



e4 spol s r.o.
Vajanského 58
921 01 Piešťany
tel.: +421 911 470 650
e-mail: e4@e4.sk
www.e4.sk

Objednávateľ:

**Správa telovýchovných a rekreačných zariadení
hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy**
Junácka 4
831 04 Bratislava

TECHNICKÁ SPRÁVA

Názov stavby:

**Rekonštrukcia technológie chladenia ľadovej
plochy na Zimnom štadióne Harmincova**

Profesia:

PS 01 Technológia chladenia

Vypracoval: **Ing. Stanislav KARNIŠ**

Dátum vyhotovenia: **október 2022**

OBSAH :	strana
ÚVOD.....	3
ÚČEL CHLADIACEHO ZARIADENIA	4
STAVEBNO - TECHNICKÉ RIEŠENIE	4
VSTUPNÉ INFORMÁCIE	4
ETAPIZÁCIA REKONŠTRUKCIE CHLADENIA ĽADOVEJ PLOCHY	4
POPIS CHLADIACEHO ZARIADENIA.....	5
POPIS NOVÉHO CHLADIACEHO OKRUHU	6
OKRUH PRÍVODNÉHO A ZBERNÉ POTRUBIA CHLADIACEHO ZARIADENIA	6
VYŽITIE ODPADOVÉHO TEPLA CHLADIACEHO ZARIADENIA	7
POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE	8
HLUČNOSŤ	10
VETRANIE ČPAVKOVEJ STROJOVNE CHLADENIA A TECHNOLOGICKÉHO KANÁLU	10
DETEKTORY ÚNIKU CHLADIVA.....	11
DRUH PRACOVNEJ LÁTKY – ČPAVOK NH₃	12
OCHRANA Z HEADISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVIA PRACOVNÍKOV.....	13
POŽIADAVKY NA MONTÁŽ, KONTROLU A SKÚŠKY	14
ZÁSADY PRVEJ POMOCI.....	17
SÚVISIACE NORMY A PREDPISY	19

ÚVOD

Predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie pod názvom : „Rekonštrukcia technológie chladenia ľadovej plochy na Zimnom štadióne Harmincova,, je dodávka a montáž nového chladiaceho zariadenia pre chladenie ľadovej plochy ZŠ Harmincova Bratislava. Nové technické riešenie počíta so zámenou zastaranej technológie za novú so zníženou náplňou chladiva oproti pôvodnej celkovej náplni chladiva. Rozsah rekonštrukcie technologického zariadenia sa bude týkať objektu strojovne chladenia, technologického kanálu a potrubných rozvodov ľadovej plochy. Zámena a modernizácia technológie chladenia zahŕňa výmenu chladiacich kompresorov, zberača chladiva s čerpadlami chladiva, kondenzátora, chladiacej veže, vodných čerpadiel, doskových výmenníkov, technológie vodného hospodárstva, elektroinštalácie, systému riadenia MaR, nových armatúr a potrubných rozvodov chladenia a temperovania podlažia ľadovej plochy. Návrh a technické riešenie nových technologických zariadení bude rešpektovať požadované prevádzkové parametre s hospodárnejšou, bezpečnejšou prevádzkou a zároveň bude znížená celková náplň chladiva na 1500 kg. Chladiace zariadenie je navrhované v automatickej prevádzke z občasným dohľadom nad zariadením. Projekt počíta aj s využitím odpadového tepla získaného z výtláčného potrubia kompresorov.

Objednávateľom projektovej dokumentácie je Správa telovýchovných a rekreačných zariadení hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy.

Projektová dokumentácia je navrhnutá a spracovaná v zmysle Prílohy F normy STN EN 378-1+A1 pre kryté umelé klziská rešpektujúc podmienky uvedené v tejto norme a zohľadňujúc požiadavky objednávateľa projektu, ktorý uvažuje so zachovaním doteraz používaného chladiaceho systému s odparom chladiva v ľadovej ploche s využitím odpadového tepla produkovaného chladiacim zariadením, ktoré sa využíva aj v súčasnosti.

Objednávateľ projektovej dokumentácie uvažuje s rekonštrukciou rozdelenou na dve etapy opísanej v nižšie uvedenej časti Etapizácia rekonštrukcie chladenia ľadovej plochy.

Nakoľko pri rekonštrukcii chladenia sa uvažuje s rozdelením prác na dve etapy ostáva zachované riešenie chladiaceho systému s použitím chladiva R717 (čpavok) tak ako doposiaľ. Z tohto dôvodu nie je možné navrhnúť iný typ chladiva, ktorý by bol vhodnejší na takúto inštaláciu chladiaceho zariadenia a ktorý by zabezpečoval najefektívnejšiu a hospodárnejšiu prevádzku ľadovej plochy.

Projektová dokumentácia rieši návrh koncepcie technológie chladenia, jeho dispozičné umiestnenie, schému zapojenia jednotlivých komponentov a špecifikáciu jednotlivých komponentov navrhovaného chladiaceho okruhu. Technológia chladenia počíta aj so zberačom chladiva dimenzovaným tak, aby zadržal celkovú náplň chladiva. V tomto prípade sa jedná o nádobu s celkovým objemom 4000 l, ktorá zabezpečí zachytenie celkovej náplne chladiva, čo v tomto prípade predstavuje 1500 kg a odpovedá objemu 2200 litrov chladiva.

Potrubia a zberače v technologickom kanáli budú spájané výlučne zvaraním bez použitia prírubových spojov. Rovnako tak aj existujúce potrubie zabudované v ľadovej ploche je spájané zvaraním.

Odvetrávanie strojovne chladenia a technologického kanálu ostáva zachované. Ventilátory spĺňajú predpísané množstvo prietoku vzduchu pre navrhovaný typ a množstvo chladiva v celkovom chladiacom okruhu. Nútené vetranie je prepojené na detekčný systém úniku chladiva s automatickým spúšťaním v prípade detekcie úniku chladiva. Nútené vetranie vyfukuje vzduch zo strojovne chladenia a technologického

kanálu do vonkajšieho prostredia. Detekčný systém na monitorovanie úniku chladiva ostáva zachovaný.

ÚČEL CHLADIACEHO ZARIADENIA

Účelom navrhovaného chladiaceho zariadenia je zabezpečiť požadované teploty ľadu pre rôzne druhy športu v rozmedzí -2 až -6°C. Uvedené teploty zodpovedajú hrúbke ľadu 3 – 5 cm. Pri väčších hrúbkach ľadu sa zväčšuje odpor tepelného prestupu, znižuje účinnosť chladiaceho zariadenia a pre docielenie rovnakého efektu chladenia je nutné zvýšiť chladiaci výkon zariadenia, čím sa do značnej miery ovplyvní hospodárnosť prevádzky chladiaceho zariadenia.

