



VRF rendszerek tervezése, telepítése A2L (R-32) hűtőközeggel

Előadó: Piblinger Tibor, Épületgépész műszaki ellenőr

Technológia hűtés és Klíma Kft.



R-32 hűtőközeg Tervezési szempontjai

- Helységek, épület hő technikai méretezése (pl: WinWatt)
- Beltéri egységek kiválasztása, elhelyezése a helységben (huzat érzet, hőmérséklet eloszlás, zaj).
- **Kalorikus rézcső hálózat méretezése Tervező programmal!!!**
- Kültéri egység (egységek) elhelyezése a telepítési kézikönyv szerint (szellőzés, zaj, rezgés).
- **Az R32 hűtőközeg miatt, kockázat elemzés a telepítési lehetőségek figyelembe vételével.**

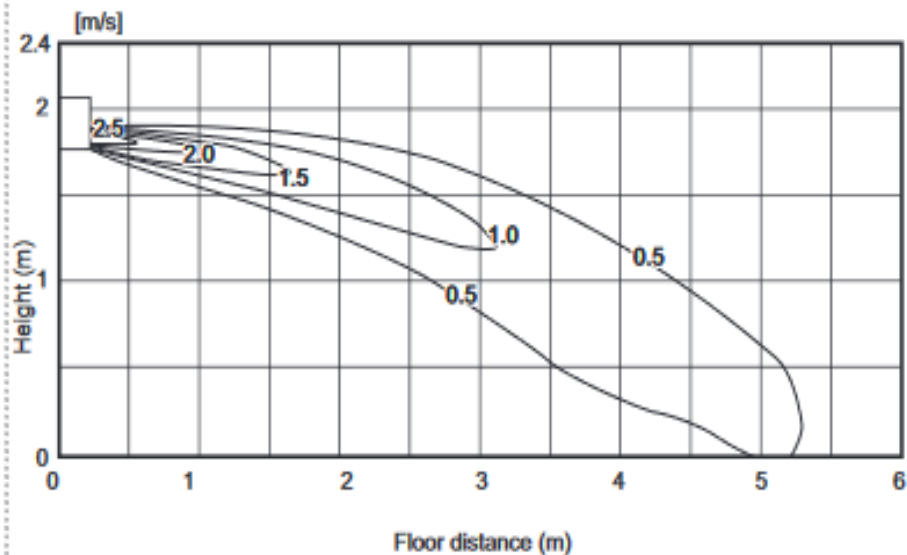


Beltéri egység levegő és hőmérséklet eloszlása a helységben.

