dochlazení produktu.
- Pro ztráty osvětlení uvažovat hodnotu 22W/m^2 .
- Obecně je nezbytné uvažovat s dvanáctihodinovým trvalým provozem (trvalý pohyb pracovníků, časté otevírání dveří, velký vliv venkovního vzduchu).
- Zavážení produktů pomocí ručních nebo elektrických ručně vedených paletových vozíků.

4.5.3. Dozrávárny banánů (HT/III)

- Požadavky na chladicí výkony vycházejí ze zadání původních dodavatelů.
- Doporučené požadavky na chladicí výkony dle 4.4.3 je nezbytné brát jako minimální.

4.6. Celkové požadavky na chladicí výkon

Následující tabulka popisuje celkové požadavky na chladicí výkon dané chladicí technologie dle specifikace v předchozích odstavcích. Na uvedenou tabulku navazuje technické řešení chladicí technologie popsané v následujících kapitolách.

-	Veličina	MT	HT	-
1	Část:	I	II a III	kW
	Chladicí výkon (čistý ⁷):	327,2	1.214,3	kW
	Uvažovaná současnost:	0,87	0,87	-
	Chladicí výkon stroje:	285	1056	kW
2	Teplotní spád (VODA):	-	+0,5/+4	°C
	Teplotní spád (NGL):	-6/-2	-	
	Vypařovací teplota:	-7	-2	°C
3	Kondenzační teplota:	+42	+42	°C
4	Podchlazení kapalného chladiva:	2	2	K
5	Teplota nasávaných par chladiva:	-6	1	°C
6	Počet regulačních stupňů:	10-100%	10-100%	-
7	Teplota okolí:	+36		°C
8	Chladivo:	A2L (nepřímo)		-

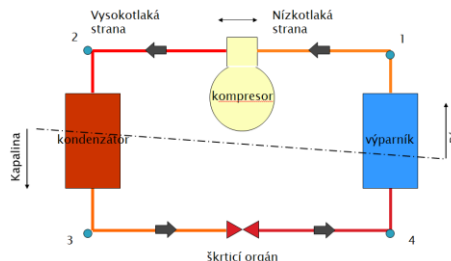
⁷ Jedná se o čistou potřebu chlad, která vychází z potřeby chlazených místností. Výkony nezahrnují další potřeby chladu (kaskádní kondenzace, ekonomizéry atd.), které jsou systémové a je nezbytné je do výpočtů zahrnout.

4.7. Základní požadavky na prostředí umístění⁸ technologie dle ČSN

Strojovna chlazení:	AB5 - normální
Chladicí boxy a přípravny:	AB4 – vlhké
Dozrávárny banánů:	AB4 – vlhké
Hybridní chladič ve venkovním prostředí:	AB8/AQ1/AS2 – venkovní prostředí
Dle protokolu o určení vnějších vlivů by mělo být stanoveno:	1. v chladírnách a přípravných prostředí AD1 – výskyt vody zanedbatelný, 2. v dozrávárnách banánů AD1 – výskyt vody zanedbatelný 3. popřípadě ošetřeno místně provozními předpisy.

4.8. Obecný popis chladivového okruhu

Centrální strojovna chladu obsahuje chladivové kompresory (režim je stejný pro MT/I, HT/II i HT/III část). Kompresory nasávají z výparníků sacím potrubím páry chladiva, stlačují je a vytlačují výtlačným potrubím do kapalinou chlazeného kondenzátoru (následně pomocí hybridního chladiče), kde páry chladiva kondenzují (ochlazují se). Kapalně chladivo je dále vedeno do integrovaného ekonomizéru. Dále je chladivo vedeno přes filtr-dehydrátor, kapalinovým potrubím a regulační přístroje k elektronickým ventilům, které řídí přívod chladiva do výparníkové části. Ve výparnících (ku) se chladivo odpařuje za nízkého parciálního tlaku a odebírá teplo přímo nepřímo přes nemrznoucí kapalinu z jednotlivých chlazených skladů nebo technologických prostor. Páry chladiva jsou z výparníků nasávány sacím potrubím kompresory a celý děj se znovu opakuje.



5. Popis strojního chlazení a požadavků tendru

Chladicí zařízení tvoří vlastní chladicí chladiče vzduchu, strojní kompresorová jednotka, vzduchem chlazený hybridní chladič, řídicí rozvaděče jednotlivých pozic, monitorovací systém včetně vyhodnocení poruchových stavů a vzdáleného přístupu, propojovací potrubní rozvody, elektroinstalace mezi řídicím rozvaděčem a chladicím zařízením a technologie využití odpadního tepla pro výhřev budovy a TUV (TV) a kompletní systém monitorování. Součástí dodávky (tedy tendrové nabídky) je také kompletní demontáž stávající chladicí technologie, její částečná likvidace a částečné uskladnění.

5.1. Koncept technického řešení

S ohledem na složitou situaci kolem chladiv⁹ a jejich vývoje a použití byla po dohodě s investorem definována povolená hranice indexu GWP chladiva pro nové aplikace na hodnotě 150. Toto omezení v zásadě umožňuje použít technologii s přímým odparem pouze s použitím chladiva CO₂ (R744, carbon dioxide) nebo technologii s chladivem typu A2L pro technologie nepřímým chlazením (použití teplonosné látky).

⁸ Žádáme investora stavby o schválení a doplnění výše uvedených prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 (původně bylo prostředí stanoveno dle ČSN 33 20 00-3 a to s ohledem na opravu technologie, tedy pouze výměnu částí).

⁹ Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č.517/2014, které nahrazuje (ES) č. 842/2006

Na základě technického jednání a dle požadavků investora bude použito technické řešení s použitím nepřímého chlazení (chlazení pomocí teplotnosné látky) a to:

- pro chladicí okruh MT/I bude použita teplotnosná látka NGL v teplotním spádu -2/-6°C
- pro chladicí okruh HT/II a HT/III bude použita jako teplotnosná látka VODA v teplotním spádu +0,5/+4°C

Důvodem aplikace uvedeného technického řešení jsou tři požadavky investora. Jedná se o vysokou provozní bezpečnost a spolehlivost technologie s vysokou provozní účinností a trvalým využitím odpadního tepla.

Popis technického řešení

Použití technologie nepřímého chlazení (pro chlazení chladicí části technologie je použito teplotnosné médium). Chladivo třídy A2L se bude vyskytovat pouze ve strojovně chlazení (limitní náplň). S ohledem na provozní bezpečnost jsou vyžadovány minimálně dva nezávislé chladicí okruhy.

Technologie musí vykazovat vysokou celoroční provozní účinnost, spolehlivost a bezpečnost.

5.2. Struktura nabídky (tendru)

Tendrová nabídka (cenová nabídka) je definována v samostatném dokumentu (tabulky) ve formátu *xls. Tato technická dokumentace popisuje a upřesňuje jednotlivé části technologie.

Níže je tabulka klíčových bodů tendrového zadání, které budou dále popsány:

N°	Popis
1	Demontáž stávající chladicí technologie, odsátí, likvidace, uložení. <i>(Včetně přesunutí stávajících kondenzátorů, vytvoření prostoru bezpečného umístění nové chladicí technologie)</i>
2	Dodávka kompaktní strojovny chladu
3	Dodávka hybridního chladiče pro chlazení strojovny chladu
4	Dodávka silové elektrické části pro napájení chlazených komor
5	Dodávka regulačních pozic a bezpečnostních technologií pro MT a HT komory
6	Dodávka nových chladičů pro MT a HT komory
7	Dodávka monitorovacího a řídicího systému, včetně IT technologie
8	Dodávka provozní automatiky a regulačních komponent
9	Technologie zpětného využití tepla
10	Dodávka potrubních rozvodů, lávek, elektrických kabelů atd.
11	Montáž, uvedení do provozu, engineering, projektová dokumentace
12	Doprava, technologie, pojištění

Tendrová tabulka a podrobný výkaz výměr je nedílnou součástí této projektové dokumentace.

Popis technologie je exaktně definován v technické zprávě, výkresové dokumentaci a upřesněn v přílohách (referenční typy technologií). Výkaz výměr (tendrová tabulka) se vždy odkazuje na uvedené technické podklady. Součástí ocenění je také tabulka „Náklady na desetiletý provoz¹⁰ chladicí technologie“, podrobná specifikace v následujících kapitolách.

¹⁰ Tuto tabulku je nezbytné ocenit, není ale, součástí hodnocení nabídkové ceny z pohledu zadávacích podmínek tendru a bude sloužit jako informativní kalkulace pro potřeby investora.

6. Demontáž stávající technologie

Stávající technologie chlazení (v celém rozsahu, tedy strojní část, kondenzátory, chladiče, distribuční nábytek, potrubní rozvody, systém monitorování atd.) budou demontovány.

Demontáž bude časově navazovat na požadavky investora s ohledem na montáž nového chlazení. Jednotlivé demontované části technologie budou buď ekologicky zlikvidovány, nebo vyčištěny, uzavřeny a jako náhradní díly použity k dalšímu budoucímu servisu pro jiné provozovny Čerozfrucht. s.r.o.

Součástí dodávky demontáže bude kompletní přesun stávajících kondenzátorů strojního chlazení tak, aby bylo možné na jejich původní pozici instalovat nové chladicí zařízení (není součástí tabulky likvidace)

Předpokládaný rozsah demontáže a likvidace je následující:

N°	Popis části	Poznámka
1	Odsátí chladiwa a oleje, jejich ekologická likvidace	a. Doloženo likvidačním protokolem
2	Demontáž chladičů (chladírny, klimatizace atd.)	a. Aparáty a technologie starší než 8 let budou ekologicky zlikvidovány, likvidace doložena likvidačním protokolem. b. Aparáty technologie mladší nebo rovné stáří osm let budou demontovány, vyčištěny, hermeticky uzavřeny ¹¹ a uložen na sklad Čerozfrucht ¹² .
3	Demontáž strojovny chlazení	a. Strojní část technologie bude ekologicky zlikvidována. b. Likvidace doložena protokolem.
4	Demontáž kondenzátorů	a. Platí stejná pravidla jako pro strojovnu chlazení.
5	Demontáž silových a řídících rozvaděčů, regulace a monitorování	a. Uvedené části budou ekologicky zlikvidovány. b. Likvidace doložena protokolem.
6	Demontáže potrubních rozvodů, kabeláže elektro automatiky atd.	a. Uvedené komponenty a části budou demontovány a ekologicky zlikvidovány. b. Likvidace doložena protokolem.
7.	Ostatní nespecifikované části chladicí technologie	a. Uvedené komponenty a části budou demontovány a ekologicky zlikvidovány. b. Likvidace doložena protokolem.

- ✓ V tendrové ceně budou uvedeny všechny části demontáže, dopravy a likvidace.
- ✓ Cena bude konečná, nejvyšší možná, pokud jsou možné varianty.
- ✓ Následně již nelze cenu modifikovat.

¹¹ Odstranění zbytků oleje (profuk vysokotlakým vzduchem), uzavření potrubních rozvodů víčky s plnicím ventilkem, odsátí vzduchu, naplnění suchým dusíkem (99,999%) na přetlak 2bar, štítek s datem provedení a jménem.

¹² Pro části, které se budou demontovat a odvézet uvažujte vzdálenost mezi provozovnou a skladem 100Km.

7. Centrální strojovna chladu

Jako zdroj chladu se bude použita kompaktní centrální strojovna chladu. Jedná se o kontejnerové provedení strojovny. Strojovna bude jako celek vyrobena ve výrobním závodě, dopravena a umístěna na novou pozici a zprovozněna nezávisle na stávajícím chladicím zařízení tak, aby bylo možné zajistit operativní a rychlé přehození a nahrazení stávajícího zdroje chladu za nový, bez výpadku nebo s omezenými důsledky na výrobu a skladování.

7.1. Koncepce strojovny

Tak jak bylo definováno v předchozích kapitolách strojovna chladu obsahu několik chladicích okruhu a pomocných technologií.

Chladicí HT, část II a III (nezávislý chladicí okruh) a chladicí MT část technologie, část I (nezávislý chladicí okruh) je řešena jako nepřímé chlazení pomocí teplotnosné látky (dále jen VODA a NGL¹³). S ohledem na dosažení vysoké provozní účinnosti jsou chladicí HT i chladicí okruhy MT tlakově na straně chlazení i rozvodů odděleny. Odvod kondenzační tepla z chladicích jednotek je řešen nepřímo pomocí rozvodů teplotnosné látky (dále jen MEG¹⁴), MEG je následně chlazen v hybridním chladiči. Jednotky obsahují veškeré technologie čerpadel pro čerpání VODY, NGL i MEG, včetně technologií doplňování uvedených látek a technologie změkčování vody pro hybridní chladič. Jednotka je vybavena veškerou silovou a řídicí částí a kompletním monitorováním. Jednotlivé části jsou detailně popsány v následujících kapitolách.

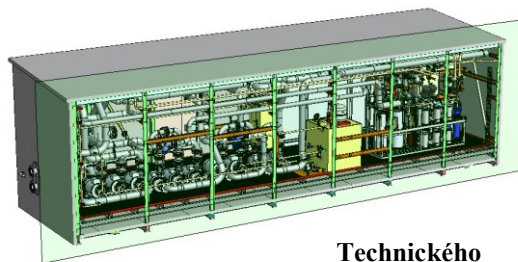
7.2. Rám a karosérie jednotky

Rám jednotky bude tvořen svařovanými ocelovými profily s povrchovou ochranou pomocí žárového zinkování (venkovní profily) a povrchovou úpravou pomocí práškového komaxitu (vnitřní profily). Vnější karosérie je tvořena tepelně a zvukově izolačními panely s vnitřní výplní z minerální vlny (minimálně 80mm, $U = 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$, třída zvukové pohltivosti D, $\alpha_w = 0,55(\text{L})$, vnitřní povrchová úprava PES, vnější pomocí polyuretanové barvy RAL 9006, o síle lakování min. 50 μm). Požární odolnost panelů **EW 15DP1**. Střešní panely ve stejném provedení zajišťují tepelnou izolaci a ochranu proti zatékání vody. Střecha strojovny (šikmo uložená) bude dále vybavena svody a okapnicemi pro odvod dešťové vody.

Podlaha bude tvořena pochůznou vrstvou opatřenou protiskluzovým materiálem (například porořošty, svařované podlahové rošty, v zinkovaném provedení).

Ve spodní části bude strojovna chráněna tepelnou a zvukovou izolací.

Konstrukce strojovny zajišťuje dostatečný servisní a obchodný prostor kolem umístěných chladicích strojů. Technické řešení strojovny a její servisní prostory umožňuje případnou možnost výměny jednotlivých klíčových dílů (kompresory, výměníky, automatika).



Technického
řešení strojovny
chlazení
(podélný řez)

¹³ NGL, bude použita pro chladicí okruh MT/I je nemrznoucí chladicí kapalina vhodná pro potravinářské účely s termodynamickými vlastnostmi podobnými vodě, s koncentrací pro bezpečný rozvod potrubních rozvodů pro danou aplikaci (typicky se jedná o látku typu PEL, tedy pentahydrát tetraboritanu sodného s bodem tuhnutí na hodnotě -15°C). Pro chladicí okruhy HT/II a HT/III bude použito upravená VODA.

¹⁴ MEG, jedná se o teplotnosnou mrazuvzdornou kapalinu (MEG = monoethylenglykol) vybavenou inhibitory koroze a stabilizátory. S ohledem na použití ve venkovním prostředí musí koncentrace zajišťovat bezpečný provoz (nezamrznutí) technologie do teploty okolí -30°C .

Dveře jednotky o rozměru minimálně 1200x2200mm budou zavěšeny na masivních pantech s možností bezpečné aretace v otevřené poloze. Vstup do strojovny chlazení bude chráněn vstupními zámky s výměnnou cylindrickou vložkou..

Strojovna chlazení bude vybavena integrovanou klimatizací (ventilace, chlazení, topení) vnitřního prostoru tak, aby se zajistila konstantní vnitřní teplota cca 15 až 28°C. Současně je strojovna vybavena dle ČSN EN 378 integrovaným vyhodnocováním úniku chladiva (včetně zvukové a světelné signalizace) a automatickou havarijní ventilací.

V blízkosti vstupních dveří je umístěno (vnitřní a vnější) stop tlačítko pro možnost bezpečného odstavení technologie z provozu. Nad vnitřními dveřmi bude umístěno nouzové zálohované osvětlení s nápisem EXIT.

Vnitřní prostor jednotky bude vybaven integrovaným osvětlením celého prostoru, ale i jednotlivých vnitřních částí strojů a rozvaděčů (s ohledem na servisní zásahy). Ovládání osvětlení bude manuální pomocí přepínačů, osvětlení vstupních prostorů dveří bude automatické při otevření dveří pomocí PIR. Osvětlení bude vybaveno s ohledem na životnost svítidly LED.

7.3. Chladicí „HT“ strojní chlazení

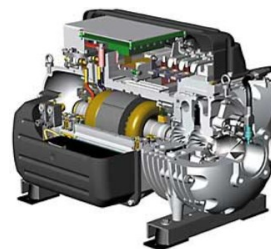
Jedná se o strojní část HT technologie (část II a III technologie), která je umístěná v kompaktní strojovně chlazení. Tuto část tvoří jedna kompaktní chladicí jednotka (jeden nebo dva nezávislé chladicí okruhy) sloužící pro přímou produkci (chlazení) ledové vody pro potřeby HT chladicího okruhu.

Pro potřeby tohoto chladicího okruhu je nezbytné zajistit čistý chladicí výkon (výkon pro připojené chlazené komory) 1056kW při ochlazení ledové vody z teploty +4°C na 0,5°C. Jednotka bude vybavena minimálně 4ks kompresorů s ohledem na požadovanou provozní bezpečnost technologie.

Jednotka bude umístěna ve strojovně chlazení dle „7“ na společném ocelovém lakovaném rámu, včetně integrovaného rozvaděče chlazení. Rám jednotky je uložen pružně, rozvaděč je oddělen od rámu pomocí silentbloků.

Jednotka je vybavena turbo kompresory s vysokou provozní účinností a plynulou regulací výkonu pomocí změny otáček. S ohledem na požadavek na vysoké hodnoty COP technologie je vyžadován kompresor (každá jednotka samostatný) pracující bez náplně oleje, která by následně snižovala účinnost výparníkové části.

Regulace otáček musí zajišťovat plynulou regulaci výkonu dle změn teplot chlazené ledové vody a jejího průtoku s garancí udržení výstupní teploty v diferenci 0,2 až 0,5K. Pro zajištění precizní výstupní teploty ledové vody se předpokládá použití zaplaveného výparníku vybaveného provozní automatikou a jištěním (odlučovačem) proti nasátí kapalného chladiva.



Plnění chladiva do výparníku (udržování hladiny) bude elektronické, včetně přesného monitorování hladiny a náplně.

Součástí jednotky je integrovaný silový a řídicí rozvaděč. Pro regulaci jednotky je použit řídicí regulátor včetně zobrazovacího displeje. Regulátor zabezpečuje precizní regulaci výstupní teploty ledové vody a sacího tlaku a s ohledem na provozní úspory, regulaci kondenzační teploty (změnou průtoku chladicí kapaliny MEG) v závislosti na okolní teplotě a vytížení chladicího systému. Technologie bude napojená na centrální řídicí a monitorovací systém.