Hlavným hľadiskom pre návrh riešenia chladiacich zariadení:

- pokrytie všetkých potrieb chladu pre zaistenie požadovanej kvality ľadu
- minimálne investičné náklady,
- minimálne prevádzkové náklady

STAVEBNO - TECHNICKÉ RIEŠENIE

Existujúca ľadová plocha o rozmeroch 58 x 26 m je umiestnená vo vnútornom prostredí haly zimného štadióna. Existujúce technické zázemie je situované vedľa ľadovej plochy v rámci zimného štadióna. Je stavebne členené na časť samotnej strojovne chladenia, elektro rozvodne, velínu a ostatných miestností.

VSTUPNÉ INFORMÁCIE

- veľkosť plochy – štandardná na ľadový hokej 26 x 58 m
- celoročná prevádzka
- chladenie ľadovej plochy chladivom čpavok
- chladivo čpavok (R 717 – NH₃), množstvo čpavku je 1500 kg
- zdroj chladu – samostatné chladiace zariadenie pre chladenie ľadovej plochy umiestnené v existujúcej strojovni chladenia

ETAPIZÁCIA REKONŠTRUKCIE CHLADENIA ĽADOVEJ PLOCHY

Rekonštrukcia chladenia ľadovej plochy je v zmysle požiadaviek prevádzkovateľa plánovaná na dve etapy:

Etapu 1:

Predmetom rekonštrukcie chladenia ľadovej plochy etapy č. 01 bude samotná realizácia chladenia a temperovania ľadovej plochy vr. novej skladby ľadovej plochy ako stavebných prác. Okrem realizácie chladenia a temperovania samotnej ľadovej plochy budú taktiež súčasťou etapy č. 01 nasledovné dodávky a práce:

- realizácia potrubných rozvodov chladenia a temperovania v technologickom kanály

- výmena existujúceho nízkotlakého zberača čpavku, dvoch čerpadiel čpavku a prislúchajúcich armatúr a potrubí za nové strojné komponenty podľa schémy zapojenia, ktorým sa docielí podstatné zníženie celkovej náplne čpavku v chladiacom okruhu
- elektroinštalácia a MaR pre zapojenie dvoch čerpadiel čpavku, armatúr automatiky prostredníctvom podružného elektrického rozvádzača

Etapu 2:

Predmetom realizácie etapy č. 2 budú všetky ostatné dodávky a práce mimo dodávok a prác vyššie uvedených pre etapu č. 1, t.j. rekonštrukcia technológie chladenia v strojovni chladenia.

POPIS CHLADIACEHO ZARIADENIA

Strojovňa chladenia

Projekt rieši realizáciu nového chladiaceho zariadenia v rámci existujúcej strojovne chladenia pre zabezpečenie chladiaceho výkonu pre ľadovú plochu. Nové komponenty chladiaceho zariadenia budú tvoriť samostatné chladiace zariadenia pre ľadovú plochu.

Novým chladiacim zariadením sa myslí dodávka dvoch nových piestových kompresorov s frekvenčnými meničmi otáčok, doskového kondenzátora s chladiacou vežou, tepelného výmenníka pre účely využívania odpadového tepla, zberača čpavku, čpavkových čerpadiel, armatúr, potrubí a automatiky. Pomocou nových obehových čpavkových hermetických čerpadiel bude dopravovaný čpavok cez rozvodný kanál do ľadovej plochy. Tento rozvod zabezpečí prípravu ľadovej plochy, t. j. zabezpečenie dostatočného množstva chladu pre ľadovú plochu, k vytvoreniu vlastnej ľadovej vrstvy a k jej udržiavaniu. Týmto zapojením docielime jeden kompaktný celok z hľadiska regulácie celkového chladiaceho výkonu pre novú ľadovú plochu. Dvojica nových piestových kompresorov bude mať rovnaký chladiaci výkon (2x314 kW), ktorý zabezpečí 100 % rezervu v prípade poruchy jedného z nich.

Potrebný chladiaci výkon je navrhnutý podľa skutočného požadovaného výkonu vypočítaného podľa skutočných tepelných strát ľadových plôch s uvažovaním všetkých faktorov pôsobiacich na ne (klimatické podmienky, teplota povrchu ľadu, prítomnosť hráčov a ostatných účastníkov na ľadovej ploche, tepelných ziskov z osvetlenia a elektrických zariadení v blízkosti ľadovej plochy, atď.)

Popis kapacity navrhovaného chladiaceho zariadenia

K zabezpečeniu požadovaného množstva chladiaceho výkonu ľadovej plochy sa dodajú dva nové piestové kompresory rady s frekvenčnými meničmi otáčok. Navrhovaná skladba kompresorov bude umožňovať vhodné prispôsobenie sa výkonu ku kolísajúcemu tepelnému zaťaženiu obidvoch ľadových plôch.

Max. prevádzkový tlak v chladiacom systéme: **16 bar**

POPIS NOVÉHO CHLADIACEHO OKRUHU

Charakteristika zariadenia

Chladiace zariadenie pre chladenie ľadovej plochy zimného štadióna je kompresorové jednostupňové s použitím primárneho chladiva čistého bezvodého čpavku s medzinárodným označením R 717.

Chladiaci výkon v požadovaných hodnotách budú zabezpečovať dva piestové kompresory. Okamžitý výkon kompresorov je odvodený od tlaku čpavku v sání. Zabezpečenie čpavkového okruhu proti nebezpečnému stúpnutiu tlaku v systéme je zabezpečené poistnými pružinovými ventilmi s vyústením do voľnej atmosféry nad strechu objektu strojovne chladenia. Nízkotlakú stranu primárneho chladiaceho okruhu bude tvoriť zberač čpavku s čpavkovými čerpadlami. Kondenzačnú – vysokotlakú stranu chladiaceho zariadenia tvoria dva tepelné výmenníky (rekuperátor a doskový kondenzátor) v zapojení s otvorenou chladiacou vežou.

Strojovňa chladenia

Pre zabezpečenie chladiaceho výkonu budú dodané dva nové piestové kompresory s frekvenčným meničom s chladiacim výkonom 2x314 kW. Na pokrytie kondenzačného výkonu sa dodá nový doskový kondenzátor s kondenzačným výkonom 600 kW. Nová otvorená chladiaca veža sa umiestni vedľa budovy strojovne chladenia na nové betónové základy.

Na pokrytie objemu čpavku v prípade odstávky, resp. havárie bude strojovňa chladenia vybavená jedným zberačom čpavku v objeme 4000 l. Celkový objem na akumuláciu čpavku bude cca 50 % z objemu nádoby, čo činí objem pre akumuláciu 2200 l, čo zodpovedá objemu čpavku v novom chladiacom zariadení, t.j. 1500 kg.