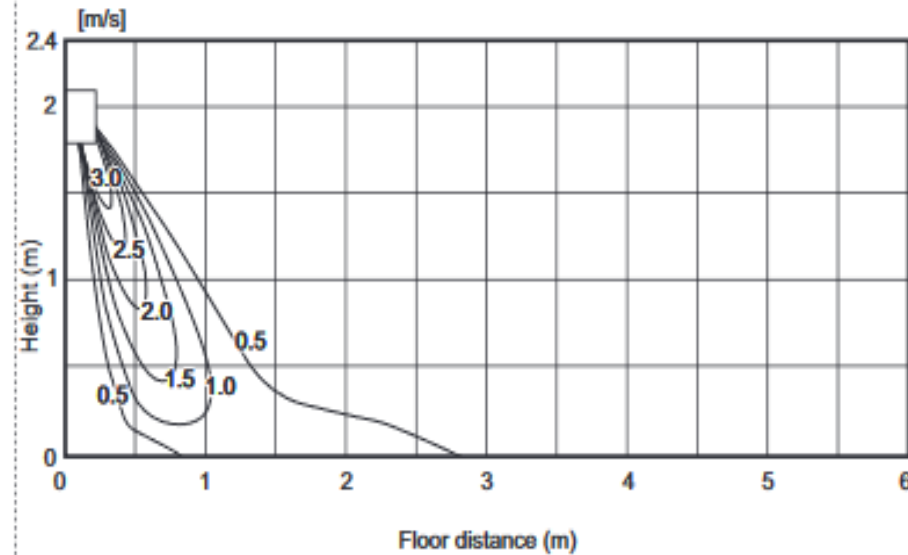
6-2. Airflow distributions

PKFY-P32VLM-E

<Cooling mode>
Horizontal air flow



<Heating mode>
Downward air flow





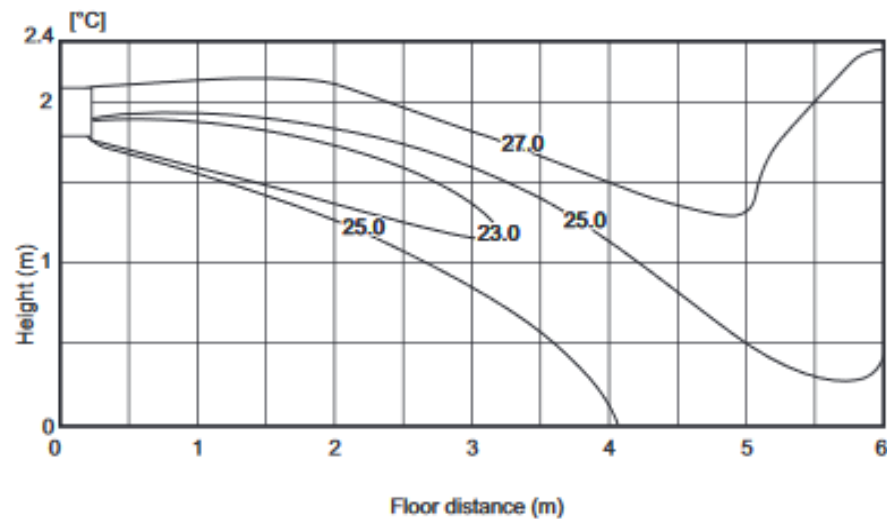
Beltéri egység levegő és hőmérséklet eloszlása a helységben.