HT (II A III) CHLADICÍ TECHNOLOGIE, POŽADAVKY NA CHLADICÍ VÝKON

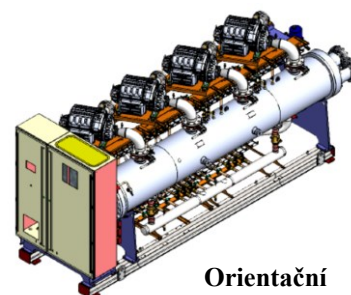
Typ:		Chladicí jednotka HT, chlazení vody	
Chladicí výkon ¹⁵ :		1.060,0	kW
El. Příkon ¹⁶ :		268,3	kW
Vypařovací teplota:		-0,5	°C
Kondenzační teplota:		+42	°C
Počet regulačních stupňů:		10-100%	Plynulá
COP ¹⁷¹⁸ :		3,95	-
Počet chladicích okruhů:		1	jeden nebo dva okruhy
Počet kompresorů:		4	min. 4ks (bezpečnost provozu)
Chlazení ledové VODY:	Vstupní teplota:	+4	°C
	Výstupní teplota:	+0,5	°C
Chladivo:		A1/A2L	Dle specifikace v kapitole 2.2

Chladicí jednotka je vybavena kompletní provozní automatikou dle požadavků ČSN EN 378 včetně elektronického měření a jištění průtoku vody.

Tlakové nádoby vždy obsahují dva nezávislé pojišťovací ventily včetně střídacího ventilu. Odfuk z pojišťovacích ventilů je vyveden mimo strojovnu chlazení a stav otevření ventilů je monitorován.

Součástí jednotky je pružně uložený silový a řídicí rozvaděč. Tento rozvaděč zajišťuje spínání všech komponent jednotky.

Řídicí regulátor zajišťuje kompletní regulaci provozu, vyhodnocování stavů a alarmů dané chladicí technologie. Řídicí regulátor je vybaven zobrazovacím panelem (minimálně 7“, dotekové ovládání), který umožňuje ovládání jednotky, odečítání všech provozních stavů a zobrazení logů dat.



Orientační
design jednotky

Součástí rozvaděče je integrované měření elektrického příkonu technologie.

Předpokládá se možnost vyčítání minimálně následujících parametrů

- Vstupní teplota vody (HT)	°C
- Výstupní teplota vody (HT)	°C
- Okamžitý průtok vody	m ³ /hod
- Okamžitý elektrický odběr technologie	kW
- Okamžitý elektrický proud	A
- Okamžité COP kompresorů	-
- Aktuální vytižení kompresorů	%
- Počet startů kompresorů	
- Vypařovací teplota	°C
- Kondenzační teplota (výtlakový tlak)	°C
- Vstupní teplota chladicího ETG	°C
- Výstupní teplota chladicího ETG	°C

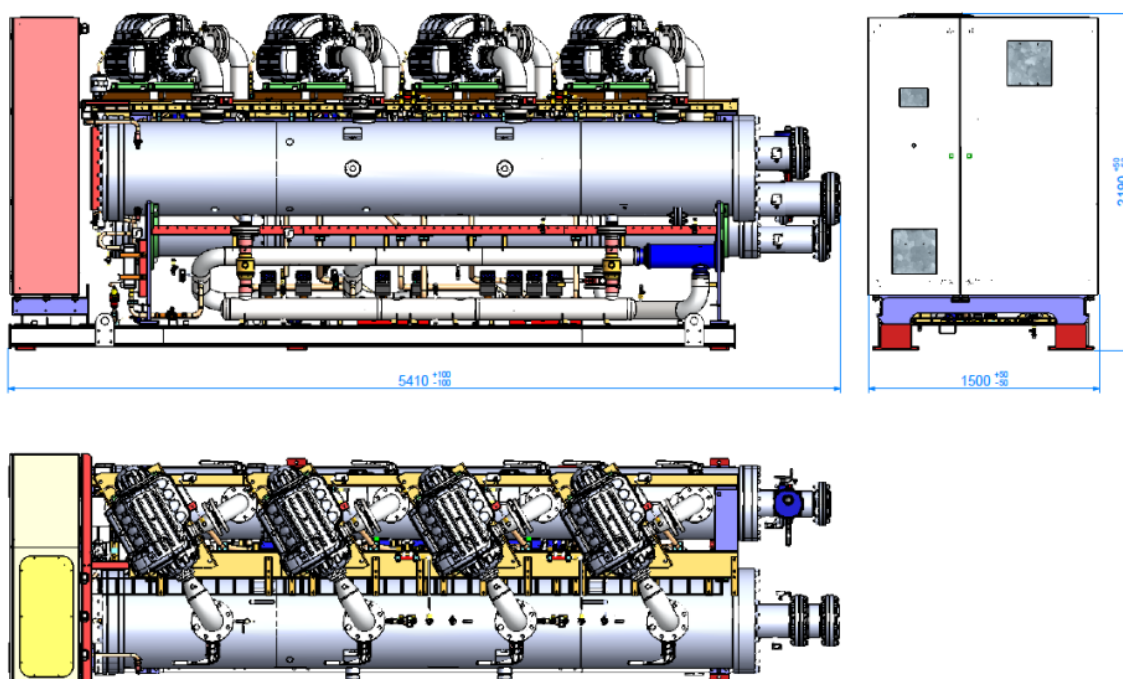
¹⁵ Chladicí výkon a elektrický příkon je deklarován pro kompresory jednotky včetně požadavků jejich regulace, při přímé produkci ledové vody se vstupní teplotou +4°C a jejím ochlazení na teplotu +0,5°C při okolní kondenzační +42°C, při využití chladicího MEG z hybridního chladiče o teplotním spádu +31°C na +39°C.

¹⁶ Vlastní bilance příkonu oběhových čerpadel VODY, MEG a hybridního chladiče v tomto posouzení není uvažována.

¹⁷ Jedná o chladicí faktor ε, COP

¹⁸ Požadavkem investora je garance hodnoty COP kompresorů tak, aby tato hodnota při návrhových podmínkách dle uvedených specifikací a použitím chladivu **nebyla nižší než COP 3,9**. Uvedenou kalkulaci je nezbytné doložit výpočtovým datovým listem kompresoru.

Design a vnější rozměry jednotky HT umístěné ve strojově chlazení



7.4. Chladicí „MT“ strojní chlazení

Jedná se o strojní část MT technologie (část I technologie), která je umístěná v kompaktní strojově chlazení. Tuto část tvoří jedna kompaktní chladicí jednotka (jeden nebo dva nezávislé chladicí okruhy) sloužící pro přímou produkci (chlazení) NGL pro potřeby MT chladicího okruhu. Pro potřeby tohoto chladicího okruhu je nezbytné zajistit čistý chladicí výkon (výkon pro připojené chlazené komory) 285kW při ochlazení NGL z teploty -2°C na -6°C . Jednotka bude vybavena minimálně 3ks kompresorů s ohledem na požadovanou provozní bezpečnost technologie.

Jednotka bude umístěna ve strojově chlazení dle „7“ na společném ocelovém lakovaném rámu, včetně integrovaného rozvaděče chlazení. Rám jednotky je uložen pružně, rozvaděč je oddělen od rámu pomocí silentbloků.

Jednotka je vybavena turbo kompresory s vysokou provozní účinností a plynulou regulací výkonu pomocí změny otáček. S ohledem na požadavek na vysoké hodnoty COP technologie je vyžadován kompresor (každá jednotka samostatný) pracující bez náplně oleje, která by následně snižovala účinnost výparníkové části. Regulace otáček musí zajišťovat plynulou regulaci výkonu dle změn teplot chlazeného NGL a jejího průtoku s garancí udržení výstupní teploty v diferenci 0,5 až 1K. Pro zajištění precizní výstupní teploty NGL se předpokládá použití zaplaveného výparníku vybaveného provozní automatikou a jištěním (odlučovačem) proti nasátí kapalného chladiva.

Plnění chladiva do výparníku (udržování hladiny) bude elektronické, včetně přesného monitorování hladiny a náplně.

Součástí jednotky je integrovaný silový a řídicí rozvaděč. Pro regulaci jednotky je použit řídicí regulátor včetně zobrazovacího displeje. Regulátor zabezpečuje precizní regulaci výstupní teploty NGL a sacího tlaku a s ohledem na provozní úspory, regulaci kondenzační teploty (změnou průtoku chladicí kapaliny MEG) v závislosti na okolní teplotě a vytížení chladicího systému. Technologie bude napojená na centrální řídicí a monitorovací systém.

MT (I) CHLADICÍ TECHNOLOGIE, POŽADAVKY NA CHLADICÍ VÝKON

Typ:	Chladicí jednotka MT, chlazení NGL	
Chladicí výkon ¹⁹ :	286,0	kW (max. 338,5kW)
El. Příkon ²⁰ :	86,5	kW
Vypařovací teplota:	-7	°C
Kondenzační teplota:	+42	°C
Počet regulačních stupňů:	10-100%	Plynulá
COP ^{21,22} :	3,31	-
Počet chladicích okruhů:	1	jeden nebo dva okruhy
Počet kompresorů:	3	min. 3ks (bezpečnost provozu)
Chlazení ledové NGL:	Vstupní teplota:	-2 °C
	Výstupní teplota:	-6 °C
Chladivo:	A1/A2L	Dle specifikace v kapitole 2.2

Chladicí jednotka je vybavena kompletní provozní automatikou dle požadavků ČSN EN 378 včetně elektronického měření a jištění průtoku NGL.

Tlakové nádoby vždy obsahují dva nezávislé pojišťovací ventily včetně střídacího ventilu. Odfuk z pojišťovacích ventilů je vyveden mimo strojovnu chlazení a stav otevření ventilů je monitorován.

Součástí jednotky je pružně uložený silový a řídicí rozvaděč. Tento rozvaděč zajišťuje spínání všech komponent jednotky.

Řídicí regulátor zajišťuje kompletní regulaci provozu, vyhodnocování stavů a alarmů dané chladicí technologie.

Řídicí regulátor je vybaven zobrazovacím panelem (minimálně 7“, dotekové ovládání), který umožňuje ovládání jednotky, odečítání všech provozních stavů a zobrazení logů dat.

Součástí rozvaděče je integrované měření elektrického příkonu technologie.

Předpokládá se možnost vyčítání minimálně následujících parametrů

- Vstupní teplota NGL (MT) °C
- Výstupní teplota NGL (MT) °C
- Okamžitý průtok NGL m³/hod
- Okamžitý elektrický odběr technologie kW
- Okamžitý elektrický proud A
- Okamžité COP kompresorů -
- Aktuální vytížení kompresorů %
- Počet startů kompresorů
- Vypařovací teplota °C
- Kondenzační teplota (výtlakový tlak) °C
- Vstupní teplota chladicího ETG °C
- Výstupní teplota chladicího ETG °C

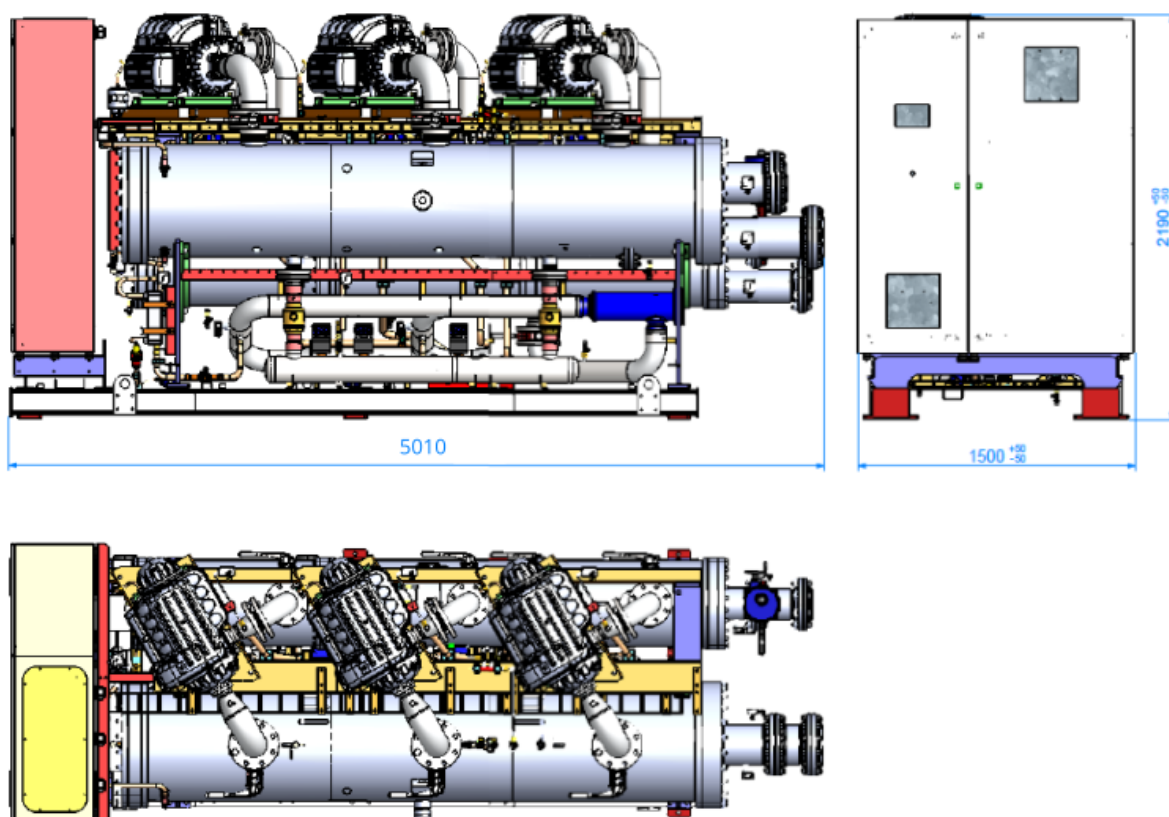
¹⁹ Chladicí výkon a elektrický příkon je deklarován pro kompresory jednotky včetně požadavků jejich regulace, při přímé produkci NGL se vstupní teplotou -2°C a jejím ochlazení na teplotu -6°C při okolní kondenzační +42°C, při využití chladicího MEG z hybridního chladiče o teplotním spádu +31°C na +39°C.

²⁰ Vlastní bilance příkonu oběhových čerpadel NGL, MEG a hybridního chladiče v tomto posouzení není uvažována.

²¹ Jedná o chladicí faktor ε, COP

²² Požadavkem investora je garance hodnoty COP kompresorů tak, aby tato hodnota při návrhových podmínkách dle uvedené specifikace a použitým chladivem **nebyla nižší než COP 3,3**. Uvedenou kalkulaci je nezbytné doložit výpočtovým datovým listem kompresoru.

Design a vnější rozměry jednotky MT umístěné ve strojovně chlazení



7.5. Okruh nepřímého chlazení (VODA/NGL)

Jedná se o strojní část technologie, která je umístěná ve strojovně chlazení. Okruh nepřímého chlazení je rozdělen do dvou samostatných teplotně oddělených částí. Jedná se o HT chladicí část (část II a III) pracující s ledovou vodou v teplotním spádu $+4^{\circ}\text{C}/0,5^{\circ}\text{C}$ a průtokem cca $279\text{m}^3/\text{hod}$ a MT chladicí část (část I) pracující s NGL v teplotním spádu $-2^{\circ}\text{C}/-6^{\circ}\text{C}$ a průtokem cca $80\text{m}^3/\text{hod}$.

Čerpání teplonosných látek bude pro každý okruh zajištěno sestavou provozních čerpadel (s ohledem na provozní bezpečnost jsou pro každý teplotní okruh vyžadována minimálně dvě čerpadla a to hlavní provozní o výkonu cca 70% a jedno rezervní o výkonu cca 70%) obě vybavená frekvenční modulací otáček energetickou třídou A (ne horší než B v celém rozsahu).

Čerpadla budou garantovat stabilní provozní diferenční přetlak v rozvodech nepřímého chlazení (voda a NGL) stavitelný v rozsahu 1,5 až 2,8bar (v návaznosti na výpočet hydrauliky celého systému, s ohledem na selekci jednotlivých komponent je nezbytné uvedené exaktně spočítat). Součástí jednotky bude také technologie pro automatické doplňování ledové vody a NGL (včetně systému upozornění na větší doplnění, než je obvyklé) do systému včetně zásobníku 1000l pro NGL a kompenzace provozního tlaku (středotlaký systém s provozním tlakem do 3,5bar).

Součástí technologie okruhů nepřímého chlazení je pružně uložený silový a řídicí rozvaděč. Tento rozvaděč zajišťuje spínání všech komponent a automatiky hydraulických okruhů. Řídicí regulátor zajišťuje kompletní regulaci provozu, vyhodnocování stavů a alarmů dané části technologie.



Řídicí regulátor je vybaven zobrazovacím panelem (minimálně 7“, dotekové ovládání, může být společná s jiným panelem regulace ve strojovně), který umožňuje ovládání okruhu NGL, odečítání všech provozních stavů a zobrazení logů dat. Součástí rozvaděče je integrované měření elektrického okruhu čerpadel a automatiky NGL.

Předpokládá se možnost vyčítání minimálně následujících parametrů

- Vstupní a výstupní teplota NGL na části HT	°C
- Průtok NGL na části HT	m ³ /hod
- Vstupní a výstupní teplota NGL na části MT	°C
- Průtok NGL na části MT	m ³ /hod
- Okamžitý elektrický odběr čerpadel NGL	kW
- Okamžitý elektrický proud čerpadel NGL	A

7.6. Chlazení kondenzační části, okruh MEG

Jedná se o strojní část technologie, která je umístěná ve strojovně chlazení. Tuto část tvoří dvě provozní čerpadla (hlavní a pomocné, každé dimenzované na 70% výkonu) vybavená frekvenční modulací otáček. Čerpadla zajišťují dopravu (oběh) chladicí kapaliny MEG cca 218m³/hod mezi kondenzátory strojní části jednotek pro produkci (chlazení) NGL HT a NGL MT a hybridním chladičem (zajišťuje odvod kondenzačního tepla, viz. dále).

Čerpadla jsou navržena ve třídě A. Okruh MEG je vybaven automatickým doplňováním MEG z integrovaného zásobníku (cca 1000l) a automatikou pro udržení provozního tlaku v okruhu MEG (středotlaký systém, do 3,5bar) a provozní elektronikou pro vyhodnocení provozních a poruchových stavů.

Součástí technologie okruhu MEG je pružně uložený silový a řídicí rozvaděč. Tento rozvaděč zajišťuje spínání všech komponent a automatiky okruhu MEG. Řídicí regulátor zajišťuje kompletní regulaci provozu, vyhodnocování stavů a alarmů dané části technologie.

Řídicí regulátor je vybaven zobrazovacím panelem (minimálně 7“, dotekové ovládání, může být společně s jiným panelem regulace ve strojovně), který umožňuje ovládání okruhu MEG, odečítání všech provozních stavů a zobrazení logů dat. Součástí rozvaděče je integrované měření elektrického okruhu čerpadel a automatiky MEG.