Okruh prírodného a zberné potrubia chladiaceho zariadenia

Realizácia chladenia – potrubných rozvodov v technologickom kanály je projekčne riešená v nadväznosti na existujúci technologický kanál ľadovej plochy. Predmetom rekonštrukcie chladiaceho zariadenie je taktiež nová skladba ľadovej plochy. Podrobná skladba ľadovej plochy je uvedená vo výkrese č. 5.

Potrubia sú vedené prírodným potrubím cez prepojovací existujúci kanál k technologickému kanálu ľadovej plochy. Potrubia sú zhotovené zvaraním z oceľových bezšvových rúr tr. 12 rozmeroch (prívod čpavku DN 40, spiatočka čpavku v redukovanej dimenzii DN65-125). Tieto rozvody budú izolované kaučukovou izoláciou hr. 25 mm.

Prívod čpavku do rúrok pod ľadovou plochou bude vedený z prírodného potrubia DN 40 cez rozstrekovacie elementy, ktoré slúžia proti zabráneniu upchávaniu difúzorov. Takto rozstrekovaný čpavok sa ďalej cez nerezový difúzor nastrekuje do ľadovej plochy.

Sanie čpavku z ľadovej plochy bude realizované prostredníctvom sacej rúry, ktorej priemer sa bude postupne meniť v závislosti od chladiaceho výkonu a to od DN 65 až po DN 125. Trúbky chladenia ľadovej plochy sa budú priamo napájať na saciu rúru čpavku.

Vyžitie odpadového tepla chladiaceho zariadenia

Teplu obsiahnuté v prehriatych parách po kompresii má najvyššiu teplotnú úroveň a jeho využitie je najvýhodnejšie. Teplota na výtlaku piestových čpavkových kompresora sa pohybuje okolo 110°C. Návrh využívania odpadového tepla pozostáva z inštalácie tepelného výmenníka (rekuperátora) osadeného vo výtláčnom potrubí od kompresorov. Úlohou rekuperátora je na jednej strane ochladzovanie prehriatych pár čpavku a na strane druhej ohrievanie glykolu. Takto ohriaty glykol sa použije ako vstupné médium do ďalších tepelných výmenníkov (glykolu – voda) na:

- predohrev teplej úžitkovej vody na sprchovanie a ohrev vody pre rolbu
- ohrev vody v existujúcom zásobníkovom ohrievači vody pre účely ohrevu roztopania snežnej jamy.

Predmetom projektu je navrhnúť chladiace zariadenie na požadovaný chladiaci výkon na namrazenie a prevádzku ľadovej plochy. Celkový chladiaci výkon bol vypočítaný na základe požiadaviek od investora, celkového technického stavu objektu zimného štadióna a ostatných faktoroch ovplyvňujúcich prevádzku ľadovej plochy.

Účelom navrhovanej technológie chladenia je zabezpečiť požadované technické parametre a to hlavne teplotu ľadu pre rôzne športové účely v rozmedzí -3 až -6°C a hrúbke ľadu 30 až 50 mm. Väčšia hrúbka ľadu sa neodporúča z dôvodu zvýšeného odporu tepelného prestupu, s čím súvisí aj zníženie účinnosti chladiaceho zariadenia.

Hlavným hľadiskom pre návrh riešenia chladiacich zariadení

- pokrytie všetkých potrieb tepelných ziskov/strát pre zaistenie požadovanej teploty a kvality ľadu,
- rešpektovanie požiadaviek objednávateľa na využitie technológie odpadového tepla,
- rešpektovanie požiadaviek objednávateľa na zachovania doposiaľ používaného chladiwa – čpavku,
- minimalizovanie obsahu celkovej náplne chladiwa v zariadení,
- minimalizovanie prevádzkových nákladov spojených so spotrebou elektrickej energie,
- zabezpečiť bezpečnú a hospodárnu prevádzku chladiaceho zariadenia,
- zabezpečenie chodu chladiaceho zariadenia v automatickom režime s občasným dohľadom.

Stanovenie základných parametrov ľadovej plochy

rozмеры ľadovej plochy :	58 m x 26 m
umiestnenie ľadovej plochy :	zakrytá v hale
mesačná prevádzka ľadovej plochy :	10 mesiacov
denná prevádzka ľadovej plochy :	12 hodín
hrúbka ľadovej vrstvy :	30 – 50 mm
teplota na povrchu ľadovej vrstvy :	-3 °C až -6°C
teplota vzduchu nad ľadovou plochou :	+4 °C až +8°C
%RH vzduchu nad plochou :	65%
vyparovacia teplota chladiwa :	-10 °C
kondenzačná teplota chladiwa :	+33°C
chladiaci výkon počas prevádzky:	260 kW
výpočtové parametre vonkajšieho vzduchu	
- výpočtová vonkajšia letná teplota :	+35 °C
- teplota mokrého teplomeru v lete :	+22°C
- výpočtová vonkajšia zimná teplota :	-15 °C

Tepelná bilancia zberača chladiwa :

$$m \cdot h_1 + m_{pl} \cdot h_6 + (m_{\dot{c}} - m_{pl}) \cdot h_6 = m \cdot h_5 + m_{pl} \cdot h_1 + (m_{\dot{c}} - m_{pl}) \cdot h_6$$

Vykrátením výrazu dostaneme: $(m_{\dot{c}} - m_{pl}) \cdot h_6$ prepúšťanie chladiwa späť do zberača (cirkulácia)

$$m \cdot h_1 + m_{pl} \cdot h_6 = m \cdot h_5 + m_{pl} \cdot h_1$$

$$m \cdot h_1 - m \cdot h_5 = m_{pl} \cdot h_1 - m_{pl} \cdot h_6$$

$$m \cdot (h_1 - h_5) = m_{pl} \cdot (h_1 - h_6)$$

$m_{pl} = m \cdot (h_1 - h_5) / (h_1 - h_6)$ tj. hmotnostný prietok kvapalného chladiwa, ktorý je regulačným ventilom

prepúšťaný do rúrkového systému ľadovej plochy, kde sa odparí a do zberača chladiwa sa vracia vo fáze čpavkových sýtych pár.

Hmotnostný prietok chladiwa $m = Q/q_m$

Merný obsah pár v bode 5 $x_5 = (h_5 - h_6) / (h_1 - h_6)$

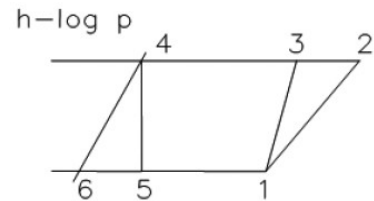
Množstvo kvapaliny v bode 5 $m_k = m \cdot (1 - x_5)$

$$m_k = m \cdot (1 - (h_5 - h_6) / (h_1 - h_6))$$

$$m_k = m \cdot ((h_1 - h_6) - (h_5 - h_6)) / (h_1 - h_6)$$

$$m_k = m \cdot (h_1 - h_5) / (h_1 - h_6)$$

$$m_k = m_{pl}$$



Do rúrkového systému ľadovej plochy je privádzané len také množstvo chladiwa, ktoré je privádzané z vysokotlakovej časti chladiaceho okruhu. Zvyšné množstvo chladiwa dodávaného čerpadlom je prepúšťané do zberača chladiwa. Množstvo privádzaného chladiwa do rúrkového systému ľadovej plochy sa dá overiť pomocou metódy kv súčiniteľa, ak je v zariadení umiestnený regulačný ventil s ukazovateľom otvorenia regulačného kužela. Je potrebné dodať, že redukuje sa síce podchladenú kvapalinu, ale blízko bodu sýtosti.