6-1. Temperature distributions

PKFY-P32VLM-E

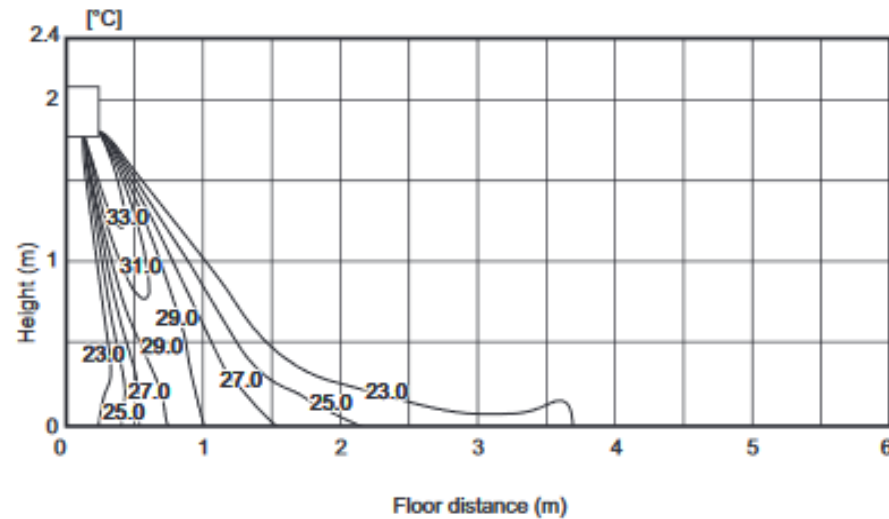
<Cooling mode>

Horizontal air flow



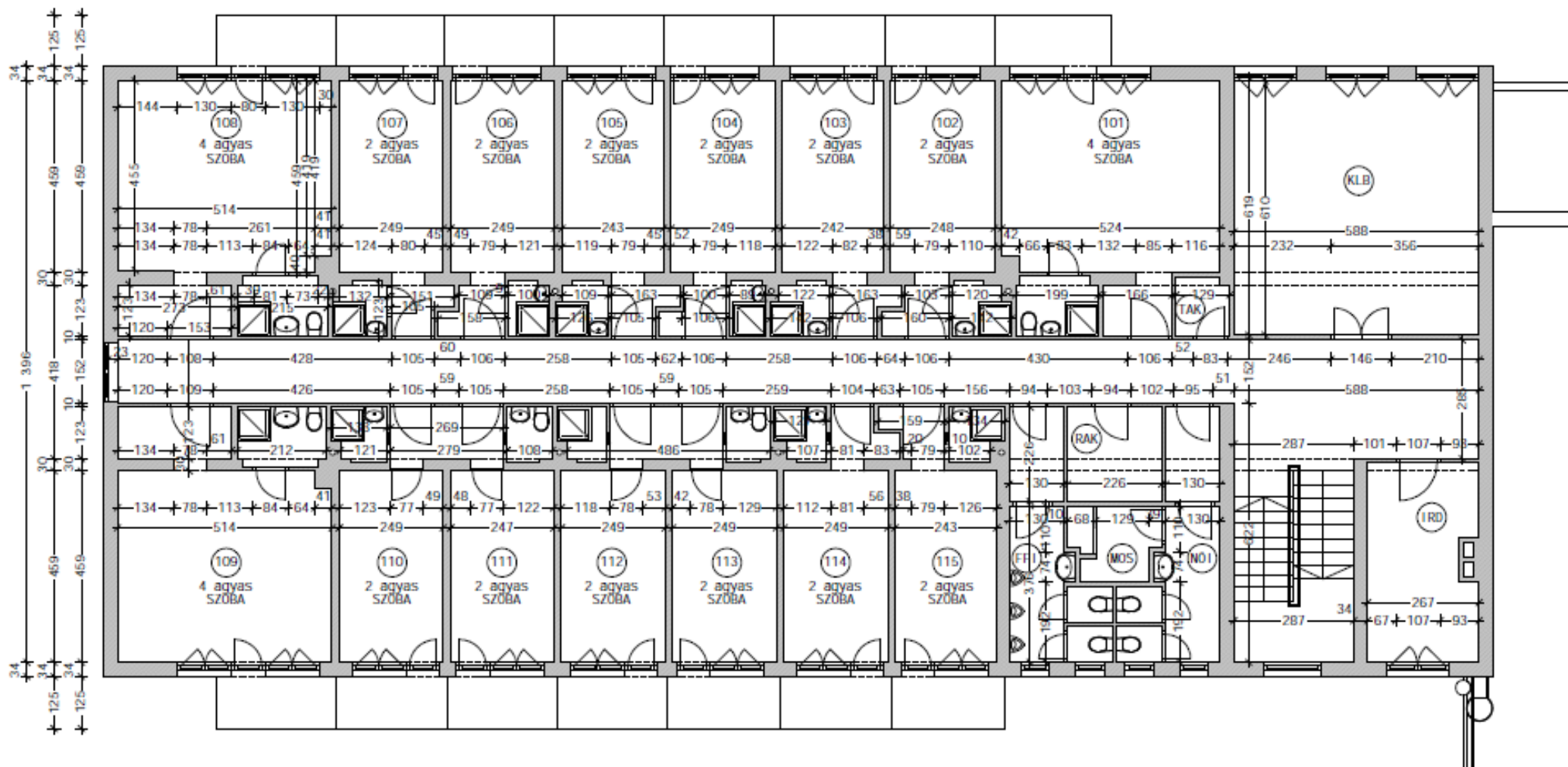
<Heating mode>

Downward air flow





R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)





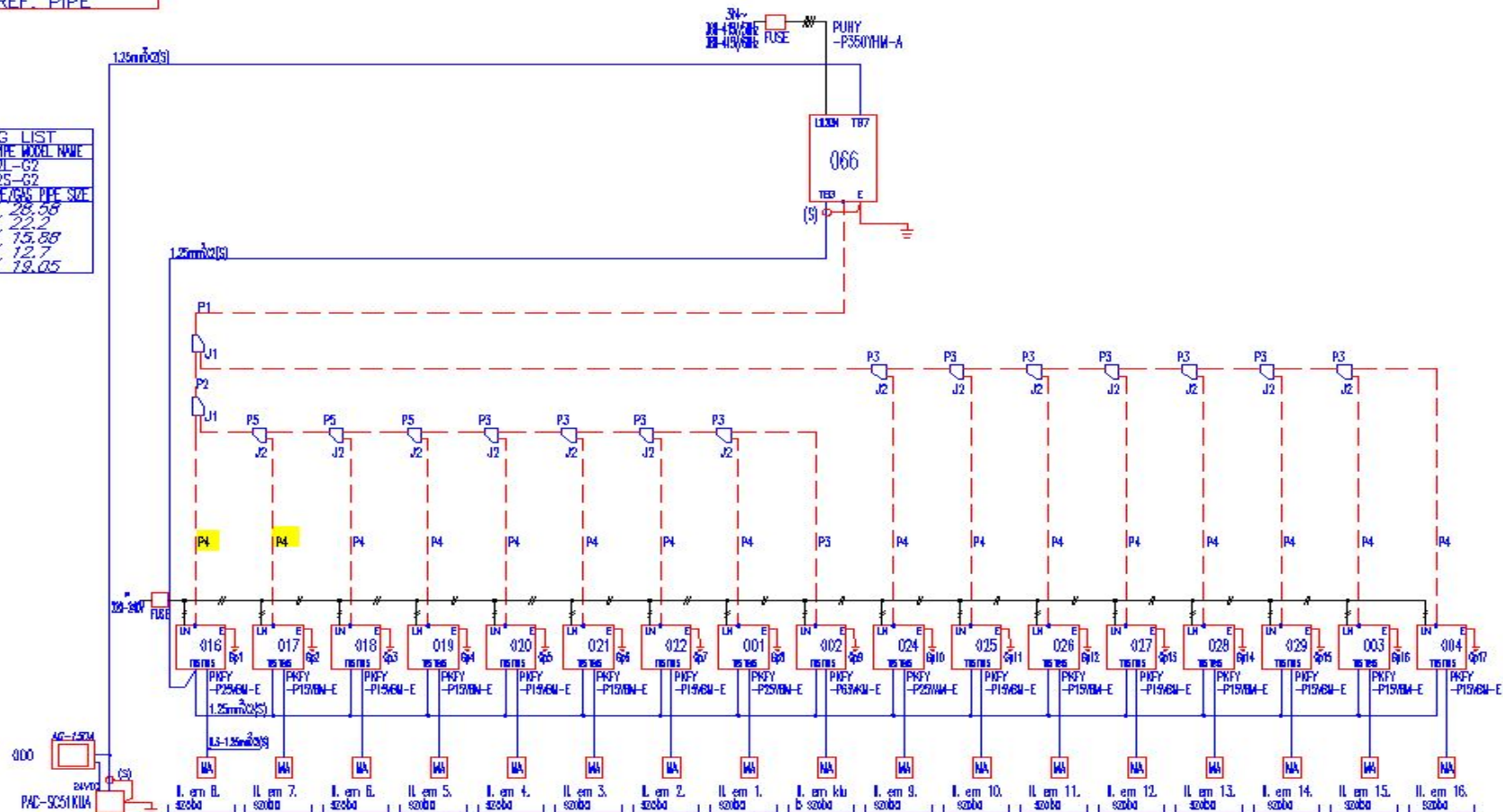
Richter Gedeon Nyrt.
Balatonszemes Üdülő