Předpokládá se možnost vyčítání minimálně následujících parametrů

- Vstupní a výstupní teplota MEG	°C
- Průtok MEG	m ³ /hod
- Okamžitý elektrický odběr čerpadel MEG	kW
- Okamžitý elektrický proud čerpadel MEG	A

7.7. Propojení strojovny a tepelného čerpadla

S ohledem na maximální využití odpadního tepla pro potřeby ohřevu budovy bude technologie vybavena tepelným čerpadlem (popsáno v následujících kapitolách).

Tepelné čerpadlo bude využívat cca 63,24kW tepelné energie z okruhu MEG kondenzační části a to celoročně (ohřev TUV (TV), ohřev místností operátorů a ohřev budovy). Součástí strojovny bude

jedno oběhové čerpadlo včetně provozní automatiky, jištění spínání a napojení na okruh MEG kondenzační části s oddělením hydraulické části o průtoku 14,5 m³/hod.

Ovládání oběhového čerpadla bude zajištěno pomocí digitálních signálů z vlastního tepelného čerpadla (je umístěno v místnosti 131).

7.8. Požadavky na propojení s hybridním chladičem

Chlazení jednotky bude prováděno pomocí hybridního chladiče (viz. další kapitoly). Pro provoz tohoto chladiče bude součástí strojovny elektrické napájení tohoto chladiče, regulace jeho výkonu (pomocí analogového signálu a datové komunikace) a také úprava (změkčování vody).

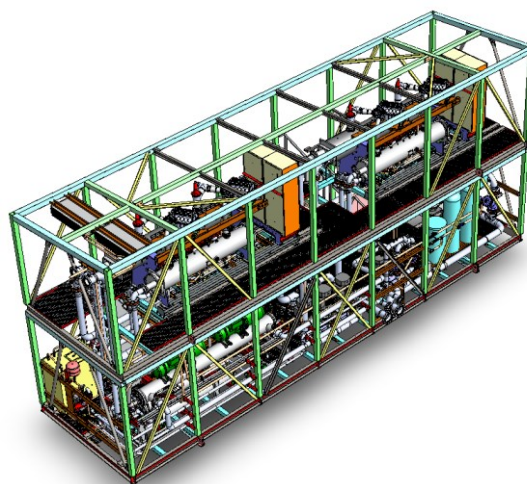
Změkčování vody, její množství a její kvalita navazuje na požadavky dané chladičem. Jednotka současně obsahuje vývod vody pro čištění hybridního chladiče.

7.9. Vnější rozměry a umístění strojovny

Jak je již popsáno v přechozích kapitolách, strojovny chladu je tvořena ocelovým rámem, který je opláštěn panely z minerální vaty.

Celá strojovna následně vytváří kompaktní celek.

Protože bude ve strojovně uloženo poměrně velké množství strojní technologie, silových a řídicích rozvaděčů a pomocných technologií, lze uvažovat strojovnu jednopatrovou, ale i dvoupatrovou (potom přístup do druhého patra po vnitřním schodišti). Na obrázku je příklad řešení dvoupatrové strojovny.



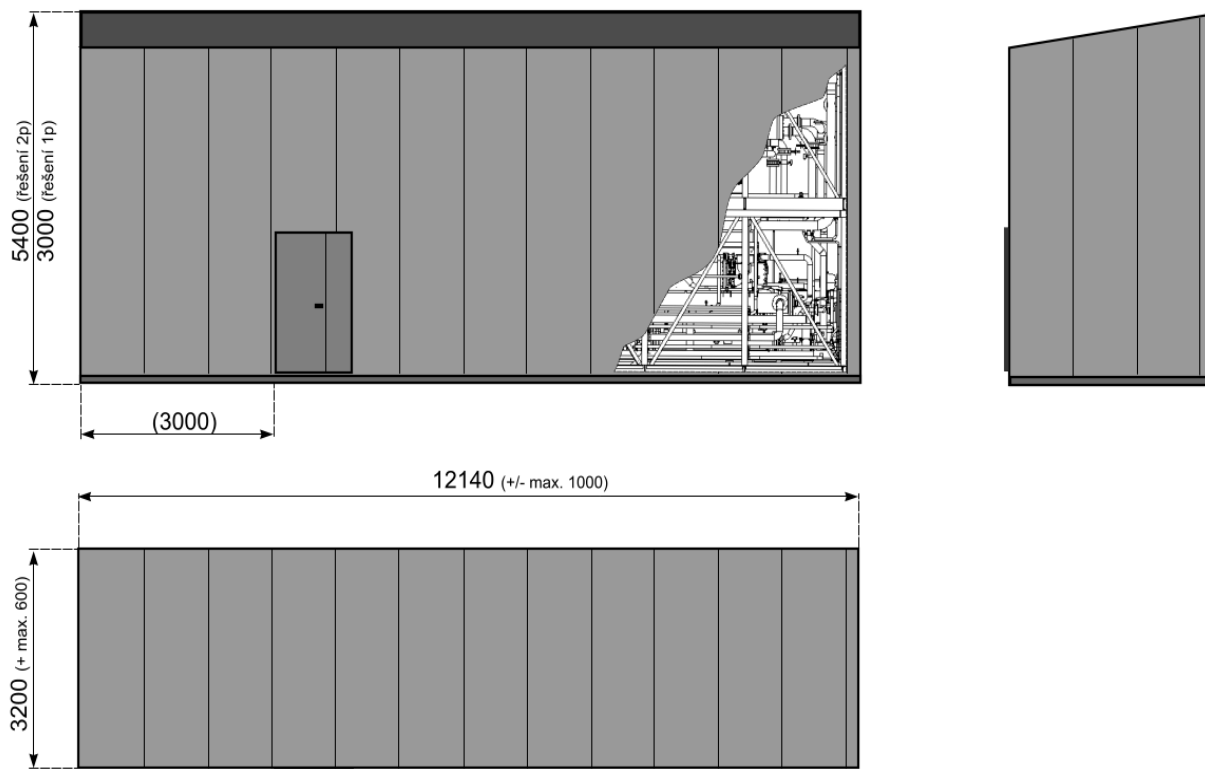
Jednotka obsahovat technologii MT a HT, oběhová čerpadla a silové rozvaděče.

Celkově jsou parametry kontejnerové strojovny chlazení (chladičí výkony zahrnují požadavky chladu z připojených spotřebičů, vnitřní výměna tepla ekonomizéry a kondenzátory je již zahrnuta) následující:

Typ:		Kompaktní strojovna chladu	
Chladičí výkon:		1.060,0	kW (při $T_{VODA} +4/+0,5^{\circ}\text{C}$ a $T_c 42^{\circ}\text{C}$)
		286,0	kW (při $T_{NGL} -2/-6^{\circ}\text{C}$ a $T_c 42^{\circ}\text{C}$)
El. Příkon:	kompresory technologie	354,8	kW při provozních podmínkách
		454,3	kW včetně technologických zařízení
Hmotnost:		33280	Kg (max. čistá)
		35000	Kg (max. včetně náplní)
Rozměry:	délka:	12140	mm (+/- 1000mm)
	šířka:	3200	mm (+/- 500mm)
	výška:	3000	mm (max. 5400mm při dvou patrech)
Hladina akustického tlaku:		46,6	dB/Lp (10m)

Strojovna chlazení bude umístěna na betonovém základu v pozici dle výkresové dokumentace CH-01.

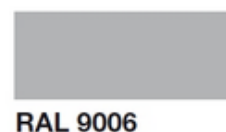
Obrázek popisuje orientační umístění strojovny.



Propojení potrubních rozvodů k hybridnímu chladiči a tepelnému čerpadlu bude proveden bokem, přes stěnové panely (prostupy jsou součástí jednotky).

7.10. Upřesnění a poznámky

- Pro bezpečný provoz havarijní ventilace strojovny chlazení bude (pro tuto technologii) připraveno samostatné elektrické napájení.
- Centrální strojovnu chladu je možné s ohledem na rozměry také zkompletovat na místě.
- Jednotka je vybavena modulací chladicího výkonu dle požadavků od technologie $\frac{1}{4}$ maxima.
- Jednotka a celá technologie je vybavena modulací elektrického příkonu (udržení maximální hodnoty el. příkonu) dle možností záložního dieselaagregátu.
- Obvodové konstrukce (opláštění) strojovny chladu musí zajišťovat požární odolnost EW 15DP1 dle ČSN 730802.**
- Strojovna chladu je definována jako jeden výrobek (tedy kompletní s troj osazený typovým štítkem).**
- Barva vnějšího opláštění (karosérie) strojovny RAL 9006

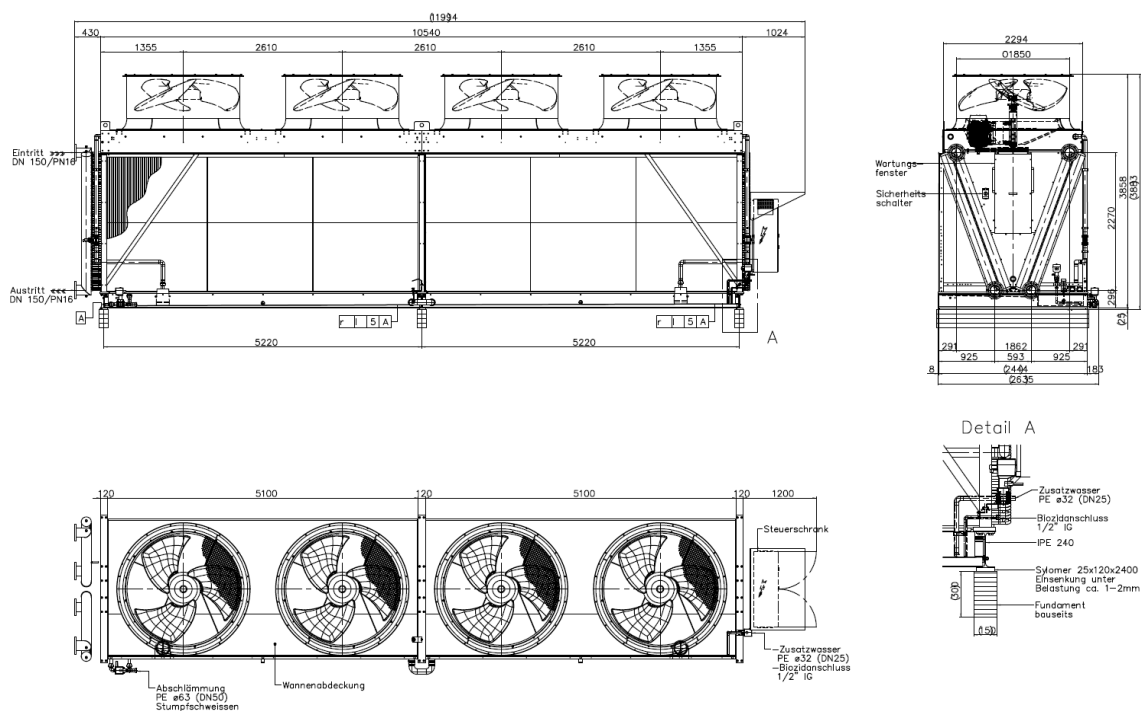


8. Vzduchem chlazený hybridní chladič

Pro odvod kondenzačního tepla z technologie bude použit vzduchem chlazený aparát (hybridní chladič). Volba typu aparátu vychází z technického návrhu chladicí technologie. Jedná se o aparát vybavený měděnými vlásenkami s hliníkovými lamelami (celý výměník s povrchovou úpravou KTL), základním rámem vyrobeným z nerezových a žárově zinkovaných profilů, vana z nerezových plechů. Aparát v provedení pro venkovní umístění dle AB8/AQ1/AS2.

Typ:	1894kW/36
Chladicí výkon:	1894 kW
Průtok chlazeného MEG:	218 m ³ /hod
Teplotní spád MEG:	39/31 °C
Teplota okolí:	36 °C
Relativní vlhkost okolí:	35 %
Hmotnost:	11407 Kg (12985 včetně náplní)
Rozměry:	délka: 12032 mm
	šířka: 2460 mm
	výška: 3728 mm
Energetická třída aparátu:	B -
Technologie ventilátorů:	AC Plynulá regulace otáček, dle požadavku 0-10V z regulátoru hybridního chladiče
Hladina akustického tlaku:	43/52 dB/Lp (10m)
Noční útlum:	-4 dB/Lp (10m)
Hladina akustického výkonu:	79 dBA (10m)
Počet ventilátorů:	4 Ks
Elektrický příkon ventilátorů:	22 kW (max., celkem)
Počet kotvení:	6 Ks

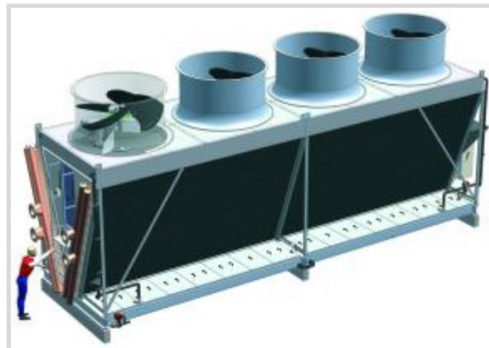
Výkres chladiče:



Hybridní chladič je navržen dle směrnic 97/23/EG a 67/548/EWG. Třída efektivity je spočtena dle požadavku 2009/125/EC (ErP). Tlaková klasifikace dle 97/23/EG.

Hybridní chladič umožňuje suchý provoz (tedy bez zavlhčování) a to do teploty okolí $+16,3^{\circ}\text{C}$ při zajištění ochlazení chladicího ETG v množství $218\text{ m}^3/\text{hod}$ v teplotním spádu $39/31^{\circ}\text{C}$.

Nad uvedenou teplotu se uvažuje se zavlhčováním aparátu (chladič se pracuje v režimu chladicí věže) a uvedený chladicí výkon 1894kW v teplotním spádu $39/31^{\circ}\text{C}$ zajišťuje do teploty okolí $+36^{\circ}\text{C}$. Při plném výkonu a špičkové teplotě okolí je spotřeba chladicí vody $3,08\text{m}^3/\text{hod}$.



Dopouštění vody bude zajištěno z nové centrální chladicí jednotky a to včetně zajištění požadované kvality (pH, konduktivita, atd.) vody dle požadavků hybridního aparátu a to pomocí integrované úpravy vody

Odluh (a současně analýza hustoty) použité vody je zajištěn automaticky technologií hybridního chladiče.

Hybridní chladič si zajišťuje regulaci vlastních oběhových čerpadel pro adiabatické zvlhčování lamelové plochy. Součástí regulace automatické napouštění a vypouštění provozní zásoby vody a ochrana proti mrazu.

Jištění, silová část a regulátor AC frekvenční regulace ventilátorů kondenzátoru je součástí dodávky hybridního chladiče. Elektricky je chladič napájen ze strojovny chlazení.

Aparát obsahuje také automatiku pro nouzový a ruční režim v případě selhání komunikace s chladicí jednotkou. Tato technologie bude umístěna z boční strany chladiče. Vlastní regulace otáček vychází z požadavku regulátorů centrální jednotky (0-10V), dle nastavení provozních parametrů.

Hybridní chladič bude umístěn na ocelové konstrukci. Kotvení chladiče bude provedeno ve spodní části chladiče (chladič bude na ocelovou konstrukci položen a zakotven).

Podrobná definice technických parametrů hybridního chladiče je součástí přílohy číslo P02 této technické dokumentace.

9. Technické řešení tepelných izolací boxů a příslušenství

Ve vazbě na modifikaci části zázemí provozovny dojde k opravě stávajících izolovaných chladíren, technologických prostorů (dozrávárny) a klimatizovaných místností. Dispozice umístění je součástí výkresové dokumentace. Opravy izolací (tedy jednotlivých komor) a technologií popsanych v této kapitole **nejsou předmětem dodávky profese chlazení**. Technický popis je definován pro definici pravidel pro dodavatele (součást projektu stavby) a současně pro možnost korektního výpočtu požadovaných chladicích výkonů.

V rámci rekonstrukce budou použity pouze izolované boxy sestavené ze sendvičových panelů na bázi zámkového systému s možností zpětné demontáže a montáže. Systém musí zajistit dostatečnou tuhost a pevnost konstrukce boxu. Plášť panelů je vyroben z bílé lakovaného, žárově zinkovaného plechu, vnitřní jádro je tvořeno tvrdou polyisokyanovou (PIR) pěnou. U chladírenských boxů, klimatizovaných komor a připraven (pro nad nulové teploty včetně 0°C) bude použita izolace PUR se stěnou minimálně 75mm ($k_{\min}=0,27\text{W/m}^2\text{K}$). Zde je vyžadována stavebně provedená izolovaná podlaha, která bude součástí dodávky boxu. Tato podlaha bude navazovat na okolní podlahy bez přechodů (izolace podlahy bude stavebně zapuštěna). Podlaha bude tvořena betonovým jádrem s protiskluzovým povrchem a maximálním plošným zatížením 6000Kg/m², 600Kg na kolečko o průměru 80mm s gumovou nebo ocelovou obručí.

Panely PIR budou třídy E v souladu s článkem 11.3 normy ČSN EN 13501-1, A1:2010. Tvrdá PIR pěna bez obsahu látek skupiny A a B dle zákona č. 86/2002 Sb. Spoje panelů budou parotěsně utěsněny trvale pružnými tmely, vnitřní hrany podlahy budou osazeny hygienicky schválenými profilovými zaoblenými lištami.

Osvětlení komor (uvažovaný stav, není předmětem dodávky technologie chlazení):

Součástí dodávky jednotlivých boxů, tedy součást dodávky stavby, je dodávka osvětlení v LED provedení o výkonu cca 150lux na m². Toto osvětlení, jeho dodávka a montáže se týká chladíren a mrazíren a klimatizovaných místností (v klimatizovaných místnostech bude osvětlení pouze modifikováno)

Ovládání osvětlení bude automatické a to:

Chladírny:

Automatické ovládání osvětlení pomocí inteligentních PIR senzorů (senzor analyzuje pohyb lidí a automaticky mění dobu osvětlení) s možností manuálního (impulsního, tedy aktivace osvětlení na definovaný čas, bez vazby na pohyb osob v komoře) zapnutí osvětlení pomocí tlačítka(ek) umístěných v komoře u jednotlivých dveří. Část osvětlení je aktivní trvale (trvale svítí).

Elektrické napájení osvětlení a jeho indikace:

- Elektrické napájení pro osvětlení musí být nezávislé na technologii chlazení, tedy napájení je provedeno od stavby. Jištění elektrického přívodu bude zajištěno pomocí proudového chrániče.
- Indikace stavu osvětlení (signál 230V/50Hz) bude vždy viditelně na vnější straně boxu v LED (nebo doutnavka) provedení

Poznámky k osvětlení a jeho realizaci:

Umístění jednotlivých svítidel musí být realizováno tak, aby **nebránilo nebo neomezovalo proudění vzduchu** v komorách (tedy svítidla musí být v podélné ose proudění vzduchu, ne napříč). **Kotvení svítidel bude provedeno pomocí plastových příchytok, veškeré prostupy kabelů budou vedeny tepelně izolačními průchodkami a budou utěsněny silikonovým tmelem.**

Nouzové osvětlení a EXIT

S ohledem na požadavky ČSN EN 378, ale i s ohledem na požadavek investora, budou všechny chladírny a mrazírny (tedy nikoliv klimatizované místnosti) vybaveny nouzovým osvětlením s integrovaným záložním zdrojem umístěným nad dveřmi chlazených místností. Na nouzovém osvětlovacím tělese bude nápis EXIT a šipka směru.

