

MŰSZAKI LEÍRÁS

a

4080 HAJDÚNÁNÁS, 5761/1 hrsz. ingatlanon létesítendő

Hűtőtároló

gépészeti kiviteli dokumentációjához

Rev.1

A létesítendő hűtőtároló adatai:

Megnevezés:	Zöldség-gyümölcs gyümölcs hűtőtároló
Külső méretek:	25,60×24,60×6,00m
Belső hőmérséklet:	
Tároló 1	+ 5 / +10°C
Tároló 2	+5 / +10°C

A Hajdúnánáson létesítendő hűtő tároló (elsősorban zöldség-gyümölcs) technológiai hűtési igényének ellátását decentralizált kialakítású, két kisebb hűtőegységből álló, a jelenlegi környezetvédelmi előírásoknak megfelelő, 2022-ig korlátozás nélkül, 2030-ig korlátozásokkal alkalmazható, halogénezett szénhidrogén alapú keverék hűtőközeg munkaközegű hűtőberendezések létesítésével tervezzük megoldani.

Az Európai Parlament és a Tanács 517/2014/EU Rendelete erősen korlátozza a magas üveg-házhatású gázok kibocsátását, melyek közé tartoznak a napjainkban leginkább elterjedt és népszerű hűtőközegek is. Tervezőként megvizsgáltam különböző lehetőségeket annak érdekében, hogy jelen berendezések munkaközegét milyen szempontok alapján válasszam meg, és az alábbiak szerinti döntöttem: a hűtőközeg gyártók jelenleg még kutatják azokat a munkaközegeket, amelyeket a Rendelet szerint 2022 után is korlátozás nélkül lehet majd használni (GWP<150), nincs igazán elfogadott, mindenki által üdvözített megoldás. A természetes hűtőközegek alkalmazhatósága kézenfekvő lenne (ammónia és szén-dioxid), de veszélyes jellegük és toxikus hatásuk, valamint a berendezések magasabb beruházási költségei miatt ettől a megoldástól eltekintettem.

A hideg energia biztosítását a különböző gyümölcstípusok változó tárolási körülményeinek szem előtt tartásával és hosszú eltarthatósága érdekében, illetve az időszakos üzemeltetés miatt közel azonos műszaki kialakítású, kis hűtőközeg töltetű, spirál kompresszoros (a teljesítmény a kompresszor fordulatszámának változtatásával szabályozható), hűtőberendezésekkel tervezzük megvalósítani.

A hűtőgépek integrált kondenzátor – kompresszor – folyadékgyűjtő egységeinek (a továbbiakban aggregátok) elhelyezését az épület észak-keleti homlokzata előtt tervezzük elhelyezni, lehetőleg az igénybevételi hely mellett, vagy annak közelében. A technológiai csővezetékek és elektromos vezetékek a lehető legrövidebb szakaszon haladnak a padlástérben a mennyezeti panelre támasztott tartószerkezeten, illetve fém kábeltálcában. Az aggregátokhoz megfelelő kültéri védőburkolaton keresztül függőlegesen érkeznek meg.

A pozitív hőmérsékletű terek és hűtőtárolók (EA_MT1, EA_MT2 rendszerek) hideg energiáját termenként 1-1 db kulcsrakészre összeszerelt aggregáttal (az EA_MT1 egységben 1db fordulatszám szabályozható és 1 db stabil fordulatszámú Panasonic gyártmányú spirál kompresszorral)

szor található, az EA_MT2 egységben 1 db fordulatszám szabályozható Panasonic gyártmányú spirál kompresszor üzemel), mindegyik egységet 1-1 db közvetlen elpárologtatású léghűtővel, R-449a hűtőközeggel működő, száraz expanziós körfolyamattal tervezzük előállítani.