DIAGRAM	SYMBOL	LEGEND	CONT.No	PAGE
---	---	---		1 / 1
---	---	---		
---	---	---		
---	---	---		

CITY MULTI
SYSTEM SCHEMATIC DWG.

Additional refrigerant charge is needed depending on the size and length of extended piping. Please refer the amount of pre-charge and the formula of calculation which is mentioned on the data book.

SYMBOL	DESCRIPT	PIPE	WORLD	NAME
J1	CMY-Y102L-G2			
J2	CMY-Y102S-G2			
SYMBOL LIQUID PIPE SIZE PIPE SIZE				
P1	12	28.28		
P2	9.52	22.2		
P3	9.52	19.05		
P4	6.35	12.7		
P5	9.52	19.05		



REMARKS
 1.25mm²(16 AWG) : 1.25mm²(16 AWG) or more.
 0.75mm²(20 AWG) : between 0.5mm²(24 AWG) and 0.75mm²(20 AWG).

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
 PREPARED ON 2010/08/08



Bank_of_China_mod.mpd - New Design-Tool Ver.1.40.00 / 01.40.00

File(F) Centralized Control(E) System(S) Component(M) Output(O) Option(I) Check(C) View(V) Switch(K) Help(H)

Home Piping Control

Centralized Control1

R2
1.3 rendszer

R2
2.3 rendszer

R2
3.3 rendszer

R2
4.3 rendszer

Y
L. kezel. 25 kW

Y
L. kezel. 50kW/1

Y
L. kezel. 50kW/2

Unit	Flow Rate	Power
PURY-P400YJM-A	22.2 / 28.58	42.74kW / 48.98kW
CMB-P108V-GA1	20.0m (0)	42.74kW / 48.98kW
PFFY-P20VLRM-E	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
IV.01/bal/4 / 1	4.5m (0)	1.87kW / 2.17kW
PFFY-P20VLRM-E	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
IV.05/4 / 2	7.5m (0)	1.87kW / 2.17kW
PFFY-P20VLRM-E	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
IV.05/4 / 3	10.5m (0)	1.87kW / 2.17kW
PWFY-P100VM-E-AU	9.52 / 15.88	9.50kW / 10.84kW
Hex.	8.0m (0)	
HMV / 4	6.35 / 12.7	3.05kW / 3.47kW
PFFY-P32VLRM-E	5.2m (0)	3.05kW / 3.47kW
IV.07/4 / 5	6.35 / 12.7	3.05kW / 3.47kW
PFFY-P32VLRM-E	8.7m (0)	3.05kW / 3.47kW
IV.07/4 / 6	6.35 / 12.7	3.05kW / 3.47kW
PFFY-P32VLRM-E	7.5m (0)	3.05kW / 3.47kW
CMB-P108V-GB1	9.52 / 15.88 / 19.05	18.49kW / 21.24kW
10.0m (0)		
PFFY-P32VLRM-E	6.35 / 12.7	3.05kW / 3.47kW
3.7m (0)		
IV.07/4 / 8	6.35 / 12.7	3.05kW / 3.47kW
PFFY-P32VLRM-E	6.7m (0)	3.05kW / 3.47kW
IV.07/4 / 9	6.35 / 12.7	3.05kW / 3.47kW
PFFY-P32VLRM-E	10.0m (0)	3.05kW / 3.47kW
IV.07/4 / 10	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
PFFY-P20VLRM-E	4.0m (0)	1.87kW / 2.17kW
III.01/Jobb/3 / 11	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
PFFY-P20VLRM-E	5.0m (0)	1.87kW / 2.17kW
III.10/3 / 12	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
PFFY-P20VLRM-E	4.5m (0)	1.87kW / 2.17kW
IV.01/Jobb/4 / 13	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
PKFY-P20VBM-E	10.5m (0)	1.87kW / 2.17kW
IV.11/4 / 14	6.35 / 12.7	1.87kW / 2.17kW
PKFY-P20VBM-E	11.7m (0)	1.87kW / 2.17kW
IV.09/4 / 15		1.87kW / 2.17kW