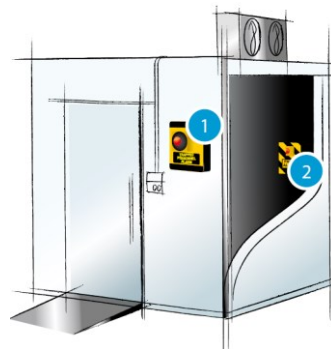
Nouzové osvětlení bude v provedení LED. Výdrž osvětlení při výpadku proudu bude minimálně 40minut.

9.1. Technologie pro MT boxy, která bude součástí dodávky

9.1.1. Muž v komoře

Součástí dodávky všech mrazicích MT boxů, tedy **115, 116, 117, 118 a 119** bude vždy dle zákona 178 č. 192/2005 Sb. a ČSN EN 378-1/D a v návaznosti na požadavek zákazníka systém akustické a světelné signalizace pro osoby uzavřené v boxu, tedy „systém muž v komoře“, dále jen MvK.

Tento systému je normativně vyžadován pouze pro komory s pod nulovou teplotou. Tento systém zahrnuje vnitřní (umístěné uvnitř chlazené místnosti) prosvícené tlačítko (nebo vybavené fluorescenční samolepkou), které při stisknutí informuje obsluhu o uzavření osoby v chlazené místnosti. Tato informace bude jednak zvuková a světelná (sirena s optickou signalizací umístěna v rozvaděči regulační pozice) a jednak systémová, tedy informace bude zobrazena na panelu monitorovacího systému.



Technologie MvK obsahuje vlastní zálohované elektrické napájení s výdrží minimálně 10hodin.

9.1.2. Vyhodnocení úniku chladiva

Protože se v chlad rozvádí pomocí teplonosné látky **NEJSOU** v jednotlivých chlazených a klimatizovaných místnostech a technologických zařízeních vyžadovány sondy úniku chladiva.

9.2. Poznámky k provedení

Veškerá elektro instalace v chladicích a mrazicích komorách musí odpovídat ČSN 33 2000-4-41. Prostupy kabelů přes schválené kabelové průchody.

Veškeré elektrické napájecí kabely vstupující do chlazených komor musí být vybaveny proudovými chrániči. Průchody kabelů budou osazeny průchodkami. Kovové podlahy (pokud budou použity) musí být elektricky po spojeny.

Obecně je nezbytné dále splnit požadavky dle vyhlášky 178 č. 48/1982 Sb.

10. Technologie chlazení pro chlazené komory

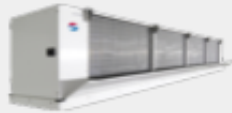
Jednotlivé chlazené komory, tedy klimatizované místnosti, chladírny a technologické prostory budou vybaveny příslušnými chladiči. Součástí dodávky bude vlastní chladič, provozní automatika a řídicí rozvaděč s elektronickým regulátorem. Počet chladičů záleží na výpočtu tepelných bilancí chlazených komor a dispozičním umístění komory a je patrné z výkresu dispozičního umístění CH-01 a tabulky specifikací chladičů.

Každý chladič bude vždy oddělen od páteřních rozvodů chladiwa uzavíracími kulovými ventily. Dále jsou popsány a upřesněny specifické požadavky na výparníky pro jednotlivé chlazené místnosti a komory.

10.1. Chladiče pro chladírny 115 až 119

Pro chladičí komory 115 až 119, napojení na MT okruh I, se používá technologie nepřímého chlazení pracující s NGL s teplotním spádem $-6/-2^{\circ}\text{C}$. V chladírnách budou použity speciální vzduchové chladiče určené pro chlazení ovoce a zeleniny.

Klíčové požadavky na tyto chladiče jsou popsány v tabulce, požadavky na způsob proudění vzduchu ve výkresu CH-01.

Popis požadavku	Upřesnění
Typová řada chladiče:	
Rozteč lamel:	7mm (min)
Způsob odtávání:	Elektrické odtávání
EC ventilátory	Ano
Výfuk přes lamely výparníku	Ano
Minimální počet ventilátorů výparníku	2ks

Poznámky:

- ✓ U chladičů pro ovoce a zeleninu je vyžadováno udržení relativní vlhkosti prostoru min. 80%. Současně se předpokládá použití výparníku specializovaného pro daný typ komory, který obsahuje tlačné ventilátory (vzduch je vytlačován přes chladič). Chladič je vybaven elektrickým odtáváním, ale odtávání bude provedeno prioritně prodlouženým chodem ventilátorů výparníku a elektrické odtávání bude použito, pouze pokud to bude nezbytné.
- ✓ Pro prostoty, kde je možnost úkapu zkondenzované vody na nebalený produkt (sekce ovoce a zeleniny a sekce ryby) je nezbytné používat izolovanou odkapní misku chladičů.
- ✓ Chladiče pro chladičí boxy sekce ryby budou vybaveny ochrannou vrstvou lamel proti korozi.
- ✓ Datové listy referenčních chladičů jsou součástí přílohy

10.2. Chladiče pro hlavní výrobní halu 109

Pro hlavní výrobní halu 109, napojenou na HT okruh II, se používá technologie nepřímého chlazení pracující s NGL s teplotním spádem $+4/+0,5^{\circ}\text{C}$. V výrobní hale budou použity speciální vzduchové chladiče určené pro napojení na stávající vzduchotechnické látkové vyústky.

Klíčové požadavky na tyto chladiče jsou popsány v tabulce, požadavky na způsob proudění vzduchu ve výkresu CH-01.

Popis požadavku	Upřesnění
Typová řada chladiče:	
Rozteč lamel:	7mm (min)
Způsob odtávání:	Odtávání prodlouženým chodem ventilátorů
AC ventilátory	Ano
Požadovaný přetlak ventilátorů	70 Pa
Počet ventilátorů výparníku	2ks

Poznámky:

- ✓ Datové listy referenčních chladičů jsou součástí přílohy

10.3. Chladiče klimatizované místnosti (přípravny a chodby)

Pro hlavní rampu 102 a chodbu 113, napojenou na HT okruh II, se používá technologie nepřímého chlazení pracující s NGL s teplotním spádem $+4/+0,5^{\circ}\text{C}$. V komorách budou použity speciální vzduchové chladiče určené prostory s trvalým pohybem pracovníků.

Popis požadavku	Upřesnění
Typová řada chladiče:	
Rozteč lamel:	4mm (min)
Způsob odtávání:	Prodlouženým chodem ventilátorů
EC ventilátory	Ano
Minimální počet ventilátorů výparníku	2ks
Maximální hlučnost aparátu	45dB/3m

Poznámky:

- ✓ Pro prostory, kde je možnost úkapu zkondenzované vody na nebalený produkt (sekce ovoce a zeleniny a sekce ryby) je nezbytné používat izolovanou odkapní misku chladičů.
- ✓ Datové listy referenčních chladičů jsou součástí přílohy

10.4. Chladiče pro dozrávárny banánů

V dozrávárkách banánů 106 (č.1 až č.15) budou vyměněny pouze lamelové plochy chladičů (náhrada původních výparníků (datový list aparátu je součástí přílohy). V dozrávárkách banánů EHO 114 (č.1 až č.9) budou zachovány stávající chladiče (v současnosti provozovány na ETG). Chladiče budou vyčištěny, osazeny novou provozní automatikou a napojeny na nový systém chlazení pomocí NGL.

Poznámky:

- ✓ Datové listy referenčních chladičů jsou součástí přílohy

10.5. Obecná specifikace LT, MT a HT komor

Uchycení ventilátorových výparníků (chladičů) bude provedeno přes tepelně izolační panely pomocí **zátěžových silonových²³ svorníků** (tvrzený polyamid) pomocí patek na izolační panely (dle specifikace chladicích boxů). Svorníky budou zaizolovány tepelnou a parotěsnou izolací. Průchody svorníků v izolaci uzavřeny pomocí PUR pěny a parotěsnou izolací (tmely).

Kotvení pro vynesení každého výparníku musí zabezpečovat únosnost, která se rovná váze chladiče v Kg + 85% navýšení (hmotnost chladiče s námrazou a náplní chladiva a dále dynamické zatížení vlivem pulzního nástřiku chladiva a provozu ventilátorů).

Pro odvod zkondenzované vody z výparníku (chladiče) chlazené komory je nutné zkontrolovat, případně doplnit odpady (JS50) vybavené proti zápachovou klapkou dle specifikace v dokumentaci (výkres CH-01 a další kapitoly). Odpadní potrubí pro komory s nulovou a pod nulovou prostorovou teplotou bude v prostoru komory vybaveno elektrickým ohřevem s automatickou regulací teploty od výkonu nejméně 10 až 15W/m.

Regulace elektrického výhřevu odpadního potrubí bude provedena pomocí regulátoru pozice tak, že výhřev se aktivuje cca pět minut před zahájením odtávání, je sepnut po celou dobu odtávání a vypíná se (stavitelně) patnáct minut po dokončení odtávání, nebo bude použit elektronický samoregulační kabel (min 15W/m), nebo je použit trvale zapojený samoregulační kabel s tepelným výkonem 10 až 12W/m a povrchovou teplotou max. 40°C.. Odpadní potrubí vybavené elektrickým výhřevem bude v CU provedení a bude vybaveno tepelnou povrchovou izolací.

Regulace výparníku (chladiče), tedy regulace ventilátorů výparníků, plnění NGL, odtávání, regulace prostorové teploty atd. bude prováděno pomocí regulační pozice vybavené elektronickým řídicím regulátorem. Regulátor každé pozice obsahuje displej s vizualizací prostorové teploty, stavu a poruchy chlazení. Pozice bude umístěna v hlavním rozvaděči kontejnerové strojovny chlazení.

Komunikace s monitorovacím systémem a regulátorem centrální jednotky a vyhodnocování provozu bude zajištěna pomocí komunikační linky (ModBus, Lon atd.).

Odtávání bude prováděno dle potřeby v intervalu cca 4 až 24 hodin dle potřeby komory, v nouzovém režimu dle provozních hodin. Start odtávání zabezpečuje monitorovací jednotka potravinářského chlazení.

Pokud se v jedné chlazené komoře vyskytuje více chladičů, je každý chladič regulován teplotně nezávisle na druhém chladiči²⁴ (každý reguluje na vlastní teplotu). Synchronizované je pouze (pokud je nezbytné) odtávání.

Regulační pozice obsahuje softwarový vypínač chlazení (on/off), kompletní silové jištění ventilátorů výparníku, odtávání, plnění NGL, regulátoru atd.

Pozice je vždy vybavena hlavním proudovým chráničem FI. Pokud pozice elektricky napájí více výparníků, má každý výparník nezávislé jištění a spínání.

Použité teplotní sondy budou třídy PT 1000, mimo teplotní produktovou sondu „S6“ (třída TP 1000 s teplotním skluzem), která zabezpečuje virtuální měření produktové teploty. Sondy musí odpovídat standardům HCCP.

²³ Netýká se klimatizovaných místností, kde se neprochází stropem. Zde budou použity závitové tyče a to buď pozinkované, nebo nerezové (pokud je chladič v nerezové karosérii, je použito kotvení pomocí nerezové závitové tyče a matic)

²⁴ V závislosti na použití komor, specifikace je upřesněna v tabulce seznamu chladičů.

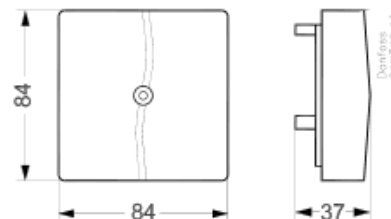
Osazení teplotních sond na jednotlivých chladicích boxech navazuje na standartní požadavky investora.

S3	...	Teplota vzduchu vstupujícího do výparníku (umístěna na konzolce)
S4	...	Teplota vzduchu vystupujícího z výparníku (umístěna na konzolce)
S5	...	Teplota povrchu chladiče, odtávání
S6	...	Produktová teplota (sonda s tepelným skluzem)

Produktové sondy jsou vždy 2ks na danou komoru. Jsou vyhodnocované přímo monitorovacím systémem a jejich průměrná hodnota podkladem pro zobrazení prostorové teploty na displeji teploty prostoru. Hodnotou logu záznamu teploty v grafu a hodnotou pro sběr dat HACCP.

Teplotní sonda S6 je v MT a HT komorách umístěna 1500mm nad podlahou boxu. Umístění je patrné z výkresu CH-01.

Jedná se o teplotní sondu s časovým skluzem o konstantě T90. Sonda je vždy jedna na jednu chladicí komoru



Zobrazovací panel teploty v komoře bude u MT části (chladiřny) umístěn vždy nad dveřmi komory, u HT části v rámci dané komory. Orientační umístění zobrazovačů je součástí výkresu CH-01, ale bude před instalací upřesněno s investorem.



Pro zobrazení teploty bude použit zobrazovací displej s prosvětleným LUD textem s velikostí číslic min 50mm. Displej zobrazuje aktuální průměrnou teplotu v prostoru (průměrnou hodnotu vypočtenou z produktových sond)

Chladicí MT boxy budou vždy vybaveny koncovými dveřními spínači²⁵ napojenými do regulátorů. Tyto spínače zabezpečují odstavení provozu ventilátorů výparníku a chlazení na 15min při otevření dveří. Současně bude po 15ti minutách aktivováno hlášení alarmu otevření dveří a to přímo na regulační pozici boxu (signálka a zvukový signál) a bude odeslána informace do řídicího systému. Stav otevření dveří bude logován v monitorovacím systému a to v intervalu 5min. Tato funkce (vypínání ventilátorů) může být u velkých boxů po dohodě s investorem softwarově ignorována, ale je obecně tento koncept ovládání vyžadován. Pokud po otevření dveří nedojde k jejich uzavření do 20ti minut, je automaticky spuštěna funkce chlazení, a to i pokud nebudou dveře dále zavřené. Tento stav bude jako porucha signalizován v regulačním a řídicím systému.

Výhřev hran boxů a ventilových klapek (komory pro nulové a pod nulové teploty) je elektricky napájen z rozvaděče stavby²⁶.

Každý chladič bude možné odstavit (odpojit od páteřních rozvodů) nezávisle pomocí kulových uzavíracích ventilů. Před magnetický ventil přívodu teponosné látky bude vždy vložen filtr. Technologie nepřímého chlazení budou, pokud to bude s ohledem na průtok NGL nezbytné vyvažovacími STAD ventily.

Pokud to je technicky možné, bude provozní automatiky umístěna v prostoru nad chlazenými komorami. Vývody z výparníků (chladičů) budou provedeny vnitřkem tak, aby byly potrubní rozvody chladiva (NGL) schovány a nemohlo dojít k jejich mechanickému poškození.

²⁵ Pokud jsou v dané komoře použity automatické dveře, bude koncový spínač nahrazen pomocí relé, které bude definovat stav otevření dveří (kontakty com-no-nc) Toto relé je pak dodávkou stavby.

²⁶ Rozvaděč pozice obsahuje bude obsahovat bezpotenciálové relé, napojené na regulační funkci výhřevu hran dle vytížení chlazení, nebo dle rosného bodu. Napojení silové části výhřevu hran bude řešeno až v rámci realizace.

11. Rekuperace odpadního tepla

Rekuperace odpadního tepla je jednou z velmi důležitých součástí dodávky nového chlazení. Cílem technologie rekuperace je plné využití energie odpadního tepla z nového chladicího zařízení, ale při zajištění co nejvyšší možné provozní účinnosti (tedy preferována je provozní účinnost s optimalizací chování COP kompresorů strojního chlazení a účinnosti provozu tepelného čerpadla) tak, aby byla zajištěna plná soběstačnost výhřevu budovy a. Technologie využití odpadního tepla (pomocí tepelného čerpadla) je kompletně popsána v kapitole 11.1. Tato kapitola postihuje kompletně rozsah a dodávku technologie, která je součástí dodávky technologie chlazení. Ostatní napojení a modifikace stávající otopné soustavy je popsána v samostatné projektové dokumentaci.

ČEROZFRUCHT s.r.o.

ÚSPORY ENERGIE V AREÁLU ČEROZFRUCHT

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE A PODKLADY PRO VÝBĚR DODAVATELE POTRAVINÁŘSKÉHO
CHLAZENÍ A MODIFIKACE OTOPNÉ SOUSTAVY VYTÁPĚNÍ

11.1. Výhřev otopné soustavy pomocí TC

Předmětem dodávky technologie chlazení je technologie tepelného čerpadla. Uvažováno je použití jednoho tepelného čerpadla o celkovém tepelném výkonu **83,3kW** při teplotním spádu otopné vody **+55°C na +65°C** s topným faktorem COP (pouze část ohřevu, mimo vlastní provoz chlazení) minimálně **4,1** při udržení COP kompresorů chladicí technologie na hodnotě **minimálně 4,2 při okolní teplotě 0°C**. Tepelné čerpadlo bude umístěno v místnosti 131 (stávající strojovna chlazení²⁷). Protože se s ohledem na budoucí použití nejedná o strojovnu chlazení, ale technickou místnost, bude tepelné čerpadlo **vybaveno vnější karosérií a deklarována jako větraná skříň dle ČSN EN 378**.

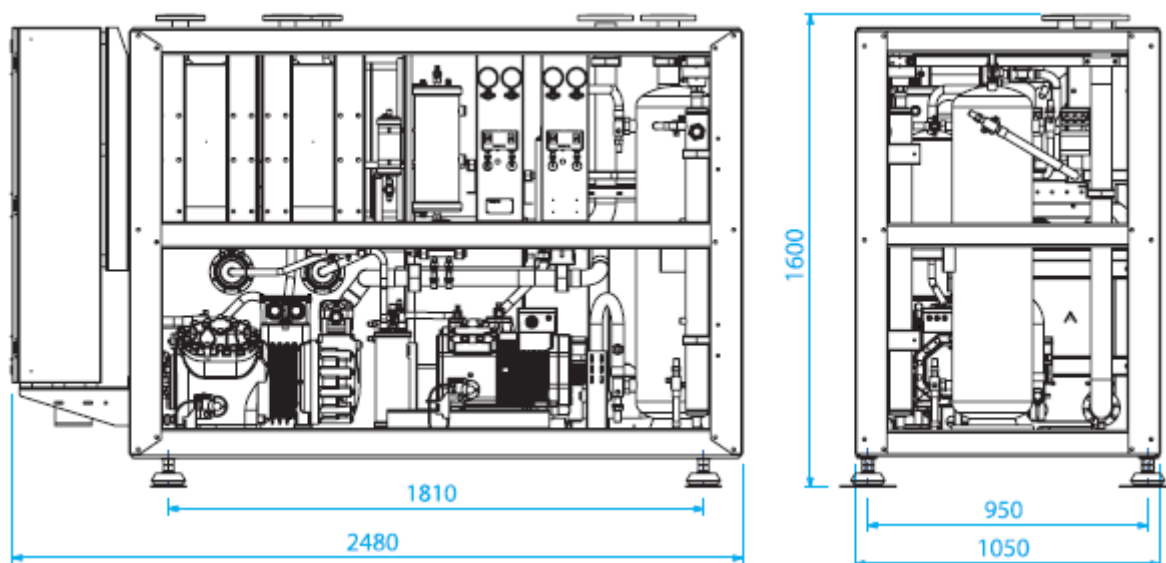
Přívod vzduchu do této technické místnosti bude stávající, přes boční žaluzie, odvod havarijní ventilace bude proveden stavebně (tepelné čerpadlo bude obsahovat sondu vyhodnocení úniku chladiva a v případě tohoto stavu sepne bezpečnostní kontakt pro sepnutí ventilátoru)

Zdrojem tepla pro toto tepelné čerpadlo bude nemrznoucí směs MEG% zajišťující chlazení vlastního strojního chlazení. Tato směs je implicitně chlazená pomocí hybridního chladiče, ale při provozu tepelného čerpadla slouží jako zdroj (trvalý) tepla. Tepelné čerpadlo zajistí převod nízko potenciálového tepla na vysoko potenciálové, které bude dále použito pro ohřev budovy a TUV.