Výpočtovo, ale aj overené v praxi sú hodnoty nasledujúce:

$Q = 260 \text{ kW}$, $(-10 \text{ °C} / +33 \text{ °C})$ – počas prevádzky ľadovej plochy,

$m = 858,78 \text{ kg/hod}$,

čerpadlo, $V = 5 \text{ m}^3 / \text{hod}$, 35 m k.sl. ,

$V_c = 3,89 \text{ m}^3 / \text{hod}$,

$V_{kvap} = 1,11 \text{ m}^3 / \text{hod}$.

Z uvedeného vyplýva, že 77,8 % cirkuluje do zberača chladiwa a 22,2 % je privádzané do rúrkového systé-mu ľadovej plochy (tj. množstvo, ktoré sa odparuje).

Celkové množstvo náplne chladiwa v jednotlivých častiach:

Potrubný rozvod ľadovej plochy	900 kg
Zberač chladiwa vrátane čerpadiel a potrubia	580 kg
Kondenzátor – doskový výmenník	20 kg

Celkové množstvo náplne chladiwa 1500 kg

POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE

Požiadavky na stavebnú prípravu:

Dva nové piestové kompresory sa osadia na nové betónové základy, ktoré budú od existujúcej betónovej podlahy oddelené antivibračnou podložkou. Presné stavebné požiadavky rieši výkres stavebných úprav. Nový zberač chladiwa sa osadí na existujúce betónové pätky. Chladiaca veža sa osadí na novú oceľovú konštrukciu vr. nových

betónových pätiiek. Existujúce prierazy stenami pre nové potrubné rozvody budú vykonané formou stavebnej pomoci až počas realizácie podľa pokynov vedúceho montéra chladenia.

Požiadavky na elektroinštaláciu, meranie a reguláciu:

Vid'. technická správa – časť elektro a MaR.

Súčasťou elektroinštalácie a MaR bude:

- hlavný silový elektrický rozvádzač celej technológie chladenia (hlavný istič, istenie kompresorov, kondenzátora, čerpadiel ...)
- silové elektrické napojenie jednotlivých komponentov do rozvádzača
- napojenie jednotlivých aparátov za účelom ich ovládania (snímače teplôt, tlakov, hladín)
- riadiaci systém s vizualizáciou dát na PC
- monitoring úniku čpavku v strojojni chladenia

Nároky na elektrickú energiu:

Poz	ks	Názov	E-Motor	Celkom	Prevádzka	Rezerva
			KW	KW	KW	KW
1	2	piestový kompresor	110,0	220,0	110,0	110,0
2	1	ventilátor chladiacej veže	11,0	11,0	11,0	0,0
3	2	čerpadlo chladiacej vody	7,5	15,0	7,5	7,5
4	2	čerpadlo čpavku	3,00	6,0	3,00	3,0
5	2	čerpadlo odpad. tepla na predohrev TUV	0,5	1,0	1,0	0,0
6	2	čerpadlo odpad. tepla na ohrev snežnej jamy	0,5	1,0	1,0	0,0
7	2	čerpadlo temperovania podložia (primár./sekund.)	0,5	1,0	1,0	0,0
8	1	úpravňa vody	0,3	0,3	0,3	0,0
9	1	piesková filtrácia	0,3	0,3	0,3	0,0
		Celkom motory		255,60	135,1	120,5

Chladiace zariadenie bude ovládané odbornou obsluhou, teda strojníkmi, ktorí obsluhujú strojojni chladenia. Obsluha musí vlastniť preukaz obsluhy podľa zák. č. 124/2006 Z.z., § 16.

Projekt v spolupráci s profesiou Merania a regulácie zabezpečí plnoautomatickú prevádzku s občasným dozorom. Požiadavky na Meranie a reguláciu:

Meranie potrebných tlakov a teplôt chladiaceho okruhu čpavku

Meranie teplôt ľadu

Meranie hladiny čpavku v nízkotlakom zberači čpavku

Sledovanie prevádzkových stavov jednotlivých technologických zariadení

Sledovanie poruchových stavov jednotlivých technologických zariadení

Sledovanie havarijných stavov:

Zaistenie odstavenia všetkých zariadení v prípade poruchy, resp. havárie a potrebnú signalizáciu pre obsluhu vrátane signalizácie pomocou SMS správy pre obsluhu mimo strojovne.

Regulácia chladiaceho výkonu a teda elektrického príkonu kompresorov bude zabezpečovaná v závislosti od sacieho tlaku

Riadenie kondenzačného výkonu chladiaceho zariadenia frekvenčným meničom otáčok otvorenej chladiacej veže s ohľadom na aktuálnu potrebu chladiacich kompresorov

Striedanie jednotlivých čerpadiel a kompresorov, kde sú 100 % zálohy.

Dôsledné zaistenie energetickej optimalizácie prevádzky jednotlivých technologických zariadení a to predovšetkým kompresorov.

Hlučnosť

Zdrojom hluku bude nová chladiaca veža umiestnená vo vonkajšom prostredí vedľa budovy strojovne chladenia. Hladina akustického tlaku v 15 m od chladiacej veže bude 62 dB(A).

Požiadavky na havarijné a prevádzkové vetranie strojovne chladenia:

Podľa požiadaviek STN EN 378-3+A1 musí byť strojovňa chladiaceho zariadenia vybavená prevádzkovým a núdzovým núteným vetraním. V prípade úniku chladiva, ktoré je spôsobené netesnosťou alebo prasknutím komponentov, musia byť strojovne odvetrávané do voľného priestranstva pomocou núteného núdzového vetrania. Toto vetracie zariadenie musí byť nezávislé na akomkoľvek inom vetracom zariadení na pracovisku. Musia byť prijaté opatrenia na dostatočný prívod vonkajšieho čerstvého vzduchu a dobrú distribúciu tohto vzduchu v celom rozsahu strojovne tak, aby nevznikali mŕtve priestory. Otvory pre prívod vonkajšieho čerstvého vzduchu musia byť umiestnené tak, aby bola vylúčená recirkulácia v priestore.