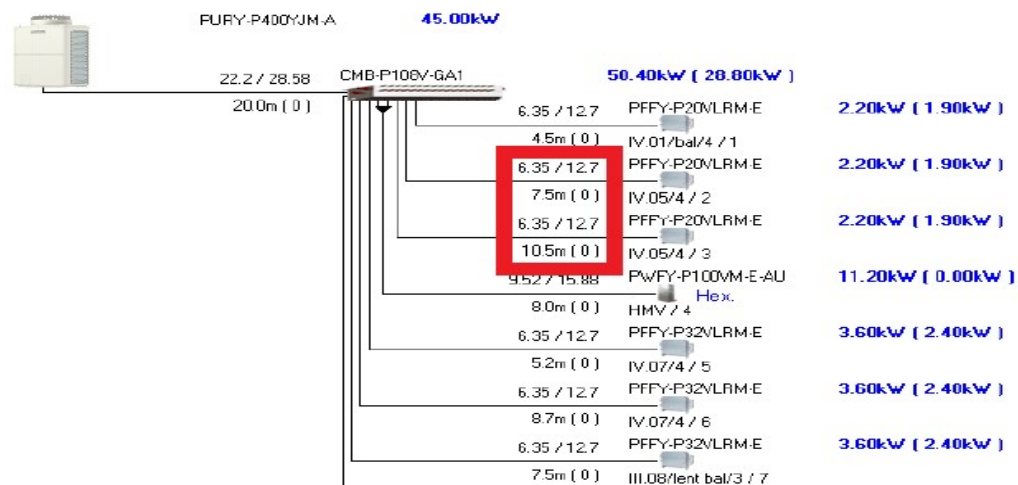
1.87kW / 2.17kW
Furthest Actual & Equivalent