Typ:		HP115 / referenční typ	
Tepelný výkon:		83,3	kW
Teplotní spád:		+55/+65	°C
Průtok otopné vody:		7,2	m ³ /hod
El. Příkon:		19,8	kW (při provozních podmínkách)
COP kompresorů:		4,20	
Počet regulačních stupňů:		0/100%	
Připojení:		2x DN65PN16	In/out
Hmotnost (celkem):		1895	Kg
Rozměry:	délka:	2480	mm
	šířka:	1050	mm
	výška:	1600	mm
Hladina akustického tlaku:		46,8	dB/Lp (10m)
Chladivo:		A1	

Obrázek popisuje orientační rozměr tepelného čerpadla (obrázek je bez karosérie).

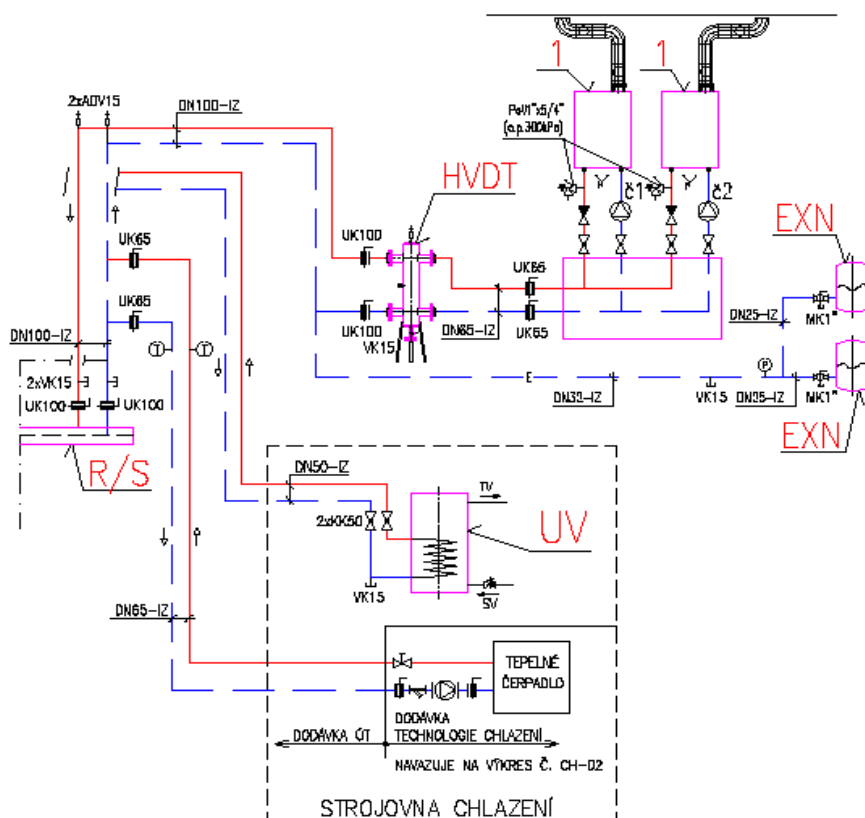
²⁷ Nově bude deklarována jako technická místnost.



Obecně, s ohledem na vazbu mezi stávající strojovnou vytápění, je tepelné čerpadlo preferovaný tepelný zdroj.

Součástí dodávky technologie chlazení je vlastní tepelné čerpadlo, potrubní rozvody na straně zdroje tepla včetně dodávky primárního oběhového čerpadla (studená strana), kompenzace tlaku a provozní automatiky.

Rozhraní a místa napojení tepelných čerpadel na systém UT je součástí projektové dokumentace rekonstrukce topení (detailně popsáno v projektové dokumentaci topení).



Komunikace a vazba mezi tepelným čerpadlem a MaR budovy je následující:

1. Tepelné čerpadlo je vždy preferovaný zdroj tepla
2. S ohledem na uvedené se očekává od MaR:
 - a. Digitální signál (1=provoz / 0= Off) = tedy obecný požadavek na provoz vytápění
 - b. Analogový signál 0-10V, který definuje požadovanou teplotu vody a to v rozsahu 0V = 65°C / 10V = 55°C)
3. Tepelné čerpadlo obsahuje tři blokovací kontakty, které blokují provoz kotlů
 - a. Pokud je výkon TČ dostatečný (nebo bude dostatečný v rámci daného času) a není technický provozní problém, jsou z TČ stávající plynové kotle blokovány.
 - b. Pokud řídicí systém TČ analyzuje nezbytnost aktivace kotlů, dané kotle uvolní. Kotle následně fungují dle vlastních nezávislých parametrů.
 - c. Pokud by došlo k situaci, že tepelné čerpadlo vykazuje stav OK, ale nedošlo k zajištění požadované teploty otopné vody do definovaného času T (nesystémová porucha), MaR automatiky povolí provoz kotlů.
4. Tepelné čerpadlo obsahuje digitální výstup (bezpotenciálové relé 230V /50Hz/4A s kontakty COM-NO-NC) s informací o poruchovém stavu (rozpojeno COM a NO).

12. Požadavky na komponenty, potrubní a kabelové rozvody

Všechny komponenty chladicího okruhu musejí odpovídat požadavkům dle EN 378-2+A1, dle rozsahu v kapitole 5.2.1 a obecným požadavkům pro jednotlivé komponenty. Technologicky musí být navázáno na EN 60335-2-89. Jednotlivé komponenty a části chladicí technologie musí korespondovat s níže uvedenou tabulkou specifikací:

Výparníky (ventilátorové) Kondenzátory vzduchem chlazené	EN 14276-1, nebo EN 13445 v kombinaci s EN 378-2+A1 5.2.2
Odlučovač oleje	EN 14276-1, nebo EN 13445 v kombinaci s EN 378-2+A1 5.2.2
Filtr-dehydrátory	EN 14276-1, nebo EN 13445 v kombinaci s EN 378-2+A1 5.2.2
Chladivové kompresory	EN 60335-2-34, nebo EN 12693
Potrubní rozvody	EN 14276-2, nebo EN 13480
Potrubní spoje	EN 14276-2 a EN 378-2+A1 5.2.2.2 a 5.2.2.3
Bezpečnostní ventily	EN 13136, EN ISO 4126-1 a EN 378-2+A1 5.2.2
Bezpečnostní spínací zařízení	EN 12263 a EN 378-2+A1 5.2.2.2
Ručně ovládané ventily	EN 12284
Indikátory hladiny kapaliny	EN 12178 a EN 378-2+A1 5.2
Materiály pro pájení na tvrdo a letování	EN 378-2+A1 5.3

12.1. Zkouška těsnosti

Zkouška těsnosti vychází z požadavků EN 378-2+A1, 6.3.4. ve vazbě na požadavky na komponenty dle 4.6 a pro určení provozních podmínek technologie dle 4.7 je vyžadována zkouška těsnosti dle EN 1779 při pracovním přetlaku PS x 1,5.

12.2. Celkový postup zkoušek potrubních rozvodů

Celkově je vyžadován v souladu ve vazbě na EN 378-2+A1 a je doporučen následující postup provádění zkoušek těsnosti:

- Pevnostní tlaková zkouška dle 6.3.3
- Zkouška těsnosti dle 6.3.5
- Funkční zkouška bezpečnostních spínacích zařízení k omezování tlaku
- Zkouška shody celé instalace

Pro zkoušku a) a b) musí být spoje přístupné pro kontrolní prohlídku. Po pevnostní zkoušce a zkoušce těsnosti a dříve než je zařízení poprvé spuštěno, musí být provedeno funkční přezkoušení všech elektrických bezpečnostních obvodů.

12.3. Potrubní rozvody chladiva a ve strojovně chlazení

Potrubní rozvody chladiva budou provedeny dle požadavků v ČSN EN 378 a DIN 18381 a budou vedeny v prostoru nad PUR/PIR panely (pokud je technicky možné), případně pod podhledy na bíle lakovaných (z pohledu zákazníka a obsluhy) zavěšených lávkách.

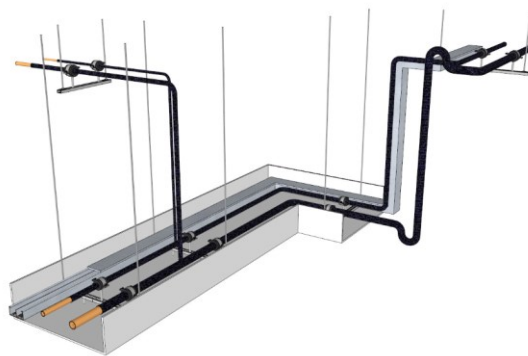
Všechny části potrubních rozvodů musí být přístupné pro pravidelné kontroly dle EN 378.

Lávky a na nich umístěné potrubní rozvody, budou zabezpečeny proti mechanickému poškození. Všechna zakončení potrubních rozvodů budou opatřena uzavíracími kulovými ventily. Lávky

z technického montážního systému. Předpokládané zatížení střešní ocelové konstrukce od potrubních rozvodů a lávek (včetně elektro kabelů) chladicího zařízení: á 30 až 180Kg/bm, dle šíře lávek.

Kotvení a jeho způsob, včetně použitých materiálů kotvení jednotlivých lávek nutno konzultovat s dodavatelem stavení části a musí být písemně odsouhlaseno.

Potrubí chladiva musí být po montáži vakuováno a tlakově odzkoušeno. Před plněním chladiva musí být provedena zkouška těsnosti okruhu viz. EN 378.



Klíčové **regulační prvky** (ventily a jiné regulační pohony) budou vždy osazeny **předřazenými filtry** s možností jejich výměny nebo čištění.

Pojišťovací ventily budou **opatřeny indikátorem otevření** a jejich odřuk bude vytažen bezpečně mimo budovu nad střechu. Odřuk musí být umístěn tak, aby při vyfukování chladiva nedošlo k poranění osob a nesmí vlivem okolních podmínek dojít k jeho ucpání nebo zamrznutí.

12.4. Potrubní rozvody NGL a MEG

Jedná se o ostatní rozvody jednotlivých dopravovaných látek. Potrubní rozvody budou provedeny dle požadavků v DIN 2633 a budou vedeny v prostoru nad PUR/PIR panely (pokud je technicky možné), případně pod podhledy na bíle lakovaných (z pohledu zákazníka a obsluhy) zavěšených lávkách.

Potrubní rozvody otopné vody

Potrubní rozvody vody (otopná voda v rámci montáže tepelného čerpadla) budou provedeny v nerezových rozvodech třídy PN 10 (DIN2633), třída nerez AISI 304 (obecně). Nerezové potrubní rozvody budou obecně bez nátěru, pouze opatřené tepelnou izolací (viz dále).

Potrubní rozvody NGL/ VODA

Potrubní rozvody NGL a VODY pro nepřímé chlazení budou do průměru DN 80 provedena v plastových kompozitových (s uhlíkovým jádrem, vhodné pro nízkoteplotní aplikace) rozvodech třídy PN 10 (DIN2633). Kompozitové potrubní rozvody budou obecně bez nátěru, pouze opatřené tepelnou izolací (viz dále). Větší průměry nad DN 80 budou provedeny v nerezových rozvodech třídy PN 10 (DIN2633), třída nerez AISI 304.



Potrubní rozvody MEG

Potrubní rozvody MEG (propojení mezi novou strojovnou chlazení a novým hybridním chladičem) v nerezových rozvodech třídy PN 10 (DIN2633), třída nerez AISI 304.

Ostatní potrubní rozvody vody

Potrubní rozvody vody pro doplňování středotlakého okruhu ledové vody a pro doplňování vody v hybridním chladiči (přes úpravnu vody) budou provedeny v plastových kompozitových (s uhlíkovým jádrem, vhodné pro nízkoteplotní aplikace) rozvodech třídy PN 10 (DIN2633).

Dimenzování potrubních rozvodů

Dimenze potrubí musí respektovat základní principy takto rozvětvené hydraulické soustavy. Rychlosti proudění kapaliny se budou pohybovat od 0,4 do 1,5 m/s v závislosti na dimenzi potrubí. Tlaková by neměla být vyšší, než 250Pa/1m délky potrubí s výjimkou dopojovacích potrubí ke spotřebičům. Je nutné, aby dimenze potrubí respektovaly tlakové ztráty jednotlivých odběrů a částečně plnily funkci vyvažovacích elementů.

12.5. Tepelná izolace potrubních rozvodů

Veškeré sací a kapalinové potrubí chladiwa a potrubní rozvody NGL musí být včetně armatur od výparníků/chladičů až k chladičí jednotce tepelně izolováno. Tepelná izolace bude provedena materiálem na bázi kaučuku se součinitelem tepelné vodivosti min. $\lambda=0,033\text{W/mK}$.

Potrubí (okruh NGL) bude izolováno hadicemi/deskami typu M4 (stěna 25 až 40mm). Potrubí (okruh MT) bude izolováno hadicemi/deskami typu M4 (stěna 25 až 40mm). Potrubí (okruh HT) bude izolováno hadicemi/deskami typu H3 = (stěna 15,5 až 25mm) Kotvení potrubních rozvodů bude provedeno přes tepelně izolační kroužky dané třídy izolace. Armatury budou izolovány deskami typu H/M. Spoje na tepelné izolaci (hadice – desky) budou zakryty izolační páskou

Armatury budou izolovány deskami typu H/M. Spoje na tepelné izolaci (hadice – desky) budou zakryty tepelně izolační páskou.

Izolované potrubí vedené mimo střešní prostor v prostoru střechy musí být na povrchu izolace opatřeno hliníkovou karosérií, které zabraňuje poškození tepelné izolace (mechanické a vlivem UV záření). S ohledem na vedení izolovaných potrubních rozvodů nad podhledy ve vnitřní části budovy je nutné zabezpečit odvětrání těchto prostorů. Při vyšší relativní vlhkosti by mohlo docházet ke kondenzaci vody na izolaci potrubních rozvodů.

12.6. Prostupy potrubních rozvodů

Všechny prostupy instalací, rozvodů a potrubí budou na hranici požárních úseků protipožárně těsněny dle ČSN 73 0802 čl. 8.6.1 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě, jež je součástí této projektové dokumentace. Hmoty použité pro těsnění směřují mít stupeň hořlavosti nejvýše C1 (podle ČSN 73 0862). Těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupují, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 minut (podle ČSN EN 1363-1). Těsnění konstrukcí může provádět pouze firma proškolená výrobcem systému protipožárního těsnění. Použití jednotlivých systémů a materiálů závisí na druhu a typu prostupu, na typu potrubí či instalace, na uspořádání prostupujících vedení, druhu prostředí atd. Jednotlivé typy požárních ucpávek budou provedeny zejména v oblasti kabelových prostupů (měkké, tvrdé ucpávky, těsnící vložky, utěsnění jednotlivých kabelů nebo kabelových svazků), v oblasti kabelových kanálů, v oblasti kovových prostupů trub (systém tmelů v kombinaci s minerální vlnou), v oblasti plastových trub (systém protipožárních manžet), v oblasti vzduchotechnických rozvodů, revizních otvorů a v oblasti suché výstavby (sendvičové příčky – SDK).

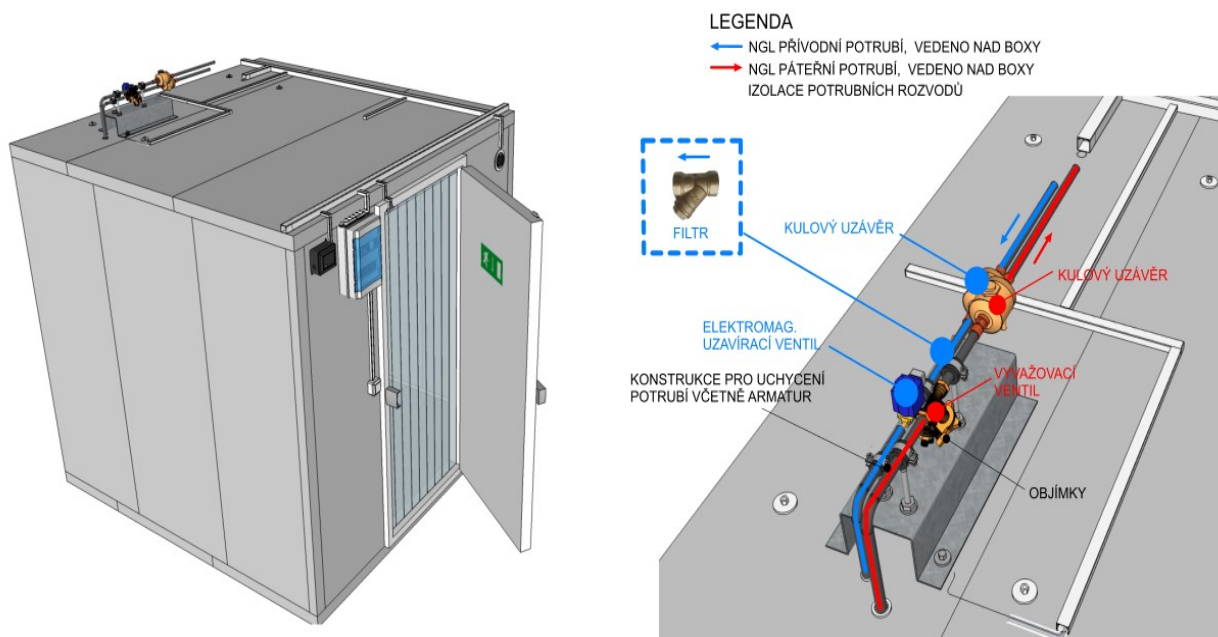
Dle typů jednotlivých prostupů a prostupujících kabelů nebo svazků kabelů budou použity měkké, tvrdé kabelové ucpávky, protipožární vložky a přepážky, ucpávky jednotlivých kabelů anebo kabelových svazků. Prostupy kovových potrubních rozvodů, jejichž povrch je v místě prostupu většinou izolován hořlavým pěnovým materiálem zabraňujícím přenosu negativních zvukových efektů z potrubí do stavebních konstrukcí a naopak, budou protipožárně opatřeny kombinací protipožárního laminátu a protipožárního silikonového tmelu, jejichž stálá pružnost zamezí vzniku zvukových mostů a splní protipožární funkci. Prostupy plastových a kompozitových potrubních rozvodů, budou protipožárně ošetřeny protipožárními přídatnými manžetami s antikorozií úpravou, s vrstvami protipožární hmoty, které splní protipožární funkci.