Prevádzkové vetranie

Prevádzkové vetranie musí zabezpečiť odvod tepla z kompresorov a elektromotorov inštalovaných v strojovni chladenia. Toto prevádzkové vetranie musí byť riadené pomocou priestorového termostatu udržiavajúceho max. teplotu +30°C.

Núdzové nútené vetranie

Ak je požadovaná detekcia plynu, musia byť detektorom (detektormi) umiestneným (umiestnenými) v strojovni spustené zariadenie núdzového núteného vetrania. Ventilátory musia byť v nevybušnom prevedení a musia byť napájané rovnako ako núdzové osvetlenie strojovne nezávisle isteným prívodom.

Vetranie čpavkovej strojovne chladenia a technologického kanálu

Čpavková strojovňa bude vetraná mechanickým havarijným vetraním. V spodnej okennej časti (pri zemi) sa nachádza existujúca žalúzia 1000 x 800 mm na nasávanie vzduchu do čpavkovej strojovne chladenia. V hornej časti nakoľko čpavok je ľahší ako vzduch sa využijú tri existujúce axiálne ventilátory HCFT/4-400 H Ex osadené v stene.

Pre mechanické havarijné vetranie podľa STN EN 378-3+A1 sa musia použiť ventilátory, ktoré sú schopné odvádzať zo strojovne chladenia najmenej nasledovný objem vzduchu:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

V - prietok vzduchu [m³/s]

m - hmotnosť náplne chladiva [kg]

0,014 – prevodový súčiniteľ

$$V = 1,8345 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 6\,604 \text{ m}^3/\text{h}$$

Popis existujúceho prevádzkového a havarijného vetranie strojovne chladenia:

3 ks axiálny ventilátor v Ex. prevedení HCFT/4-400 H Ex

ktoré sú osadené v stene na dverami do strojovne chladenia

1 ks prívod vzduchu do strojovne chladenia z vonkajšieho prostredia je riešený regulačnou klapkou s novým servopohonom, ktorá je umiestnená krížom cez miestnosť pri podlahe vr. vonkajšej protidažďovej žalúzie

1 ks odvetranie technologického kanálu ľadovej plochy existujúcimi VZT potrubím vyústeným na fasádu zimného štadióna

Detektory úniku chladiva

Pre snímanie úniku chladiva (R717) u chladiacich zariadení s celkovou náplňou nad 50 kg je potrebné inštalovať detektor, ktorý musí fungovať pri koncentrácii nepresahujúcej:

- 350 mg/m³ (predbežný alarm)
- 21 200 mg/m³ (hlavný alarm)

Na úrovni predbežného alarmu sa musí aktivovať alarm a núdzové vetranie. Pri hlavnom alarme sa musí zastaviť chladiace zariadenie, napájanie strojovne sa musí automaticky vypnúť. Detektory musia byť vhodné pre daný typ chladiva (R717) a kalibrované príslušnou organizáciou. Detektory musia byť inštalované tak, aby ich funkcia mohla byť ľahko overená. Detektory musia byť chránené proti neoprávnenému prístupu a manipulácii.

Pre snímanie úniku chladiva budú použité existujúce detektory v strojovni chladenia a technologickom kanály prepojené na existujúce ventilátory vhodné na použitie v prípade núdzového odsávania.

Strojovňa bude vybavená detektormi úniku chladiva a havarijným vetraním. Za tohto predpokladu je možné zatriediť priestor strojovne a ostatné priestory, kde sa vyskytuje chladivo R-717 ako priestor, v ktorom vznik výbušnej atmosféry tvorenej zmesou vzduchu s horľavými látkami vo forme plynu, pary alebo hmly nie je pravdepodobný, a pokiaľ výbušná atmosféra vznikne, bude prítomná len výnimočne a iba krátky časový úsek. Pri havárii budú pomocou detektorov automaticky spustené havarijné ventilátory, ktoré odsávajú pary zo strojovne do ovzdušia; prostredníctvom signálneho zariadenia bude o tomto stave informovaný dispečing areálu a obsluha chladiaceho zariadenia. Pred uvedením zariadenia do trvalej prevádzky musí byť prekontrolovaná funkcia týchto ventilátorov a ich väzba na inštalované snímače čpavku (detektory úniku).

Osadenie detektorov úniku čpavku:

4 ks čpavková strojovňa chladenia

3 ks technologický kanál ľadovej plochy

Nátery a farebné označenie

Po úspešne vykonanej pevnostnej a tesnostnej skúške môže byť prikročené k finálnej antikoróznej ochrane potrubia. Po montáži budú opravené drobné oderky, spôsobené pri doprave, manipulácii alebo pri montáži stroja príslušným farebným odtieňom. Náterom budú ošetrené okrem potrubných rozvodov aj všetky pomocné nosné konštrukcie, vyrobené z oceľových profilov. Všetkým náterom bude predchádzať príprava povrchu – odmastenie, očistenie, oprášenie. Na potrubí bude vykonaný dvojnásobný základný náter a jeden krycí (vrchný) antikorózný náter. Nátery budú vykonané krížovým spôsobom.

Farebné označenie

Farebné označenie potrubia musí spĺňať STN 13 0072. Značenie potrubia treba vykonať formou farebných štítkov. Toto farebné označenie treba kombinovať nápismi, ktoré obsahujú smer prúdenia, druh pretekajúcej látky.

Tepelné izolácie

Tepelné izolácie sú navrhnuté z izolačného pružného kaučukového materiálu o hrúbke 19-32 mm. Potrubný rozvod nízkotlakovej časti chladiaceho okruhu spolu s armatúrami budú zaizolované proti tepelným stratám a kondenzácii vodných pár na povrchu izolačných trubíc a pásov tepelnej izolácie. Zaizolovaný bude zberač chladiva, čerpadlová zostava spolu s armatúrami a potrubným rozvodom, sacie potrubie od kompresorov až po zberač chladiva, celý potrubný rozvod chladenia v technologickom kanály. Rozpis priemerov, hrúbky a dĺžok izolácií je uvedený vo výkaze výmer tohto projektu.

DRUH PRACOVNEJ LÁTKY – ČPAVOK NH₃

Čpavok NH₃ - Všeobecná charakteristika : čpavok je prírodná organická látka, používaná na priemyselné účely vyrábaná synteticky. Ako chladivo má tieto charakteristické vlastnosti: mimoriadne veľkú hmotnostnú a dobrú objemovú chladivosť; vysoký koeficient prechodu tepla pri zmene skupenstva; nemá nežiadúce účinky voči väčšine kovov, plastov a tesneniam; má neobmedzenú rozpustnosť s vodou; takmer úplnú nerozpustnosť s minerálnymi olejmi a primeranosť tlakov v rozmedzí cca -40 až +50°C.