Centralized Control1 1. rendszer

> Piping Design

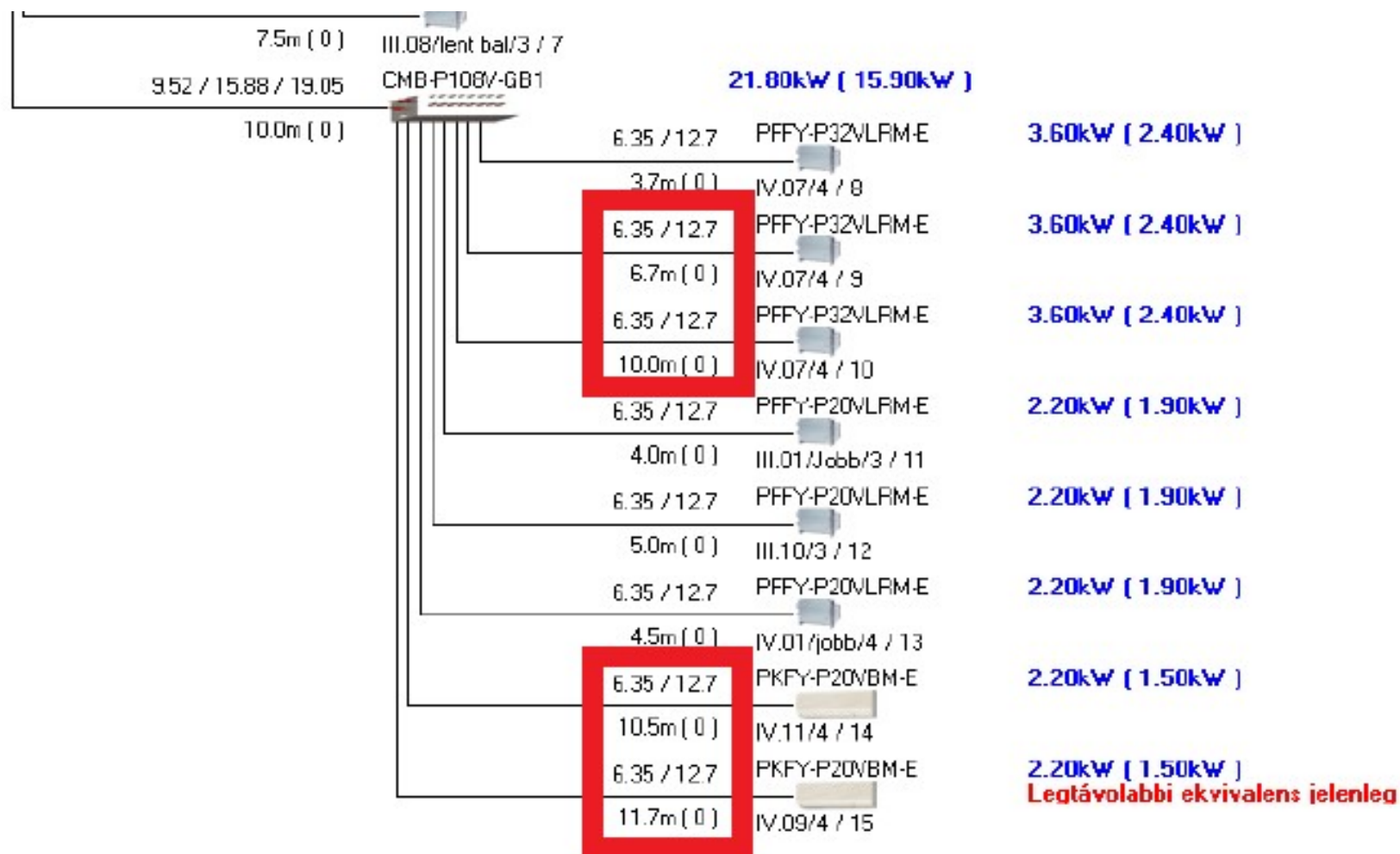
1. Piping diagram



Csőméreő folyadék/típus	Model	Hűtési kapacitás (SHC)
Folyadék/oldal/csőméreő		
Csőhossz (Körvökszám)	Leírás / Csoport	



VRF rendszerek tervezési szempontjai





- Nyomásesés példa számítása.
- A súrlódási nyomásveszteség (Fanning-egyenlet) segítségével számítható:

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \rho \text{ (Pa)}$$



- Nyomáskereső példa számítása.

$$\lambda = 0,001$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$v^2 = 15 \text{ m/s}^2$$

$$\rho = 954,13 \text{ (R410A utóhűtött folyadék } 45 \text{ °C; } 27,44 \text{ bar (abs))}$$

$$d = 0,004 \text{ m (KS rézcső belső átmérő)}$$

$$\Delta p_1 = 0,001 \cdot \frac{10 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} / \text{s}^2}{0,004 \text{ m}} \cdot \frac{954,13 \text{ kg} / \text{m}^3}{2} = 1192,6 \text{ (Pa)}$$



- Nyomáskereső példa számítása.

$$\lambda = 0,001$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$v^2 = 15 \text{ m/s}^2$$

$$\rho = 954,13 \text{ (R410A utóhűtött folyadék } 45 \text{ °C; } 27,44 \text{ bar (abs))}$$

$$d = 0,006 \text{ mm (KS rézcső belső átmérő)}$$

$$\Delta p_2 = 0,001 \cdot \frac{10 \text{ m} \cdot 15 \text{ m/s}^2}{0,006 \text{ m}} \cdot \frac{954,13 \text{ m}^3 / \text{kg}}{2} = 794,8 \text{ (Pa)}$$

$$\Delta p_1 = 1192,6 \text{ (Pa)} - \Delta p_2 = 794,8 \text{ (Pa)} = 397 \text{ (Pa)}$$



- Tervezésnél figyelembe veendő nyomáscsökkenés és tömegáram csökkenés a megjelölt folyadék oldali (utóhűtött folyadék) cső átmérőnél.
- A nyomásesés és a tömegáram csökkenése folyadék oldali (utóhűtött folyadék) a kalorikus rendszer 100-130% terhelésénél okoz problémát a beltéri egység Q (h-f) levegőoldali teljesítmény leadásánál (hűtési-fűtési veszteség).
- A hűtőközeg tömegáram csökkenése a kalorikus rendszer szívóoldalán 100-130% terhelésénél (túlhevített alacsony nyomású gőz) hűtési problémát okoz a hermetikus kompresszor hűtésének csökkenése miatt.



- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Maximális hűtőközeg mennyiség (kg) VRF rendszerben.

Légkondicionáló rendszerek és hőszivattyúk telepítésénél olyan helyeken, ahol emberek tartózkodnak, a DIN EN 378 (1. és 3. rész: "Telepítési helyek és védelmek") és az IEC 60335 2-40. hőszivattyúk, légkondicionáló rendszerek és páramentesítőkre vonatkozó szabványok. A helyiség méretétől és a hűtőközeg töltetétől függően kockázat elemzést szükséges, hogy mely követelményeknek kell megfelelniük a telepítési területre vonatkozóan. Ha a hűtőközeget tartalmazó berendezést egy vagy több helyiségbe kívánják telepíteni, akkor be kell tartani az alábbi kivonatos fejezetek útmutatásait. **A R-32 hűtőközeget tartalmazó VRF technológiával a maximális hűtőközeg-töltete 63,84 kg-ra korlátozódik a beltéri egységek számától függően.**

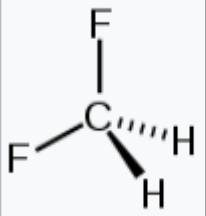

IEC 60335=MSZ EN 60335 szabvány. Háztartási és hasonló jellegű villamos készülékek általános biztonsági követelményei. Ezen európai szabvány tárgya a legfeljebb 250 V névleges feszültségű egyfázisú, valamint a legfeljebb 480 V névleges feszültségű egyéb, háztartási környezetű és kereskedelmi alkalmazású villamos készülékek biztonsága.



VRF rendszerek tervezési szempontjai

A difluormetán, más néven HFC-32 vagy R-32 [szerves vegyület](#), [halogénezett szénhidrogén](#).
A [metán](#) származékának tekinthető, melyben a négy [hidrogénatomból](#) kettőt [fluoratom](#) helyettesít.
Összegképlete így a metánra jellemző CH_4 helyett CH_2F_2 .

R-32 =

Difluormetán	
	
IUPAC-név	Difluormetán



R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)

- Linde **BIZTONSÁGI ADATLAP** Difluor-metán CH₂F₂ (R 32)
- **2. SZAKASZ: A veszély meghatározása**
- **2.1 Az anyag vagy keverék osztályozása**
- **A módosított 1272/2008/EK rendelet szerinti osztályozás.**
- **Fizikai veszélyek**
- Tűzveszélyes gáz 1. kategória H220: Rendkívül tűzveszélyes gáz.
- Nyomás alatt lévő gáz Cseppfolyósított gáz
- H280: Nyomás alatt lévő gázt tartalmaz; hő hatására robbanhat.
- **Óvintézkedésre vonatkozó mondat**
- **Megelőzés:** P210: Hőtől, forró felületektől, szikrától, nyílt lángtól és más gyújtóforrástól távol tartandó. Tilos a dohányzás.
- **Elhárító intézkedések:** P377: Égő szivárgó gáz: Csak akkor szabad a tüzet oltani, ha a szivárgás
- biztonságosan megszüntethető.
- P381: Meg kell szüntetni az összes gyújtóforrást, ha ez biztonságosan megtehető.
- **Tárolás:** P403: Jól szellőző helyen tárolandó.



R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)

Az R32 biztonságos kezelése

	R32	R410A
Kémiai képlet	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ /CHF ₂ CF ₂
Összetétel (keverési arány tömeg% -ban)	Egy komponensű	R32 / R125 (50/50 wt %)
<u>Ózonlebontó</u> potenciál(ODP)	0	0
<u>Globális felm.</u> potenciál (GWP) ¹⁾	675	2088
<u>LFL</u> (Vol. %) ²⁾	13,3	–
<u>UFL</u> (Vol. %) ³⁾	29,3	–
<u>Gyúlékonyság</u> ⁴⁾	Alacsony gyúlékonyság	Nem gyúlékony (1)

1) IPCC-értékelő jelentés

2) LFL: Alsó gyulladási határ

3) UFL: Felső gyulladási határ

4) ISO 817: 2014



R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)

Tűzveszélyesség (gázhalmazállapot): Gyúlékony gáz

Robbanási határérték - Felső (%): 33,4 %(V)

Robbanási határérték - Alsó (%): 12,7 %(V)