12.7. Upřesnění

Součástí dodávky technologie chlazení budou veškeré svislé kryté svody potrubních rozvodů k distribučnímu nábytku. Předpokládá se zakrytí uvedených stoupacích rozvodů krytem s lakováním pomocí práškového komaxitu v barvě distribučního nábytku do výšky min. 5m nad podlahu. Tvar zakrytí může být kruhový nebo čtvercový.

12.8. Napojení potrubních rozvodů NGL na MT a HT komory

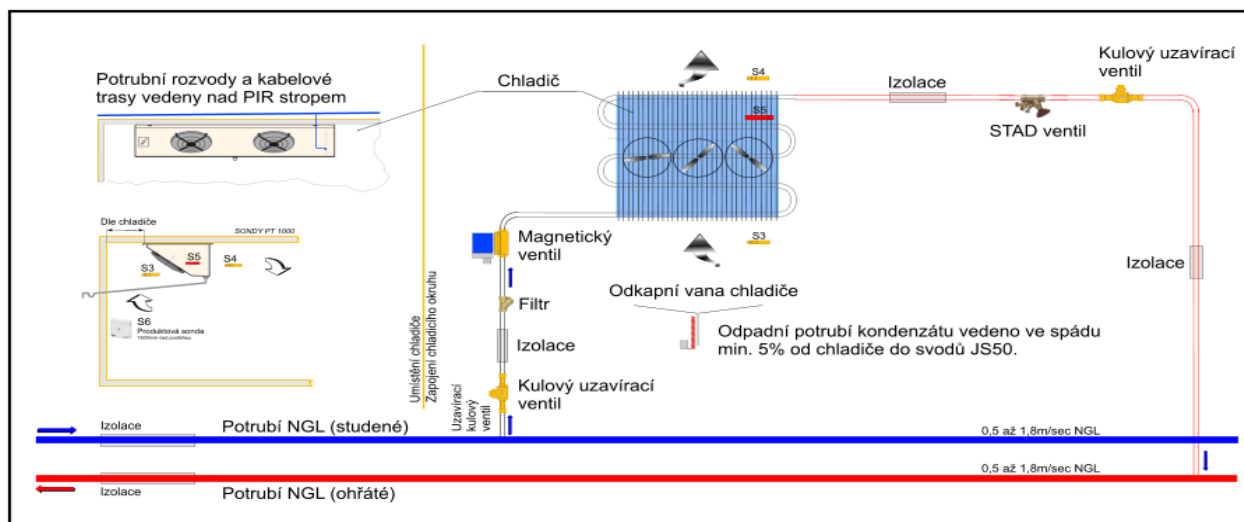
Potrubní rozvody NGL jsou vedeny vždy nad chlazenými komorami. Páteřní potrubní rozvody jsou (dle dimenze) v nerezovém, nebo kompozitním provedení. Lokální propojení mezi páteřním rozvodem a jednotlivými chladiči je v CU provedení.



Doporučené řešení napojení je patrné z obrázku.

Každý výparník bude osazen vstupním magnetickým ventilem pro regulaci přívodu NGL s předřazeným filtrem a vyvažovacím ventilem (pokud je nezbytné s ohledem na hydraulické nastavení systému).

Na obrázku je schématické zapojení jednotlivých klíčových částí okruhu NGL pro jednotlivý chladič.



12.9. Obecná pravidla pro potrubní rozvody NGL a MEG

S ohledem na použitou aplikaci v potravinářském chlazení je nezbytné zachovávat maximální čistotu vnitřní části potrubních rozvodů, vyvarovat se vzniku nečistot a to mechanických i chemických. Případné sváření nerezových potrubních rozvodů provádět pod ochrannou atmosférou dusíku. Před naplněním potrubních rozvodů vždy provést jejich kompletní proplach. Plnění NGL a MEG provádět do vy vakuovaných potrubních rozvodů (rozvody bez náplně vzduchu, nebo jiného plynu).

12.10. Elektroinstalace

Elektroinstalace bude instalována v provedení do daného prostředí na základě protokolu o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51. Správnost provedení elektroinstalace bude dokladována revizní zprávou elektroinstalace, která bude předložena při kolaudačním řízení.

Vedení elektrických a komunikačních kabelů musí zajistit bezpečný provoz a odpovídá zejména ČSN 33 2000, vyhlášky 23/2008 Sb a 268/2009 se změnami 20/2012Sb.

S ohledem na vyhlášku 23/2008 Sb vyhlášku 268/2009 v návaznosti na změny 20/2012 Sb je nezbytné uvažovat s kabely v bezdýmném provedení a to v celém rozsahu shromažďovacího prostoru (pokud neurčí požární řešení jinak) a to včetně komunikačních kabelů.

12.11. Kabelové rozvody PBZ

Veškeré kabelové rozvody pro PBZ musí být provedeny v souladu s přílohou 2 vyhlášky MV č. 268/2011 Sb., tedy z hlediska reakce kabelů na oheň třídy B2ca-s1,d1.

12.12. Kabelové rozvody nesloužící PBZ

Kabelové rozvody nesloužící pro napájení PBZ mohou být volně vedeny prostorem požárního úseku v případě, že hmotnost volně vedené kabeláže nepřesáhne 0,2 kg.m⁻³(ve shromažďovacím prostoru 0,1kg.m⁻³) obestavěného prostoru nebo místnosti. Volně vedené kabely v prodejních prostorech nesmí obsahovat chemicky vázaný chlór.

Vedení kabelových tras musí být, dle normativů mechanicky odděleno od potrubních rozvodů, je nezbytné respektovat požadavky na oddělení vedení komunikačního kabelu monitorovacího systému. Vedení kabelových tras musí zajistit dostatečnou stabilitu a tuhost a jejich bezpečnost před mechanickým poškozením, ale také dobrou přístupnost s ohledem na pravidelné revize a možné servisní zásahy. Vedení musí být umístěno v uzavřeném kabelovém žlabu.

12.13. Těsnění spár

Těsnění spár musí dle čl. 6.3 ČSN 73 0810 splňovat požadavky čl. 7.5.9 ČSN EN 13 501-2 a musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností požárně dělicí konstrukce, a to v případě že se jedná o:

Požární odolnosti EI, jsou-li těsněny spáry v požárně dělicích konstrukcích EI, nebo požární odolnosti E, jsou-li těsněny spáry v požárně dělicích konstrukcích EW či E.

12.14. Požární úseky ve vazbě na strojní chlazení

Prostor haly „A“ je rozdělen na jednotlivé požární úseky. Toto dělení navazuje na projektovou dokumentaci D. 1.3 požárně bezpečnostní řešení stavby²⁸. Požární bezpečnost bude řešena v souladu s ČSN 73 0802.

Samostatným požárním celkem je **vlastní strojovna chlazení (kontejner) a technická místnost umístění tepelných čerpadel č. 2009** Další podrobná specifikace je součástí dokumentace stavby.

Prostupy rozvodů a instalací, technických a technologických potrubních rozvodů, kabelových a jiných elektrických rozvodů apod. požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody.

Těsnění prostupů musí dle čl. 6.2 ČSN 73 0810 splňovat požadavky čl. 5.7.8 ČSN EN 13 501-2 a musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností požárně dělicí konstrukce, a to v případě, že se jedná o:

- hořlavé kanalizační potrubí (třídy reakce na oheň B až F) o světlém průřezu větším než 8 000 mm² při vertikálním poloze nebo přes 12 500 mm² při horizontální poloze (EI-UU nebo EI-CU),
- hořlavé potrubí (třídy reakce na oheň B až F) s trvalou náplní vody nebo jiné nehořlavé kapaliny světlého průřezu větším než 15 000 mm² (EI-UC),
- hořlavé (třídy reakce na oheň B až F) potrubí sloužící k rozvodu stlačeného či nestlačeného vzduchu či jiných nehořlavých plynů včetně vzduchotechnických rozvodů světlého průřezu přes 12 000 mm² (EI-UC),
- svazky kabelových elektrických rozvodů s izolací (povrchové úpravy) šířící požár a celkové hmotnosti větší než 1,0 kg.m⁻¹ (do hmotnosti se započítávají jen izolace, které mohou hořet).

Dle § 19, odst. 2 vyhlášky č. 23/2008 sb. na povrchovou stavební úpravu konstrukce vnitřního shromažďovacího prostoru musí být použity stavební materiály třídy reakce na oheň max. B-s1-d0, splňující požadavek ČSN 73 0863.

V konstrukci střechy, stropu a podhledu lze použít pouze stavební výrobky, které při požáru neodkapávají ani neodpadávají podle ČSN 73 0865.

Prostupy konstrukcemi (potrubní rozvody, propojení elektro atd.) v místech dělení požárních úseků zajišťuje dodavatel strojního chlazení.

Koordinace řešení uzavření prostupů bude prováděna v koordinaci s investorem.

²⁸ Je součástí projektové dokumentace stavby

13. Regulace a monitorování chladicí technologie

Jak bylo predikováno v předchozích kapitolách, je umožněno použití pouze některých řídicích, regulačních a monitorovacích systémů. Tato kapitola upřesňuje typy těchto systémů a požadavky na ně. Dodávka regulačního systému musí uvedená specifika splnit a zajistit.

13.1. Upřesnění typů regulačních systémů

Dle požadavku investora jsou s ohledem na zjednodušení budoucích problémů s kompatibilitou stávajících (možnost komunikace se stávající technologií) technologií vyžadovány kompatibilní řídicí a monitorovací systémy²⁹. Jednotlivé požadavky na vlastní regulátory (tedy regulace centrální jednotky, chlazených komor, distribučního nábytku, rekuperace atd.) jsou popsány v dílčích kapitolách. Komunikace mezi regulátory, do centrálního řídicího systému technologie chlazení není definována, předpokládá se průmyslový standart výrobce (Lon, Modbus, adt.) s vysokou odolností proti rušení.

13.2. Vizualizace, lokální sběr zobrazení, servisní přístup

Součástí dodávky monitorovací technologie bude možnost monitorovat a vizualizovat jednotlivé části technologie nebo celou technologii jednak na zobrazovacím panelu ve strojovně chlazení, jednak v přes webové rozhraní v kanceláři operátora, ale i vzdáleně pomocí webového rozhraní přeVPN³⁰ tunel pro potřeby pracovníků Čerozfrucht. Přístup (servisní) do jednotlivých částí technologie musí být současně zajištěn bezdrátově přes lokální síť technologie chlazení. Současně bude stejným způsobem umožněn přístup pro servisní potřeby, monitorování a sběr dat pro dodavatele a servis technologie chlazení.

13.2.1. Vizualizace a ovládání

V centrální strojovně chlazení bude umístěna technologie s možností „real time“, vizualizace (grafické rozhraní) celé technologie s možností grafického zobrazení jednotlivých komponent pro detailní sledování všech provozních stavů.



- ✓ Jedním klíčových požadavků je kompletní sledování elektrických odběrů chladicí technologie.
- ✓ Systém musí umožňovat tisk logů (grafy a tabulky) na síťovou tiskárnu přes LAN.
- ✓ Data musí být uložena v technologii monitorování minimálně 24měsíců a musí být automaticky zálohována na server dodavatele tak, aby mohla být v případě poškození technologie bez ztrát obnovena.
- ✓ Technologie bude také umožňovat zobrazení logů (grafů) jednotlivých klíčových hodnot (teploty, tlaky, otevření dveří, poruchy atd.).
- ✓ Pro operátora budou uvolněny možnosti zapnutí a vypnutí jednotlivých technologií, definice řízení osvětlení, odtávání a možnost regulace (změny) teploty v rozsahu požadavků na dodanou chladicí technologii.
- ✓ Veškeré vstupy do technologie (regulace, monitorování) budou chráněny vstupním log-inem a heslem a budou v systému monitorovány.

²⁹ V současnosti se v provozu používají technologie třídy ADAP-KOOL®, PlantVisor a Simatic. Siemens (pro potřeby regulace strojovny chlazení nebo speciální technologie)

³⁰ VPN (virtual private network), vzdálený přístup do technologie chlazení (read only) pro potřeby pracovníků investora. VPN client a certifikáty budou součástí dodávky technologie.

- ✓ Zobrazení bude provedeno na průmyslovém počítači (hardware) s obrazovkou o velikosti minimálně 19“ v touch screen provedení. Vznik poruchy (alarmu) bude signalizován graficky, ale i zvukově.
- ✓ Je vyžadována mobilní aplikace (mobile app³¹) s možností zobrazení klíčových stavů a poruch pro operační systémy iOS a Android.

13.2.2. Centrální sběr dat (IT HTTP GET komunikace)

V současnosti investor dokončuje vlastní serverové IT rozhraní pro sběr dat ze všech provozovaných hypermarketů (provozoven) a jednotlivých připojených zařízení.

Součástí dodávky technologie chlazení se očekává hardwarové a softwarové rozhraní, které zajistí možnost vyčítání definovaných dat z technologie chlazení do nadřazeného serveru.

Data ze systému chlazení budou umožněna pouze pro čtení (read only). Rozhraní bude vytvořeno ve formátu „HTTP GET³²“, na který bude navazovat tabulka syntaxí, která upřesní jednotlivá odebíraná data.

V současnosti se předpokládá sběr následujících klíčových dat z technologie chlazení:

N°	Kategorie	Popis dat
1	Strojovna chlazení	Stav poruchy strojovny chlazení (sumárně, ale i samostatně chladicí a mrazicí část a jednotlivé jednotky)
2		Sumární stav elektrického odběru (aktuální příkon, elektrický proud, hodnota elektrického odběru chladicí technologie a celkové COP technologie, spotřeba chladicí vody atd.)
3		Provozní stavy jednotlivých jednotek strojního chlazení (sací tlak, výtlačná tlak, vytížení atd.
4		Teploty jednotlivých médií, aktuální příkon, elektrický proud, hodnoty elektrických odběrů, tlak vody a spotřeby vody atd.
5		Teplota otopné vody (vstup, výstup), otopné vody
6	Klimatické podmínky	Klimatické podmínky (teplota okolí a vlhkost okolí)
7	Chladicí boxy (samostatně pro každou pozici)	Teplota (S6 a S3), stav otevření dveří, stav osvětlení, stav odtávání, stav technologie a poruchy
8	Klimatizované místnosti (samostatně pro každou pozici)	Teplota (S6 a S3), stav odtávání, stav technologie a poruchy
9	Připojené technologie (samostatně pro každou pozici)	Teplota (S6), stav technologie a poruchy

Data budou vyčítána v intervalu cca 60sec s kontrolou doby odpovědi.

13.2.3. Přístup do IT sítě pro potřeby technologie chlazení

V současnosti investor umožňuje jednotlivým dodavatelům přístup do technologických celků z WAN do LAN přes svoji lokální síť. S ohledem na IT SECURITY pravidla budou s dodavateli sepsány smlouvy a definice pravidel pro IP SEC. Dodavatelé dostanou k dispozici VPN přístup přes hardwarový Firewall s definovanou IP adresou pro každý připojený hypermarket, pravidly SPR³³ a požadavky na nastavení IKE.

³¹ Mobilní operační systém je speciální operační systém určený především pro mobilní zařízení, jako jsou smartphony, tablety

³² GET je v informatice jedna z dotazovacích metod HTTP protokolu, kterou webový prohlížeč (klient) získává webovou stránku (nebo jiný objekt – například obrázek) z webového serveru

³³ Security Policy Rules

Investor zajistí přípravu zásuvky pro IT technologie³⁴. Dodavatel technologie chlazení bude provádět automatickou kontrolu funkce technologie své vlastní počítačové sítě ze vzdáleného rozhraní například pomocí „ping“³⁵ tak, aby byla zajištěna kontrola průchodnosti celé IT struktury a bylo možné garantovat bezpečný provoz technologie chlazení.

Servisní přístup do technologie je vyžadován jednak:

- lokální (s definicí přístupových pravidel, tedy uživatel a heslo s minimálním počtem 8 znaků) přes panel v centrální strojovně chlazení
- lokální bezdrátový přes vnitřní komunikační protokol se stejnou bezpečností přístupu
- vzdálený přes VPNsec rozhraní (pomocí certifikátu).

Přístup investora do technologie chlazení je umožněn jednak

- lokálně přes panel ve strojovně chlazení
- přes LAN pomocí webového rozhraní
- Současně je zajištěna komunikace http GET rozhraní se stávajícím technologickým serverem investora, odečítání energetických protokolů ze serverového rozhraní PCHL a příjem energetických formulářů (automatické odeslání ve formátech *pdf).

13.2.4. Záložní zdroje pro monitoring chlazení

Implicitně bude technologie monitorování napojena na nové elektrické přívody (zásuvky) v daných úsecích. S ohledem na bezpečnost provozu jednotlivých IT technologií monitorování budou vždy použity záložní zdroje UPS s výdrží min 15min. (součást dodávky technologie chlazení).

³⁴ Strojovna chlazení, ale může být modifikována dle požadavků dodavatele technologie chlazení.

³⁵ Packet InterNet Groper) umožňuje prověřit funkčnost spojení mezi dvěma síťovými rozhraními (počítače, síťová zařízení) v počítačové síti, která používá rodinu protokolů TCP/IP.

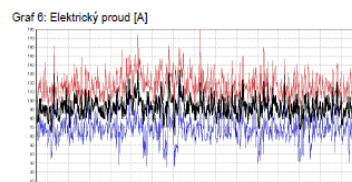
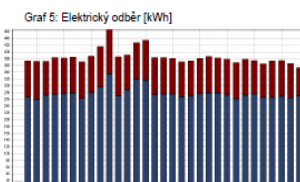
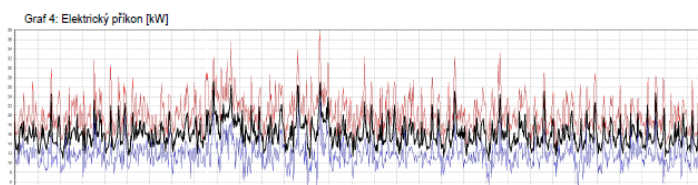
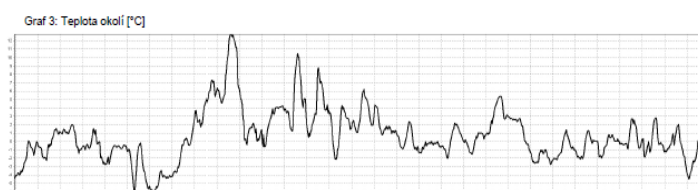
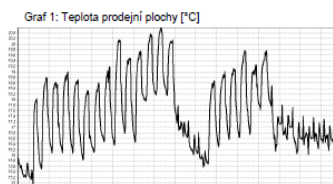
13.3. Energetické protokoly

V návaznosti na předchozí kapitoly je součástí dodávky a následné údržby zajištění energetických protokolů o provozu chladicí technologie.

Protokoly budou dostupné jednak přes **webové rozhraní** dle přístupových pravidel investora, jednak budou **automaticky a to v měsíčním a ročním intervalu** posílány na operátora provozovny a stanoveného zástupce provozovatele.