Základne údaje

názov: čpavok

chemický vzorec: NH₃

označenie podľa ISO: R 717

mólová hmotnosť : 17 kg.kmol⁻¹

plynová konštanta : 488, 27 J.kg⁻¹.K⁻¹

teplota vyparovania pri tlaku 101,325 kPa : -33,3°C
teplota tuhnutia : -77,9°C
teplota vznietenia : 630°C
rozsah výbušnosti : 15 až 28% obj.

Ekologické parametre

pomerný potenciál rozkladu ozónu ODP = 0
skleníkový efekt GWP = 0

Pôsobenie čpavku na ľudský organizmus:

0,0005 % obj.	znesiteľný čuchom
0,005 % obj.	znesiteľný po dlhšiu dobu
0,005 ÷ 0,02 % obj.	bez vážneho poškodenia zdravia po dobu 60. minút
0,07 ÷ 0,1 % obj.	neznesiteľný a po dlhšej dobe poškodenie dýchacích orgánov
0,2 ÷ 0,3 % obj.	vážne poškodenie očnej rohovky a po 30 až 60 min. smrť
0,5 ÷ 0,6 % obj.	oslepnutie a po 30 min. smrť

Čpavok je silne absorbovaný do vody. Jeden liter vody môže pri 15°C absorbovať 0,5 kg kvapalného čpavku (teda asi 700 litrov čpavkovej pary). Po absorbovaní čpavku vo vode je nutné zachádzať s touto zmesou ako s odpadom určeným k bezpečnej likvidácii.

Pri manipulácii s chladivami a ich skladovaní postupujte podľa informatívnej prílohy C technickej normy STN EN 378-4+A1. Manipulovať s chladivom R-717 smie iba odborná obsluha a vždy je treba používať ochranné osobné prostriedky - pryžové rukavice, ochranné okuliare, príp. ochranné masky.

OCHRANA Z HĽADISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVIA PRACOVNÍKOV

Organizácia práce na stavbe musí zabezpečovať bezpečný výkon činností na stavenisku a v jeho okolí, bezpečnú prevádzku zariadení a mechanizmov. Pri realizácii prác sa musí riadiť podmienkami stanovenými právoplatným stavebným povolením pre túto stavbu vo väzbe na časť POV, ustanoveniami Zákonníka práce, Vyhláškou č.147/2013 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

- prevziať protokolárne stavenisko,
 - viesť evidenciu pracovníkov od nástupu do práce až do opustenia pracoviska,
 - stanoviť technologický a pracovný postup realizácie stavby, určiť nadväznosť a súbeh jednotlivých pracovných operácií,
 - určiť koncepciu skladovania,
 - stanoviť bezpečný postup prác pri zväračských prácach,
- ďalej zákonom NR SR č.124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov a to najmä:
- uplatňovať zásady prevencie,
 - zamedzovať stavom nebezpečenstva, ohrozenia, rizika, neodstrániteľného nebezpečenstva, neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečnej udalosti,
 - dbať na bezpečnosť technologických zariadení, dodržiavať povinnosti a práva zamestnávateľa a zamestnanca,
 - vykonávať kontrolnú činnosť,
 - zaisťovať bezpečnosť stavieb, pracovných priestorov, prostriedkov a postupov,

- dbať na povinnosť, aby pracovníci mali pre danú pracovnú činnosť platné osvedčenie alebo preukazy na vykonávanie činnosti.

Možné zdroje ohrozenia zdravia:

- búracie práce – opatrenia: stanoviť presný technologický postup búracích prác vo väzbe na technické a strojné vybavenie dodávateľa týchto prác,
- práca vo výškach – opatrenia : lešenie s ochranným zábradlím, individuálna ochrana (postroj, popruh)
- natieračské práce v uzavretom priestore – opatrenia : zabezpečovať dostatočné vetranie, používať ochranné prostriedky,
- práce pri zdvíhaní ťažkých bremien – opatrenia, zabezpečiť, aby sa pracovníci nezdržovali v nebezpečných vzdialenostiach od zdvíhaného bremena,
- pohyb pracovníkov na stavbe – opatrenia : zabezpečiť nosenie ochranných prilieb a reflexných viest,
- prekryvanie stavebno-montážnych prác – opatrenia : zabezpečiť koordináciu činnosti z hľadiska bezpečnej práce.

POŽIADAVKY NA MONTÁŽ, KONTROLU A SKÚŠKY

Požiadavky na montáž

Montáž chladiaceho zariadenia môže vykonať len odborná firma, ktorá vlastní oprávnenia na činnosť spojenú s montážou a spúšťaním do prevádzky. Jedná sa o oprávnenia, ktoré vydáva nezávislý subjekt OPO podľa vyhlášky č.508/2009 Z. z. vydané pre výrobu, opravy, montáž, rekonštrukcie a údržbu chladiacich zariadení a tlakových nádob.

Za dodržiavanie bezpečnostných opatrení pri montáži zodpovedá montážna organizácia. Zmontované jednotlivé časti musia zodpovedať svojimi rozmermi, tvarom a vyhotovením výrobnej dokumentácii, technickým normám a predpisom.

Potrubie je navrhnuté tak, že kompenzuje tepelné dilatácie za prevádzky, bez toho by vzniknuté sily pôsobili ako na hrdlá zariadení, tak aj na stavbu. Kotvenie potrubí bude vykonané pomocou závesného systému do objímok podľa charakteru s vložkou pre izolované potrubia alebo pre holé potrubia.

Maximálne rozstupy podpier potrubí:

DN 15 až DN 25	2 m
DN 32 až DN 50	3 m
DN 65 až DN 80	4,5 m
DN 100 až DN 175	5 m
DN 200 až DN 350	6 m

Kontrola zvarov

Zvary sa kontrolujú vykonaním nedeštruktívnych skúšok zvarov alebo vizuálne a pre indikáciu netesností sa použije penotvorný prostriedok. Vizuálna kontrola sa robí v predstihu pred ďalšími skúškami, aby sa prípadné vady mohli odstrániť. Zvary musia vyhovovať podľa STN EN ISO 9606-1 a STN EN ISO 9692-3.

Stavebná skúška

Stavebná skúška sa vykonáva po dohotovení a zmontovaní potrubia. Zisťuje sa pri nej, či celkové prevedenie a použitý materiál zodpovedá normám a výrobnej dokumentácii. Kontroluje sa celková pripravenosť, pričom sa kladie dôraz na kontrolu :

- funkcie uzatváracích, regulačných, ovládacích zariadení,
- uloženia a spádov potrubia,
- ukončenia zvaracích prác a montáže,
- možnosti tepelnej dilatácie,
- akosti zvarových spojov,
- úplnosť technickej dokumentácie a pod.

Priebeh a výsledok stavebnej skúšky riadi a určuje pracovník OPO s odborným pracovníkom.