A hűtő körfolyamat rövid ismertetése: a cseppfolyós halmazállapotú hűtőközeg a nagynyomású oldalon lévő folyadékgyűjtő tartályból nagy tisztaságú vörösréz csővezetékekben áramlik a tető szintről a termekben elhelyezett nagy teljesítményű elpárologtatókhoz (léghűtők), ahol léptetőmotoros elektronikus expanziós szelepeken keresztül, fojtással csökken le a nyomása a kompresszor által tartott nyomásszintre, ahol forrási állapotba kerül. Az alacsony nyomású, forrásban lévő hűtőközeg a látens hő tartalmát a hőcserélő vörösréz csövein és a csövekre ráhúzott felületnövelő alumínium bordákon keresztül átadja környezeti levegőnek, majd túlhevített (száraz gőz) állapotba kerül és elhagyja a hőcserélőt, hogy aztán a szívó oldali csővezetéken keresztül visszajusson a tetőszinten lévő nyomásfokozó kompresszorokhoz. A kompresszorokban létrejövő termodinamikai állapotváltozást követően nagynyomású túlhevített gőz állapotba kerül, ahonnan a léghűtéses kondenzátorban jut, ahol az intenzív hőelvonás hatására ismét cseppfolyós halmazállapotba kerül, és végül a folyadékgyűjtő tartályba kerül vissza.

Az R-449a hűtőközeg környezetvédelmi jellemzői az CLIMALIFE nagykereskedő adatlapja alapján (FF.94/03.17/V2/HU):

ODP =	0 (ózonkárosító tényező)
GWP =	1397 (üvegházhatás)
Biztonsági csoport:	A1
Toxicitás (HCL):	nem mérgező
Öngyulladás hőmérséklet:	nem gyúlékony
Tűzvesélyességi besorolása:	nem robbanásveszélyes

A berendezések hűtőközeg töltete:

EA_MT1 rendszer:	~ 20 kg
EA_MT2 rendszer:	~ 20 kg

A hűtőberendezések teljesen automatikus üzemre kialakított, normál körülmények esetén kezelői felügyeletet és beavatkozást nem igénylő üzemvitelt biztosít. A kompresszorok alacsony és magas nyomású oldalon nyomáskapcsolókkal vannak biztosítva, ezen kívül a nagynyomású oldalon a vonatkozó szabvány értelmében típusvizsgálattal rendelkező (CE jelölésű) biztonsági reteszkes közösített nyomáskapcsoló is fel van szerelve. A nagynyomású oldalon a folyadékgyűjtő tartályon 32 Bar-os lefűvató szelep van elhelyezve, melynek lefűjő ága külön csővezetéken keresztül ki van vezetve a szabadba. A berendezést a nyomáskapcsolók 24 Bar túlnyomásnál állítják le, a lefűvási határnyomást csak extrém esetben, pl. tűz esetén érheti el a rendszerben lévő közeg.

A berendezések tervezési paraméterei:

EA_MT1 rendszer kisnyomású oldal:	4,42 Barg / +0 °C középhőmérséklet
EA_MT2 rendszer kisnyomású oldal:	4,42 Barg / +0 °C középhőmérséklet)
EA_MT1 rendszer nagynyomású oldal:	24,0 Barg / +55 °C középhőmérséklet)
EA_MT2 rendszer nagynyomású oldal:	24,0 Barg / +55 °C középhőmérséklet)

Az aggregátok AREA Cooling Solution Sp. z o. o. (Spanyol tulajdonosi háttérű Lengyelországban bejegyzett vállalkozás) gyártmányú, fordulatszám szabályozható Panasonic spirál kompresszorból, olajleválasztó egységből, EC ventilátoros léghűtéses kondenzátorból, folyadékgyűjtő tartályból, folyadék oldali szűrőből, nézőüvegből és szívó oldali szűrőből állnak. A kompresszorok közül az EA_MT1 rendszerbe tervezett 30 – 8 Hz közötti tartományban folyamatosan szabályozható, míg az EA_MT2 rendszerbe tervezett 20 – 90 Hz között szabályozható folyamatosan.

A hűtőberendezés gépészeti egységeit (kompresszorok, kondenzátor ventilátorok) digitális vezérlő/szabályozó elektronika működteti, mely a mai kor elvárásának megfelelő RS485-ös párhuzamos kommunikáción (MODBUS) alapuló, WEB böngészőn futtatható alkalmazás segítségével felügyelhető.