PROTOKOL O MĚŘENÍ ELEKTRICKÉHO ODBĚRU

Projekt:	Období:
Zákazník:	Doba otevření prodejny:
Vyhotoveno:	Okruh:
Vyhotovil:	Klimatická třída: 3



Tabulka 7: Analýza měřených veličin za dané období

Počáteční stav elektroměru:	110140 kWh
Konečný stav elektroměru:	122134 kWh
Hodnota elektrického odběru:	11994 kWh

V energetickém protokolu budou číselně a graficky zobrazeny minimálně následující informace:

- Celkový elektrický odběr technologie chlazení (graf, bar graf a odečet elektroměru za dané období).
- Elektrické příkony jednotlivých částí technologie (HM/HT).
- Elektrický příkon provozu tepelného čerpadla.
- Teplota okolí.
- Relativní vlhkost prodejní plochy.
- Určení lokality.

Součástí protokolu bude také porovnání elektrických příkonů a odběrů s predikcí návrhu chlazení a zdůvodnění případné změny chování technologie chlazení.

13.4. Propojení technologie na dieselagregát

Celá technologie strojního chlazení bude v případě výpadku hlavního elektrického přívodu možné provozovat na stávající dieselagregát.

S ohledem na velké elektrické příkony a omezenou kapacitu tohoto záložního zdroje je nezbytné technologii chlazení vybavit optimalizací provozu na záložní zdroj. Provoz na záložní zdroj se předpokládá krátkodobý v délce max. 6hodin.

V případě, že dojde k výpadku hlavního elektrického napájení, bude mezi výpadkem napájení a aktivací elektrického napájení ze záložního zdroje vložena časová prodleva minimálně 10minut.

Aktivace záložního zdroje bude **signalizována do technologie chlazení** (centrální strojovna chlazení) a to pomocí bezpotenciálového signálu (z chladicí jednotky bude vytaženo ovládací napětí, pokud bude záložní zdroj aktivován, bude tento signál vrácen zpět do jednotky).

Regulační zásahy

- a. Řídicí systém PCHL (viz. 14.3) přes komunikační linku vypne elektrické odtávání na všech pozicích, informace o stavu bude zobrazená na displeji a bude ukládána v logu. Současně bude vyhlášen alarm s prioritou 1.
- b. Centrální strojovna chladu (pro část MT i HT) omezí maximální elektrický odběr na 200kW až 400kW, stavitelně, pomocí snížení výkonu kompresorů s kontrolou dle provozního měření příkonu. Priority odepínání jednotlivých částí technologie budou definovány při realizaci.

14. Vyhodnocování úniku chladiva

Kompletní technologie vyhodnocení úniku chladiva bude předmětem dodávky technologie chlazení (týká se pouze strojovny chlazení). Detailní požadavky jsou popsány v jednotlivých kapitolách této dokumentace.

Součástí dodávky detektorů úniku chladiva musí být jejich kalibrační protokoly a v rámci servisního režimu také pravidelné kalibrace (1x za rok) doložené protokolem.

Vyhodnocení úniku chladiva bude signalizováno lokálně (zvukově a světelně), ale současně také v monitorovacím systému v místě trvalé obsluhy. Stav úniku chladiva bude logován (zaznamenáván).

15. Použité chladivo

Požadavky na použití chladiv jsou detailně popsány v kapitole „2“. Součástí dokumentace v rozsahu DSP, DPS atd. bude přesná specifikace skutečně použitého typu (ů) chladiva včetně jeho náplně, chemických vlastností, požadavků na bezpečnost atd.

16. Energetická bilance příkonů (nároky na energii)

Pro technologii chlazení a tepelných čerpadel je nezbytné zajistit následující elektrické přívody:

16.1. Hlavní elektrický přívod pro novou kompaktní strojovnu chlazení

Přívody el. Energie do strojovny	TN-C-S, 400/230V, 50 Hz
El. Přívod k centrální chlad. jednotce	478 kW
Z toho motory (kompresory a čerpadla)	355 kW
Jistič na straně jednotky	1100 A

Pro elektromotory centrální kondenzační jednotky platí $\cos\varphi = 0,80$.

Přívody Cu kabelu ukončit ve strojovně chlazení na střeše budovy v hlavním rozvaděči.

Předpokládá se napojení paralelních kabelů 3x(1-CXKHD-R). Elektromontážní firma zajistí přívodní kabel s délkovou rezervou pro přímé zaústění do rozvaděče jednotky na přívodní jistič. Rozvaděč jednotky bude vybaven tunelovými svorkami pro připojení paralelních kabelů (včetně rezervy, tedy celkem pro čtyři kabely). Umístění hlavního přívodu je patrné z CH-01.

Hlavní elektrický přívod zahrnuje kompletní elektrické napájení nové strojovny chlazení, hybridního chladiče, připojených chladičů pro část MT/I a HT/II. Elektrické napájení **nezahrnuje** jištění a spínání pro dozrávárny banánů 106 a dozrávárny banánů EHO 114.

16.2. Hlavní elektrický přívod pro tepelné čerpadlo.

Přívody el. Energie do strojovny	TN-C-S, 400/230V, 50 Hz
El. Přívod k tepelnému čerpadlu	24 kW
Doporučený jistič	65 A

Jedná o samostatný elektrický přívod, pro elektromotory tepelného čerpadla platí $\cos\varphi = 0,80$.

Přívody Cu kabelu ukončit ve strojovně volným koncem dlouhým cca 5m v místě rozvaděče tepelného čerpadla. Umístění hlavního přívodu je patrné z CH-01.

17. Vliv technologie chlazení na životní prostředí

Instalované chladicí zařízení (technologie) nesmí být zdrojem žádných škodlivin či nebezpečných látek a svým provozem nezatěžuje životní prostředí. Zařízení nesmí reprodukovat za normálního provozního stavu žádné odpady ohrožující životní prostředí. Únik pracovních látek může nastat při poruše těsnosti přírubových spojů nebo ucpávek armatur pouze mimořádně. Likvidace úniku pracovních látek musí být podrobně popsána v místním provozním řádu, který bude součástí předávací dokumentace technologie.



17.1. Požadavky na obsluhu a údržbu

- ✓ Navržené zařízení pracuje automaticky a při běžném provozu nevyžaduje trvalou obsluhu.
- ✓ Vyškolený dozor bude provádět kontrolu zařízení v předem určených intervalech. Bude kontrolovat převážně správnost chodu zařízení, automatických regulačních prvků a čistotu technologie.

17.2. Mezní náplň chladiwa

Dle požadavků v ČSN EN 378-1, část C1 musí být pro všechny chlazené prostory vypočítána a zkontrolována velikost provozní náplně chladiwa dle tabulkové mezní kritické koncentrace chladiwa pro prostory dané kategorie, případně navrženo opatření v souladu s normativy na technické řešení vzniklého problému.

Protože se pro chlazení uvedených prostorů používá technologie nepřímého chlazení (tedy chladiwo se v dotčených prostorách nevyskytuje), není požadavek ČSN EN 378-1 naplněn.

17.3. Množství odpadních látek

Při normálním provozu zařízení chlazení nesmí být zdrojem odpadních látek.

18. Požadavky na ostatní profese

18.1. Stavba (dodávka investora)

- ✓ Níže uvedené požadavky navazují na projekt stavby.
- ✓ Stavba zajistí provedení přístupů (průlezy) do servisního prostoru nad jednotlivé chlazené prostory, kde budou vedeny potrubí a elektro rozvody k technologii chlazení.
- ✓ Pro potrubní vedení k jednotce bude vybudován nový prostup, dle dispozice projektu o rozměru 1200x800 mm. Stavba průraz následně zajistí proti zatékání, a to i v průběhu montáže. Po instalaci potrubních rozvodů k jednotce stavba prostupy řádně utěsní.
- ✓ Zajistit konstrukci pro umístění nové strojovny chlazení a hybridního chladiče. Nová strojovna chlazení (kontejner) a hybridní chladič musejí být ve **vodorovné** rovině. Rozměry a hmotnost aparátů a přesné podklady budou součástí této dokumentace.
- ✓ Zajištění přístupu k nové strojovně chlazení (kontejner) a hybridnímu chladiči jednak z důvodu montážních, jednak z důvodu provádění údržby a čištění.
- ✓ Zajištění osvětlení prostoru umístění strojovny chlazení (kontejneru) a hybridního chladiče s ohledem na servisní zásahy na technologii chlazení.

18.2. Elektro (dodávka investora)

- Základní specifikace požadavků na silové elektrické připojení chladicí technologie a návaznosti na MaR a ostatní elektro profese.

Nº	Pozice	Popis požadavku
01	Strojní chlazení	Pro centrální kompaktní strojovnu chladu (kontejner) připravit hlavní elektrický přívodní kabel (y) 3x230V/50Hz, TN-C-S, dle specifikace v kapitole 16.1. Umístění elektrického přívodu v kompaktní strojovně chlazení. Napojeno na záložní agregát <i>Dle ČSN EN 378-3:2012 musí být možnost odstavení technického zařízení instalovaného v případě havárie. Odstavení bude zajištěno pomocí strop tlačítka umístěného u vstupních dveří (z vnitřní i vnější strany) kompaktní strojovny chlazení, které zajistí odpojení hlavního elektrického přívodu do strojovny chlazení. Strop tlačítko je součástí dodávky strojovny chlazení.</i>
02	Strojní chlazení	Pro zajištění „ havarijní ventilace “ je ke strojovně chlazení (kompaktní strojovna chlazení, kontejner) nutno přivést elektrický přívod 230V/16A. Přívod spustit ze stropu a zakončit v krabici „havarijní ventilace“, která je umístěná na boční stěně chladicí jednotky. Napojeno na záložní agregát
03	Tepelné čerpadlo	Pro tepelné čerpadlo připravit hlavní elektrický přívodní kabel (1x) 3x230V/50Hz, TN-C-S, dle specifikace v kapitole 16.2. Umístění elektrického přívodu v kompaktní strojovně chlazení. <i>Dle ČSN EN 378-3:2012 musí být možnost odstavení technického zařízení instalovaného v případě havárie. Odstavení bude zajištěno pomocí strop tlačítka umístěného u vstupních dveří (z vnitřní i vnější strany), které zajistí odpojení hlavního elektrického přívodu do strojovny chlazení. Strop tlačítko dodá stavba a bude umístěno před a za dveřmi místnosti 131.</i>

- Přivedení vodiče hlavního domovního **po spojení dle ČSN** do strojovny chlazení a ke kondenzátoru na obvodovém plášti budovy. Do strojovny a ke kondenzátorům ve venkovním prostředí je třeba přivést **uzemňovací vodiče** ke každému celku.
- Připojení informačního kabelu o provozu technologie na záložní zdroj.
- **Projektově vyřešit návaznost technologie PCHL na normy ČSN EN 62305, ochrana před bleskem, současně s vyhláškou č. 508/2009 o technických požadavcích na výrobky.**

18.3. MaR

Připojení vyhodnocení poruchy z potravinářského chlazení do systému EZS (dle specifikace investora). Vyhodnocení bude připojeno přímo do rozvaděče **centrální strojovny chlazení**.

- Součástí rozvaděče centrální strojovny chlazení bude:

- ✓ Alarmové relé (svorkovnice s nápisem EZS) s bezpotenciálovými kontakty 230V/50Hz/2A pro spínání poruchy. Pokud je **relé sepnuto**, je technologie chlazení v pořádku, **poruchový stav je signalizován rozpojením kontaktů**. Všechny ochranné časy před sepnutím relé alarmů jsou již integrovány do monitorovací technologie, rozepnutí relé, je tedy již čistý alarmový stav technologie.
- ✓ Je nezbytné před uvedením technologie do provozu zkontrolovat stav vyhlášení alarmů.
- ✓ Informace o poruše technologie chlazení bude bez potenciálově (relé s kontakty com-no-nc) napojena na stávající systém EZS³⁶.

18.4. IT



Základní specifikace technologie IT a vazeb mezi dodavatelem IT a požadavky investora je popsána v předchozích kapitolách. Od stavby (společně s investorem) se předpokládá zajištění IT připojení (tedy definovat IP adresu, masku a gateway) dle domluvené specifikace VPN – IPSEC investora

18.5. Vzduchotechnika

Strojovna chlazení (zvláštní strojovna chlazení dle EN 378) bude vybavena interním chlazením a integrovanou havarijní ventilací. Výpočet havarijní ventilace bude doložen výpočtem.

Chlazení kompaktní strojovny (kontejner umístěný na střeše) i jeho havarijní ventilace je součástí dodávky dodavatele PCHL.

Pro tepelné čerpadlo (umístěné v místnosti 131) je nezbytné připravit vzduchotechnické odvětrání³⁷ (odvětrání ze strojovny = tedy jednotky do venkovního prostoru). Jednotka obsahuje vždy hrdlo pro havarijní ventilaci o průměru 315mm.

Na toto hrdlo bude (součást dodávky stavby) připevněno pružné vzduchotechnické potrubí, které zajistí odtah 2368m³/hod³⁸ vzduchu při tlakové ztrátě 125Pa.

Stávající žaluzie pro přísávání vzduchu z prodejní plochy v místnosti 131 budou zachovány, ale musí být provedena kontrola volného přísávání vzduchu v případě provozu havarijní ventilace o objemu 2368m³/hod při tlakové ztrátě do 20Pa.

Havarijní ventilace bude spínaná bezpotenciálovým relé (součást tepelného čerpadla, relé 230V/4A) dle informace ze sondy úniku chladiva (nebo ručně při servisním zásahu). Provoz (požadavek na provoz) havarijní ventilace bude signalizován kontrolkou na panelu rozvaděče tepelného čerpadla.

Informace o úniku chladiva bude současně přenášena do monitorovacího systému technologie chlazení.

³⁶ Umístění místností koresponduje se stávajícím stavem, ale v rámci realizace může být upřesněno.

³⁷ Jedná se o větranou skříň dle ČSN EN 378-3, část 6.2.14. Výpočet odvětrání musí být doložen.

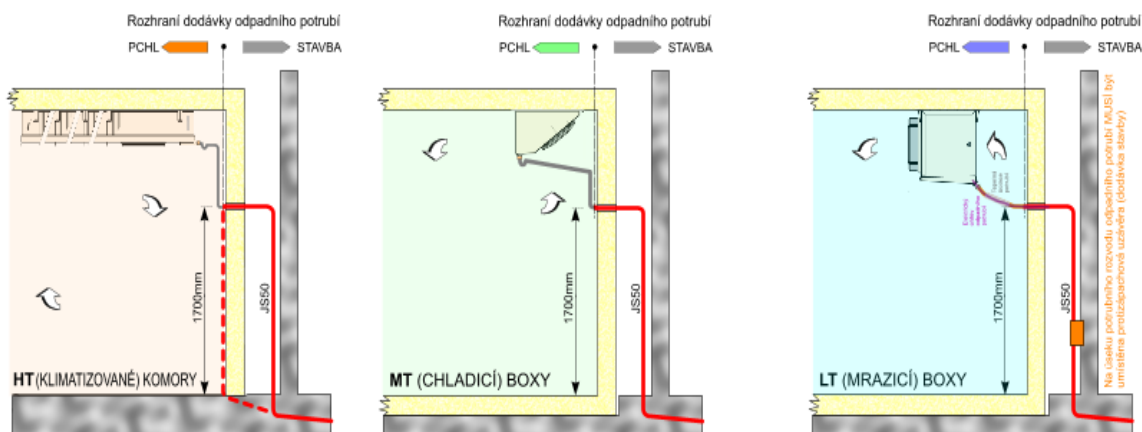
³⁸ Dle výrobce a použitého typu chladiva může dojít ke změně požadavku na havarijní ventilaci. Výpočet havarijní ventilace bude doložen protokolem.

Upřesnění obecných požadavků:

- ✓ Je nutné zajistit ventilaci podhledů v části zázemí tam, kde budou potrubní rozvody vedeny pod podhledy, aby se zajistila vlhkost do 60% RV a nedocházelo k orosování chladicího potrubí. Při nedostatečné ventilaci není nad podhledem při 80 –85% RV zajištěné žádné proudění vzduchu a dochází k odkapům zkondenzované vlhkosti na izolacích chlad. potrubí a následnému poškození podhledových desek.
- ✓ Potrubní rozvody PCHL jsou také izolovány izolací, aby byly splněny požadavky dané klimatickou třídou 3.
- ✓ V případě vedení potrubních rozvodů pod podhledy může docházet ke kondenzaci (ano, samozřejmě záleží na rosném bodu, naše konstatování je zjednodušeno). Dle zkušeností je dostatečné pouze doplnit větrací mřížky na každou třetí až čtvrtou podhledovou desku, ale nutno brát pouze jako doporučení.
- ✓ Přesné stanovení klimatické třídy nad podhledy není definováno a je velmi vázané na stavební konstrukce a vzduchotechniku (řešení klimatu).
- ✓ **Proud vzduchu z ventilátorů a otopných těles a klimatizačních vyústek nesmí ovlivňovat chladicí a mrazicí nábytek – není pak zaručena správná funkce a teplota ve všech chlazených prostorách.**

18.6. Zdravotní technika

- ✓ Pro připojení jednotlivých odpadů kondenzátu z chladicích boxů, klimatizovaných komor potravinářského chlazení je nutné připravit odpady Js 50 s pachovou uzávěrou dle přiloženého základového plánu a výkresové dokumentace potravinářského chlazení.
- ✓ Vývody kondenzátu z výparníků jsou zakončeny závitem 1/2“ až 6/4“. Odpady je nutné provést nejkratší cestou s dostatečným spádem, aby nedocházelo k zadržování odpadní vody.



- ✓ Připojení odpadního potrubí (na stavební vývody) na klimatizovaných komorách a chladicích boxech, s přihlédnutím na dostatečný spád potrubí zajistí dodavatel chlazení.
- ✓ Dle technického řešení (návrh tendrové technologie chlazení) je vyžadován přívod vody do strojovny chlazení (místnost 131). Jedná se o přívod o průměru 2“ maximálním průtokem 3m³/hod, zakončený kulovým ventilem.

18.7. Všeobecná ustanovení

- ✓ Je nutné provedení ochrany izolací a potrubí chladiva před mechanickým poškozením (chodby, sklady, volně přístupná místa).
- ✓ Je nutné zajistit trasu pro nastěhování chladicího zařízení na místo určení. Velikost otvorů minimálně šíře: 2100 mm, výška: 2400 mm. Délky jednotlivých kusů jsou až 3800 mm. Hmotnost nerozebíratelných celků činí až 2200 kg.
- ✓ Stavba musí zajistit volný příjezd k objektu pro složení zařízení po celou dobu montáže.

18.8. Obecně

- ✓ Umísťovat otopná tělesa v blízkosti chladicího a chladičového zařízení není vhodné, dochází ke zbytečným tepelným ziskům a přetěžování chladicího zařízení.
- ✓ Odběratel zajistí protipožární dozor v době svářecích a pájecích prací. Odběratel případně stavba zajistí dozor po celou dobu skladování a montáže chladicího a mrazicího zařízení, aby nedošlo k poškození nebo zcizení tohoto zařízení.
- ✓ **Sprinklery nesmí být umístěny v místech, kde jsou v chlazených prostorách umístěny chladiče.**
- ✓ Prvotní a nejdůležitější funkcí chlazených místností je skladování zboží při nízkých teplotách. V případě, že bude nutné umístit chladiče jinak, nebude možné zaručit požadované teploty v chlazených prostorech.