Skúška pevnosti a tesnosti potrubia chladiaceho okruhu

Pred uvedením do prevádzky je potrebné na uvedenom chladiacom zariadení ako VTZ PZ skupiny Ai vykonať úradné skúšky v zmysle § 11 vyhlášky MPSVaR SR č. 508 / 2009 Z. z. Uvedené zariadenie môže byť spustené do prevádzky po vydaní osvedčenia v zmysle § 4 uvedenej vyhlášky. Počas tlakových a úradných skúšok je potrebné vykonať bezpečnostné opatrenia s určením bezpečnostného pásma so zamedzením vstupu nepovolanych osôb. Tesnosť rozvodu sa zistí potieraním spojov penotvorným prostriedkom.

Riešené napojenie jednotlivých aparátov na chladiaci okruh musí byť vyskúšané na pevnosť a tesnosť za účasti OPO v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. O uskutočnení skúšok dodávateľ rozvodu musí uskutočniť zápis o uskutočnení skúšky. O postupe prác pri montáži musí byť písaný montážny denník.

Skúška pevnosti

Vykoná sa podľa STN EN 378-2. Potrubie a potrubné spoje sa budú pevnostne skúšať minimálnym tlakom 1,43 x 1,8 MPa , t.j. tlakom 2,574 MPa po dobu min. 12 hodín.

Skúška tesnosti

Vykonáva sa podľa STN EN 378-2 pretlakovými alebo vákuovými metódami. Pri pretlakových skúškach musí byť skúšobný plyn bezpečný z hľadiska biologického účinku na ľudský organizmus a z hľadiska výbušnosti (použitie kyslíku je neprípustné). Skúšobnou látkou bude vzduch (dusík).

- tesnosť skúšobným pretlakom rovnajúcim sa 1 x NPP t.j. 1,8 MPa, po dobu min. 12 hodín
- funkčnosť skúšobným pretlakom rovnajúcim sa max. prac. pretlaku pri spustení zariadenia
- kontrola netesnosti prístrojom Dräger PAC III, čuchom a kyselinou chlorovodíkovou

Skúšobná prevádzka a komplexné skúšky

a) Úradné skúšky

Vyhradené technické zariadenie – chladiace a mraziace okruhy patria do skupiny Ai po ukončení montáže sa pred uvedením do prevádzky podrobia overeniu, či odpovedajú osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a sú spôsobilé na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku za účasti prevádzkovateľa, zhotoviteľa a OPO. Podmienky vykonania úradných skúšok určí OPO. Výkon úradných skúšok riadi a výsledok vyhodnocuje OPO.

b) Skúšobná prevádzka chladiaceho okruhu.

Samotné spúšťanie a nábeh skúšobnej prevádzky prebehne po naplnení chladiaceho zariadenia pracovnou látkou pod dozorom odborného pracovníka a pripojením elektrických zariadení. Komplexným výskúšaním sa rozumie skúšobná prevádzka pre dosiahnutie projektovaných parametrov s požadovanou kvalitou ľadu.

OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA POČAS VÝSTAVBY

Odpady vznikajúce pri realizácii stavby

V rámci stavby sa bude vyskytovať tuhý odpad vznikajúci počas výstavby a zatriedený v zmysle prílohy č. 1 Vyhlášky č. 365/2015 Z.z. MŽP SR z 13. novembra 2015 v tomto rozsahu:

- Stavebný odpad vznikajúci pri výkopoch:

Katalógové číslo: 17 05 06 výkopová zemina iná ako uvedené v 170505, objem 4 m³

Kategória odpadu: O - ostatný odpad, objem 0,3 m³

Ide o zeminu z výkopov (kanalizácia, voda, základové pätky a pásy a pod.). Časť vykopanej zeminy bude použitá na spätné zásypy, resp. na úpravu okolitého terénu. Prebytočná zemina bude odvezená na skládku resp. bude použitá na ďalšie terénne úpravy a zásypy.

- Betón, tehly, škridly, obkladačky a keramika

Katalógové číslo: 17 01 01 – betón, objem 68 m³

Kategória odpadu: O - ostatný odpad, objem 1,0 m³

Odpad je z vybúraných betónových častí stavby – podlahy, časti plochy štadióna a pod. Nepoužitý stavebný odpad vznikajúci pri búracích prácach bude odvezený na skládku.

Katalógové číslo: 17 01 07 – zmesi betónu, tehál, škridiel, obkladového materiálu a keramiky a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06, objem 1,0 m³

Kategória odpadu: O - ostatný odpad, objem 0,3 m³

Odpad tvorí vybúraná časť stien pre prestup káblov, murovaných priečok, podlahy vrátane dlažby a keramických obkladov a pod. Stavebný odpad vznikajúci pri búracích prácach bude odvezený na skládku.

- Kovy

Katalógové číslo: 17 04 02 – hliník, hmotnosť 0,1 ton

Katalógové číslo: 17 04 05 – železo a oceľ, hmotnosť 12,6 ton

Kategória odpadu: O – ostatný odpad, hmotnosť 0,8 ton

Odpad tvoria demontované oceľové dverné zárubne, klampiarske výrobky, rámy okien oceľové dvere, a pod.. Tento odpad bude odovzdaný na zhodnotenie ako druhotná surovina

Odpady vznikajúce počas prevádzky stavby

Bežná prevádzka:

Na výrobných pracoviskách a v skladovacích priestoroch za bežnej prevádzky pripadajú do úvahy nasledovné druhy odpadov:

Kvapalný odpad:

Za bežnej prevádzky pri údržbe, opravách vo forme odpadného oleja – NO

Spôsob likvidácie

Odovzdanie oprávnenej organizácie na likvidáciu.

Plynný odpad:

Za bežnej prevádzky plyný odpad nevzniká.

Mimoriadne prevádzkové stavy – opatrenia pri náhodnom uvoľnení

V mimoriadnych prevádzkových stavoch pripadajú do úvahy nasledovné druhy odpadov.

Plynný odpad:

Plyný odpad pri havárii môžu vzniknúť netesnosťou systému vo forme čpavkových pár. Takto vzniknuté výpary budú zachytené vzduchotechnikou a vyvedené vzduchotechnický potrubím nad strechu objektu.