A termék hőmérsékletét és a léghűtők hűtésvezérlését (ventilátorok, szelepek, leolvasztások kapcsolása) egyedi digitális elektronikus egységek látják el, a léghűtők kalorikus szabályozását léptetőmotoros expanziós szelepek látják el.

A hűtőtároló épület szerkezet transzmissziós hőveszteség számításánál 100 mm-es kemény PU hab kitöltésű szendvicsszerkezetet vettünk figyelembe, melynek hőátviteli tényezője (U érték vagy k érték) $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, a hab átlagos sűrűsége $38 - 43 \text{ kg/m}^3$.

A panelszerkezet egy meglévő épületben kerül elhelyezésre, így az időjárás viszonyosságainak nem lesz kitéve.

A decentralizált hűtés az egyes rendszerekben kisebb hűtőközeg töltetet eredményez, így nem szükséges a folyamatos hűtőközeg koncentráció ellenőrzése.

A hűtőberendezések legnagyobb egyidejű villamos teljesítmény igénye:	25,60 kW / 3 ~ 400V
A hűtőberendezések legnagyobb egyidejű áramfelvétele teljes terhelés esetén:	$3 \times 37 \text{ A} / 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$

Az aggregátok hangnyomás szintje 10m távolságban egyenként 44 dBA

A hűtőberendezés nem igényel üzemszerűen vizet, de a kültéri egységek közelében célszerű 1 db fagymentes $\frac{3}{4}$ "-os csatlakozású csap felszerelése, melyre karbantartásakor rá lehet csatlakoztatni a nagynyomású mosó tömlőjét.

A léghűtők leolvasztásakor illetve nagynyomású mosóval történő karbantartásakor keletkező víz elvezetésére általában G $\frac{5}{4}$ "-os külső menetes csatlakozások állnak rendelkezésre, melyeket megfelelően méretezett gyűjtő gerincbe kell bekötni. A gerincek javasolt mérete NA100mm. A cseppvízgyűjtő gerincekbe a pozitív hőmérsékletű termeken **kívül** elhelyezett, és megfelelően kialakított búzzáró szifonnal kell rácsatlakozni, nehogy a tárolóban uralkodó enyhe depresszió kiszippantsa a vizet.

Mivel karbantartáskor nagynyomású mosóval kell a léghűtőket kimosni azért, hogy a portól és egyéb szennyeződésektől a lamellázott felületek megtisztuljanak, ezért a teljes cseppvíz rendszerben biztosítani kell a szabad légbeszívást.

Hatósági engedélyezés szempontjából a 2/2016 (I.5.) NGM rendelet az irányadó jogi háttér, melynek értelmében jelen nyomástartó berendezések edénynek minősülő részeit a $P_s \times V$ mutató alapján egyedileg értékelni kell, és ez alapján be kell sorolni a megfelelő veszélyességi kategóriákba. R-449a hűtőközzel tervezett berendezések esetén a csak a 93 liternél nagyobb edények kötelezettek hatósági eljárásra, így ezen berendezések nem esnek a rendelet hatálya alá.


Jelen hűtőberendezések mindegyike 5 tonna CO₂ egyenértéknél nagyobb mennyiségű hűtőközzel van feltöltve, ezért a 14/2015 (II.10.) számú Kormányrendelet 21.§ értelmében a berendezések szivárgásmentességét a tulajdonos évente két alkalommal köteles ellenőriztetni. A rendelet szerint a berendezés szerelését, ellenőrzését csak szakképzettséggel rendelkező, a 17.§ alapján zárt rendszerű, hűtő szerelési tanfolyamot végzett szerelő végezheti.

A hűtőberendezés karbantartás köteles nyomástartó berendezés!

Tervezéskor a hűtőberendezéseket az MSZ EN 378-1, 2, 3, 4 szabványoknak megfelelően alakítottam ki.

Tiszalök, 2018. 08. 07.

Készítette:


Bereczkei Sándor
okl. gépészmérnök
kamarai azonosítószám: 15-0659
tervezői engedély: EN – Hő, Me, Vi