19. Požadavky na montáž

- ✓ Montáž chladicího zařízení musí být provedena odbornou montážní firmou při dodržení veškerých bezpečnostních a montážních předpisů platných pro jednotlivá zařízení se zvláštním důrazem na čistotu a těsnost chladicích okruhů. Postup montážních prací je nutné koordinovat s profesemi VZT, ÚT a ZT, zejména v místech křížení tras.
- ✓ Po skončení montáže potrubních rozvodů budou provedeny tlakové zkoušky, vyvacování chladicích okruhů a naplnění chladivem.

20. Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz

- ✓ Podmínkou pro uvedení do provozu je připojení všech energií a dokončení všech prací souvisejících profesí. Po odzkoušení jednotlivých částí zařízení je možno přistoupit k zprovoznění celého zařízení.
- ✓ Před uvedením do provozu bude provedeno základní nastavení parametrů všech regulátorů.
- ✓ Zkušební provoz navazuje bezprostředně na uvedení do provozu. Jeho délka bude určena na základě požadavků objednatele. Ve zkušebním provozu bude provedena kontrola regulace, případně přestavení parametrů regulace.

21. Předání díla

- ✓ Zhotovené dílo bude předáno „Předávacím protokolem“ bez vad a nedodělků a bude odpovídat smluvené kvalitě dle ČSN a zejména ČSN EN 378, včetně výchozí revize elektro, pasportů tlakových nádob, prohlášení o shodě na dodaná zařízení, provozních předpisů a návodů k používání dodaných zařízení.

22. Projektová dokumentace

Vybraný dodavatel technologie chlazení zajišťuje v rámci své dodávky veškeré nezbytné stupně projektové dokumentace (DPS, R.D.) v termínech a dle požadavků investora. Tato technická a projekční podpora je součástí cenové nabídky technologie.

Projektová dokumentace bude zahrnovat technologii chlazení (centrální strojovna chladu, chlazené místnosti, atd.), technologii rekuperace (technologie pro ohřev TUV, technologie pro výhřev budovy), kompletní dokumentaci elektro (místní rozvaděče i celky a kabelové trasy, včetně značení kabelů), MaR, komunikační linky a IT (včetně definice IP komunikace a domluvených rozhraní).

- ✓ Dle požadavků investora bude dokumentace vydávána vždy jednak v papírové formě (počet paré dle individuálních požadavků jednotlivých odborů), v elektronické zdrojové formě (*.dwg, atd.), ale také komplexně v digitalizované 3D formě BIM³⁹.
- ✓ Jedním z požadavků investora je také osobní nasazení dodavatele, jeho projektantů a případné změně přístupu tak, aby při spolupráci všech profesí pod patronací generálního projektanta v reálném čase docházelo na jednom BIM⁴⁰ modelu k tvorbě budovy a celé technologie (Všechny technologie, včetně technologie chlazení).
- ✓ S informací o prostorových vazbách (3D model) budou k jednotlivým stavebním a technologickým prvkům přiřazeny další potřebné informace, jako například typ výrobku, základní technické parametry, případně další potřebné a užitečné informace.
- ✓ Výsledkem celého procesu se očekává „digitální model technologie chlazení“ využitelný po celou dobu životnosti provozu, tj. kompletní data od prvotního návrhu, výstavby, správy budovy, celé technologické vybavenosti a případné rekonstrukce atd.

23. Energetické formuláře a TEWI

S ohledem na tendrovou nabídku (musí být také přílohou projektové dokumentace ve stupni R.D.) se předpokládá roční výpočet energetické náročnosti technologie chlazení.

Výpočet bude vycházet z klimatických dat dle podkladů CHMI⁴¹ a bude zahrnovat klimatickou třídu prodejny 3, predikované denní vytížení chladicí technologie, odtávací profily jednotlivých zařízení atd. Energetická bilance nebude uvažovat výhřev budovy.

Výpočet bude proveden v hodinových intervalech a doložen profilovou křivkou predikovaného elektrického odběru, včetně predikovaných měsíčních hodnot odběrů technologie.

Součástí tendrové dokumentace a projektové dokumentace bude také výpočet TEWI. Tento výpočet vychází z upřesnění dle „IOR_BRA TEWI specification v-2006-3“ a je již připraven pro doplnění v příloženém formuláři.

³⁹ Informační model budovy (anglicky Building Information Modeling nebo Building Information Management, zkráceně BIM) je digitální model budovy od projektování, přes stavbu ke správě budovy po celou dobu životnosti. BIM je proces vytváření a správy dat o budově během celého jejího životního cyklu.

⁴⁰ Dle ČSN ISO 16739 Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu

⁴¹ Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412-Komořany

24. Požadavky na desetiletý provoz

Při návrhu celé technologie je nezbytné uvažovat s patnáctiletým provozem celé chladicí technologie (dodávky potravinářského chlazení dle této dokumentace).

Na dodávku se předpokládá záruka na technologii o délce 24měsíců od uvedení technologie do provozu (převzetí technologie uživatelem).

Současně se předpokládá uzavření servisní smlouvy s dodavatelem, který zajistí veškeré nezbytné servisní, legislativní a bezpečnostní služby, včetně dohledu na provoz chladicí technologie 24/7/365.

Tyto služby budou hrazeny paušální cenou, která bude dodavatelem nabídnuta (nabídkový formulář je součástí přílohy⁴²).

Dodavatel služby současně přebírá a zajišťuje:

- a. Odpovědnost⁴³ (právní a hmotnou, bude řešeno samostatnou smlouvou) za splnění všech legislativních požadavků daných normativy, požadavky TIČR i danými nařízeními vlády, včetně budoucích změn (tedy revize elektro, revize tlakových zařízení, velké a malé preventivní prohlídky⁴⁴, kalibrace sond atd.).
- b. Garanci za technologii (paušální platby rozšiřují záruky na technologii na dobu podepsání smlouvy dle specifikace v nabídce), tedy veškeré náhradní díly, služby, výkony opravy atd., mimo poškození, která byla způsobena zjevně mechanicky nebo jejichž příčinou nebyl provoz chladicí technologie, jsou součástí paušálu služeb a nebudou již samostatně fakturovány.
- c. Garanci za škody na chlazených produktech. Dodavatel kontroluje technologii v režimu proaktivního monitorování⁴⁵ a to 24hodin denně, 7dní v týdnu a 365dní v roce (dále jen 24/7/365). V případě poruchy technologie proaktivně zajišťuje servisní zásah tak, aby nedošlo k poškození produktů, které jsou v technologii skladovány. Požadované dojezdové časy technika pro odstranění problému na mrazicí (pod nulové aplikace) je 4hodiny od vzniku závady, pro chladicí nebo klimatizační části 6hodin od vzniku závady. Provozovatel garantuje

⁴² Tuto tabulku je nezbytné ocenit, není ale, součástí hodnocení nabídkové ceny z pohledu zadávacích podmínek tendru, ale bude sloužit jako informativní kalkulace pro potřeby investora.

⁴³ Jedná se o smluvní přenesení odpovědnosti za legislativně kontrolované provozní podmínky, tedy revize TN, revize elektro, revize regulovaných látek, kontrolu a kalibraci sond úniku chladiva, udržení teplot v rámci HACCP, zajištění protokolů, TIČR atd., tedy provozovatel platí definovanou (nabídnutou) cenu dodavateli služby s tím, že odpovědnost za uvedené legislativně nezbytné záležitosti týkající se provozu dodané technologie jsou odpovědností dodavatele této služby. Dále dodavatel služby zajišťuje servis a kontrolu provozních stavů (tedy teploty, poruchy, atd.) dodané chladicí technologie a v případě zjištění nedodržení provozních podmínek, nebo poruchy proaktivně zajišťuje odstranění problému, zajištění nápravy atd. V případě možného ohrožení udržení teplot produktů je operativně situace řešena s provozovatelem tak, aby nedošlo k poškození zboží (tedy provozovatel je informován s předstihem). Odpovědnost dodavatele služby za vlastní skladované produkty je přenášena pouze, pokud by příčinou poškození produktů byl provoz vlastní technologie, nebo bylo prokázáno, že selhal proaktivní systém přístupu k technologii. Služba(y) musí být předmětem nabídky technologie.

⁴⁴ Minimálně je vyžadována jedna velká preventivní prohlídka a jedna malá preventivní prohlídka v rámci roku (současně i dle požadavků legislativy), počet malých prohlídek ale, záleží na požadavcích dodavatele a výrobce, může být tedy i vyšší, cílem je bezpečný a provozně ekonomický provoz. Současně s ohledem na servis 24/7/365 záleží i na uvážení optimalizace servisu v rámci nabídky

⁴⁵ Dodavatel PCHL bude provádět kompletní servis 24/7/365 v proaktivní formě, bude zajišťovat legislativní záležitosti za investora, provádět pravidelný servis a zajišťovat 100% provoz technologie. Služba zahrnuje kompletně všechny nezbytné náhradní a servisní díly, po celou dobu trvání servisu (tedy jedná se vlastně o rozšíření záruky na technologii pro desetiletý provoz, včetně automatické výměny všech spotřebních a opotřebovaných dílů) mimo částí a dílů, které budou poškozeny investorem, zákazníky, nebo třetí stranou. Zároveň je součástí této ceny měsíční a roční analýza elektrických odběrů technologie, jejich kontrola a porovnání s predikcí, kontrola teplot a automatické HACCP reporty. Cena za tuto službu je součástí nabídkové ceny a není možné jí oddělovat.

a zajišťuje přístup k technologii (jednak vzdálený IP, jednak fyzický) po celou dobu trvání servisní smlouvy a to ve stejném rozsahu 24/7/365.

- d. Dodavatel udržuje na skladě po celou dobu životnosti technologie klíčové náhradní díly tak, aby bylo možné bezpečně a trvale chladicí zařízení provozovat.
- e. Dodavatel kontroluje a porovnává predikci energetických analýz s realitou provozu. Pokud bude elektrický příkon technologie vyšší o 5% než je uvažováno v predikci, bude provozovatel informován o důvodech navýšení elektrického příkonu a bude společně přistoupeno k nápravě.
- f. Všechny servisní prohlídky, revize, kalibrace, ale i servisní zásahy budou zakončeny protokoly a budou evidovány v provozním deníku chladicí technologie.
- g. Všechna kompletní sanitární čištění⁴⁶ distribučních nábytků, chladičů, výparníků a ostatních částí chladicí technologie.

25. Časový harmonogram provedení rekonstrukce

Časový harmonogram délky rekonstrukce (remodelingu) chladicí technologie v rozsahu této projektové dokumentace bude v rámci upřesnění dokumentace v rozsahu „výběr dodavatele“ a bude součástí zadávací dokumentace.

26. Závěr

Nedílnou součástí této zprávy je ČSN 14 0647 – EN 378, vyhláška č. 48/1982 Sb. a s nimi související ČSN a hygienické předpisy.

Dále je nutné zaškolit obsluhu, seznámit jí s předpisy pro chladicí zařízení, a to zejména :

- ✓ Zákona č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce.
- ✓ Zákona č. 309/2006 Sb. – Požadavky na ochranu zdraví při práci.
- ✓ Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení.
- ✓ Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- ✓ Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. o bližších požadavcích na bezpečný provoz strojních zařízení.
- ✓ Nařízení EU č. 842/2006 o F-plynech
- ✓ Nařízení vlády č. 117/2005 Sb. ze dne 23. února 2005 o některých opatřeních zabezpečujících ochranu ozónové vrstvy (výtah) §10 Evidence regulovaných chladiv a evidenční kniha chladicího zařízení.
- ✓ Vyhlášky č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti a technických zařízení.
- ✓ ČSN EN 378-2 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla- Bezpečnostní a environmentální požadavky – konstrukce, výroba, zkoušení, značení a dokumentace.
- ✓ ČSN EN 378-3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla- Bezpečnostní a environmentální požadavky – Instalační místo a ochrana osob.
- ✓ ČSN EN 378-4 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla- Bezpečnostní a environmentální požadavky – Provoz, údržba, oprava a rekuperace.
- ✓ ČSN ISO 5149 Mechanická chladicí zařízení používaná pro chlazení a ohřev – požadavky bezpečnosti.
- ✓ Požadavky na stroje dle § 177 zákona č. 192/2005 Sb (bezpečnost).
- ✓ Požadavky na chlazenou místnost dle § 178 zákona č. 192/2005 Sb.

⁴⁶ Jedná se o kompletní sanitární čištění chladičů v chlazených/klimatizovaných prostorách. Provozovatel zajišťuje spoluúčast ve formě vyskladnění dané části technologie PCHL a definice schválených chemických prostředků na čištění. Vlastní čištění (včetně rozkrytování, vyčištění chladičů, ventilátorů, vzduchových rozvodů, výdechů atd. zakrytování, ověření funkce a kontroly provozních teplot a stavů) zajišťuje dodavatel služby. Minimální četnost čištění je jednou za rok.

S ohledem na provoz elektrického zařízení je provozovatel povinen zejména:

- ✓ Udržovat elektrické zařízení a zařízení na ochranu před atmosférickou elektřinou v bezpečném a spolehlivém stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým předpisům ČSN, EN, IEC a to jen osobami s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a se zkouškou dle vyhlášky 50/78 Sb.
- ✓ Zajišťovat revize elektrických zařízení a hromosvodů ve lhůtách stanovených v ČSN 33 1500, ČSN EN 62305 a řádu preventivní údržby organizace, příp. směrnicemi výrobce a opět jen osobami s kvalifikací dle vyhl. č. 50/78 Sb.
- ✓ Zajistit, aby do elektrického zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a tyto na nich nekonaly žádné práce ve smyslu ČSN EN 50110-1 ed.2, ČSN 33 1310 ed. 2 a ČSN EN 62305. Vlastník budovy je odpovědný za ochranu budovy před bleskem a přepětím dle ČSN EN 62305.
- ✓ S dovolenou obsluhou a bezpečnostními předpisy, zejména ČSN EN 50110-1 ed.2, ČSN 33 1310 ed.2 a ČSN EN 62305 prokazatelně seznámit všechny osoby, které budou v prostorách revidovaného elektrického zařízení konat jakékoliv práce i obsluhu, tj. i takové, které přímo nesouvisí s elektrickým zařízením nebo hromosvodem, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí poškodit elektrické zařízení, způsobit újmu na zdraví či majetku.
- ✓ Podle požadavku ČSN 33 1500, čl. 6.4., 6.5., dle ČSN 33 2000-1 ed.2/2009, čl. 132.13, resp. dle ČSN 33 2000/1984, čl. 5.2., ČSN 33 2000-1/1995, čl. 13N7.2, resp. dle ČSN 33 2000-1/2003, čl. 13N7.2 vyhl. č. 48/82 Sb., § 3, 4 je provozovatel povinen trvale uložit technickou dokumentaci, revizní zprávy, protokoly o určení prostředí apod. odpovídající skutečnému provedení elektrického zařízení.
- ✓ Respektovat prostředí určená v jednotlivých prostorech ve smyslu ČSN 33 0300, resp. dle ČSN 33 2000-3 nebo ČSN 33 2000-5-51 ed. 2. Při změně prostředí upravit krytí a provedení elektrického zařízení v souladu s ČSN 33 2310, resp. ČSN 33 2000-5-51 ed. 2.

Provozovatelé jsou povinni uvedené předpisy v potřebném rozsahu respektovat, přičemž se nezbavují povinnosti dodržovat i ostatní ustanovení obecně platných bezpečnostních předpisů, pokud s nimi byli seznámeni a tyto jim to ukládají.

- ✓ Rovněž je třeba zajistit řádné zaškolení a seznámení se s obsluhou a údržbou chladicí technologie podle TP a návodů dodavatele. Je nutné, aby s výše uvedenými předpisy byl seznámen i personál, který přijde do styku s tímto chladicím zařízením.
- ✓ Tento projekt (výběr dodavatele), část chlazení, obsahuje veškeré náležitosti, které ze zákonných ustanovení, směrnic i obecných požadavků na tento projektový stupeň má tento projektový stupeň obsahovat.
- ✓ Projekt zohledňuje veškeré závěry z koordinačních porad, které byly prováděny v průběhu zpracování projektu a na které byl jeho zpracovatel přizván.
- ✓ Část projektu chlazení je zpracována v rozsahu této zprávy, je doplněna dispozičním výkresem chladicího zařízení v měřítku 1:100. Všechny části jsou nedílnou součástí celkové dokumentace.
- ✓ Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno vždy počítat s nákladnější variantou.
- ✓ V případě využití projektu k jiným účelům, než ke kterým byl určen, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody tímto vzniklé.
- ✓ Zařízení bude navrženo tak, aby při řádném provozu a dodržování podmínek provozu nebylo příčinou ohrožení zdraví.

27. Připomínky k BOZ ze strany projektanta

Při montážních pracích a při provozu zařízení se musí dbát na zajištění bezpečnosti práce a musí být dodrženy hygienické předpisy ministerstva zdravotnictví České republiky, předpisy o požární ochraně a vyhláška č. 48/1982 Sb se změnami 324/1990 Sb, 270/1991 Sb, 352/2000 Sb, 192/2005 Sb a 174/1968 Sb. Dále pak výnosy o zajištění bezpečnosti práce na stavbách a při transportu.

- ✓ Dodavatelé zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací různých druhů prováděné několika firmami najednou.
- ✓ Dodavatelé za přímé účasti bezpečnostního technika určí případně rozsah opatření k dodržování BOZ a jejich pravidelnou kontrolu.
- ✓ Dodavatel v součinnosti s požárním technikem stavby zajistí nutná opatření k zajištění protipožárních opatření.
- ✓ Kromě výše uvedených bodů je nutné dodržet všechny technologické postupy montážních prací (svařování a montážní předpisy) dodavatelů strojních zařízení.

28. Seznam příloh

Součástí projektové dokumentace jsou níže uvedené přílohy. Bez těchto příloh nelze projektovou dokumentaci uvažovat za komplexní a přílohy jsou její nedílnou součástí.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PŘÍLOHY

- 01 REFERENČNÍ TYP HYBRIDNÍHO CHLADIČE
- 02 SESTAVA A REFERENČNÍ TYPY CHLADIČU PRO PŘIPOJENÉ CHLAZENÉ MÍSTNOSTI
- 03 VÝPOČET TEWI
- 04 TEPLOTNÍ DATA UMÍSTĚNÍ PROVOZOVNY
- 05 DOSTUPNÁ DOKUMENTACE STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE CHLAZENÍ

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

- CH-01 DISPOZIČNÍ UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE CHLAZENÍ
- CH-02 HYDRAULICKÉ ZAPOJENÍ STROJOVNY
- CH-02 HYDRAULICKÉ ZAPOJENÍ TECHNOLOGIE

VÝKAZ VÝMĚR

Projektová dokumentace se na přílohy a referenční typy odkazuje a bere je jako závazné reference.

29. Informace o projektu

	<u>Projektová dokumentace</u>	<u>Zástupce investora</u>
Informace:	Pavel Kopecký Autorizovaný projektant	Jiří Šmíd Project Manager
e-mail:	kopecky@e-cts.cz	Jiri.Smid@ceroz.com
tel.:	+420 602 760 367	+420 283 001 177

End of documentation