Spôsob likvidácie

V zmysle STN EN 378-2 pre prípad núdzovej situácie musí byť k dispozícii :

- Ochranné prostriedky dýchacích orgánov / dva samostatné dýchacie prístroje /
- Zariadenie pre prvú pomoc / umývadlo so sprchou pre oči /
- Sprcha k použitiu pre telo s osadeným termostaticky riadenou teplotou/ zmiešavanie teplej a studenej vody /aby sa zabránilo šoku zranených osôb z nízkej teploty

Dekontaminácia

Dekontaminácia povrchov zasiahnutých kvapalným amoniakom sa uskutočňuje postrekom vodou. Ďalej je prevádzkovateľ povinný vypracovať návod na obsluhu, resp. prevádzkový predpis pre každú pracovnú činnosť, vyskytujúcu sa v danej prevádzke. Pracovníci musia byť vybavení vhodnými ochrannými pomôckami (protichemický gumový oblek, obuv, gumové alebo plastické nepriepustné ochranné rukavice, ochranné okuliare s bočnou clonou), na rýchle dostupnom mieste musí byť lekárnička, pre prípad zlyhania vzduchotechniky vhodný dýchací prístroj nezávislý od okolitého vzduchu a pre prípad kontaktu chemikálií s pokožkou alebo očami umývadlo a mydlo. Z bezpečnostných dôvodov je strojovňa vybavená núteným vetraním, havarijným vetraním núdzovým a náhradným osvetlením. Ďalej je strojovňa vybavená snímačmi koncentrácie úniku čpavku vypnutím elektrickej energie hlavného rozvádzača. Na únikových cestách sú umiestnené centrálné stop – tlačítka, ktoré vypínajú elektrický obvod v strojovni okrem havarijného ventilátora a núdzového osvetlenia

ZÁSADY PRVEJ POMOCI.

Poskytovanie prvej pomoci.

UMELÉ DÝCHANIE - metóda s pľúc do pľúc.

Pred začatím umelého dýchania postihnutý sa položí na chrbát. Z jeho úst sa odstránia všetky prekážky, napr. zvyšky jedla a pod. Aby sa dosiahol žiadaný efekt, položí sa pod lopatky zvinutá prikrývka, alebo zložený kabát. Potom sa hlava postihnutého zakloní čo najviac dozadu a to tak, aby jedna ruka záchrancu stláčala dolnú čeľusť postihnutého a druhou rukou tlačila na čelo. Tým sa dýchacie cesty postihnutého uvoľnia a ústa sa pootvoria. Ak zostanú ústa postihnutého v krči pevne zatvorené, nesmú sa otvárať násilím, ale treba vykonať umelé dýchanie jeho nosom. Ináč sa obyčajne prevádza umelé dýchanie, resp. oživovanie vdychovaním cez ústa, pričom sa stále udržiava potrebný záklon hlavy a neustále sleduje, či sa vdychovaním dvíha hrudník postihnutého. Keď hrudník nevykonáva pohyby znamená to, že dýchacie cesty nie sú ešte dos-

tatočne uvoľnené. Vtedy obyčajne stačí väčší záklon hlavy postihnutého alebo vysunúť dolnú čeľusť dopredu.

Pri umelom dýchaní s pľúc do pľúc bez pomôcok nesmie vdychovaný vzduch záchranca unikať z úst postihnutého, preto musí záchranca svoje ústa dostatočne sformovať a pritlačiť na ústa postihnutého, pritom musí rukou držiadou čelo ešte stlačiť nos postihnutého tak, aby z neho neunikal vdychovaný vzduch. Takýmto zaistením dýchacích ciest postihnutého sa zabezpečí dostatočné množstvo vzduchu v pľúcach postihnutého a tým i dvíhanie hrudného koša. Na začiatku oživovania sa záchranca z hlboká nadýchne a vdýchne do úst postihnutého asi 10 x rýchle za sebou. Potom tempo spomalí a pokračuje len 12 - 16 x za minútu. Len čo postihnutý začne dýchať sám, záchranca preruší umelé dýchanie.

POSTUP PRI NAPADNUTÍ OČÍ ČPAVKOM

násilne otvoriť viečka očí postihnutého a slabým prúdom čistej vody oči vypláchnuť, prípadne ponoriť hlavu do nádoby s čistou vodou, netrieť a nedráždiť oči, obviazať poranené oko jednoduchým obvázom a vyhľadať lekársku pomoc.

NAPADNUTIE ODEVU KVAPALNÝM ČPAVKOM

vyvieť alebo vyniesť postihnutého na čerstvý vzduch, najskôr zistiť, či nie sú postihnuté oči, dbať na to, aby plyn nestúpil k tvári a postihnutý ho nemusel vdychovať, vyzliecť postihnutému odev, ak to nie je možné, rýchle ho poliať vodou, aby voda pohltla chladivo, čím sa zamedzí prípadnému omrznutiu tela, ak sa čpavok dostane do priameho styku s pokožkou, nastáva omrznutie.

PRVÁ POMOC PRI OMRZLINÁCH

dopraviť postihnutého do teplej miestnosti, natrieť postihnutú časť tela, je však povolená i ľahká masáž okolo postihnutej plochy, podať postihnutému čaj, alebo sladenú čiernu kávu, nie však vo veľkom množstve, obviazať postihnuté miesto sterilným obvázom, nikdy neotvárať pľuzgiere, na postihnutého zbytočne nehovoriť, ihneď vyhľadať lekársku pomoc.

ZÁKLADNÝ ZÁCHRANNÝ POSTUP PRI ZASIAHNUTÍ ELEKTRICKÝM PRÚDOM

vyslobodiť postihnutého z dosahu el. prúdu, pokiaľ postihnutý nedýcha ihneď zaviesť umelé dýchanie, ak nie je hmatateľný tep ihneď zahájiť masáž srdca a privolať lekára.

SÚVISIACE NORMY A PREDPISY

Pre technické úpravy chladiaceho zariadenia boli použité nasledovné normy, vyhlášky a zákony:

STN EN 378-1+A1 Chladiace systémy a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 1: Základné požiadavky, definície, klasifikácia a kritériá výberu

STN EN 378-2 Chladiace systémy a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 2: Návrh, konštrukcia, skúšanie, označovanie a dokumentácia

STN EN 378-3+A1 Chladiace systémy a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 3: Miesto inštalácie a ochrana osôb

STN EN 378-4+A1 Chladiace systémy a tepelné čerpadlá. Požiadavky na bezpečnosť a ochranu životného prostredia. Časť 4: Prevádzka, údržba, oprava a zhodnotenie

STN 13 0072:1990 - Označenie potrubí podľa pracovnej tekutiny.

STN EN ISO 9606-1 Kvalifikačné skúšky zvaračov, tavné zvaranie – časť 1 Ocele

Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Z.z., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení .

Vyhláška MPSVaR SR č.508/2009 Z.z., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce pre tlakové, zdvíhacie, elektrické a plynové technické zariadenia.

Vyhláška č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností

Nariadenie vlády SR č. 45/2002 Z.z. o ochrane zdravia pri práci s chemickými faktormi.

Nariadenie vlády SR č. 355/2006 Z.z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci.

Zákon 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov

V Bratislave 10/2022

Vypracoval: Ing. Stanislav KARNIŠ
Autorizovaný stavebný inžinier
Technické, technologické a energetické vybavenie stavieb
Číslo autorizácie: 4750*Z*I4