Moláris tömeg

Levegő: 28,96 g/mol

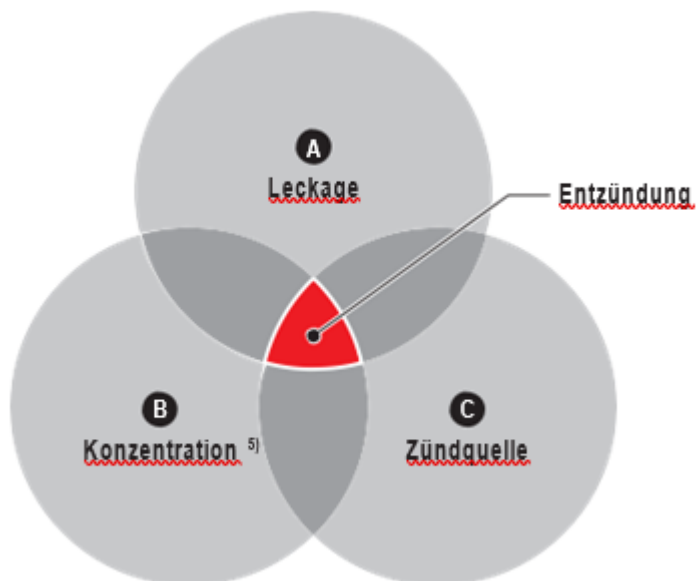
R32: 52,02g/mol

Az említett problémák miatt kockázat elemzést szükséges végezni és ha, szükséges kötelező betervezni gáyszivárgás érzékelő rendszert a helységekbe. A kültéri egységet jól szellőzött helyre szükséges tervezni. Pince, garázs kockázat elemzés nélkül **TILOS!** (pl: csurgalékvíz csatorna)



R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)

Az R32 biztonságos kezelése



"A" = szivárgás

"B" = koncentráció

"C" = gyújtóforrás (pl: forró felület, szikra)

"Entzündung" = gyulladás, robbanás



R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)

> Piping Design

2. Refrigerant Piping

	Liquid/High (mm)	Gas/Low(mm)	Low/Gas/Bypass/Oil(mm)	Total length(m)	Number of bent
Outdoor Unit to HBC controller	15,88	19,05		40,0	6

3. Water Piping

	Out (mm)	Return (mm)	Total length(m)	Number of bent
HBC controller to Indoor unit	20A	20A	0,0	0
	Outlet(Cold/Hot)	Inlet(Cold/Hot)	Total length(m)	Number of bent
Main HBC controller to Sub HBC controller	20A / 20A	20A / 20A	0,0	0

4. Summary totals (Refrigerant piping)

Pipe Size (mm)	Total length(m)	Number of bent
15,88	40,0	6
19,05	40,0	6

5. Summary totals (Water piping)

Pipe Size(mm)	Total length(m)	Number of bent
20A	0,0	0

6. Refrigerant charge

Additional refrigerant required	R32	X	6,4	kg
Total refrigerant amount	R32	X	11,6	kg



R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)

▪ Dati tecnici

Modello		MU3R19 UE0
Alimentazione elettrica	Ø,V;Hz	1,220~240,50
Capacità Raffreddamento Min-Nom-Max	kW	1.1-5.3-6.3
Capacità Riscaldamento Min-Nom-Max	kW	1.17 ~ 6.33 ~ 7.27
Potenza assorbita Raffreddamento Min-Nom-Max	kW	0.24 ~ 1.15 ~ 1.76
Potenza assorbita Riscaldamento Min-Nom-Max	kW	0.25 ~ 1.37 ~ 2.03
Corrente assorbita in Raffreddamento	A	1.1 ~ 5.3 ~ 8.1
Corrente assorbita in Riscaldamento	A	1.1 ~ 6.3 ~ 9.4
Dimensioni (LxAxP)	mm	870x655x320
Peso	kg	45
Colore		Grigio
Livello di pressione sonora in Raff./Risc. Nom	dB(A)	49/54
Livello di potenza sonora in Raff./Risc. Max	dB(A)	63
Ventilatore Tipo		Elicoidale con motore BLDC
Capacità di ventilazione	m3/min	50
Compressore tipo		Twin Rotary
N° Compressori		1
Refrigerante		R32
Quantità di refrigerante precaricato	g	1400
GWP		675
t-CO2 eq		0,95
Controllo Refrigerante		EEV (Valvola a espansione elettronica)
Connessione tubazione Liquido	mm(inch)	6.35(1/4) x3
Connessione tubazione Gas	mm(inch)	9.52(3/8) x3
Numero massimo di unità interne collegabili		3

Biztonsági intézkedés nélkül.

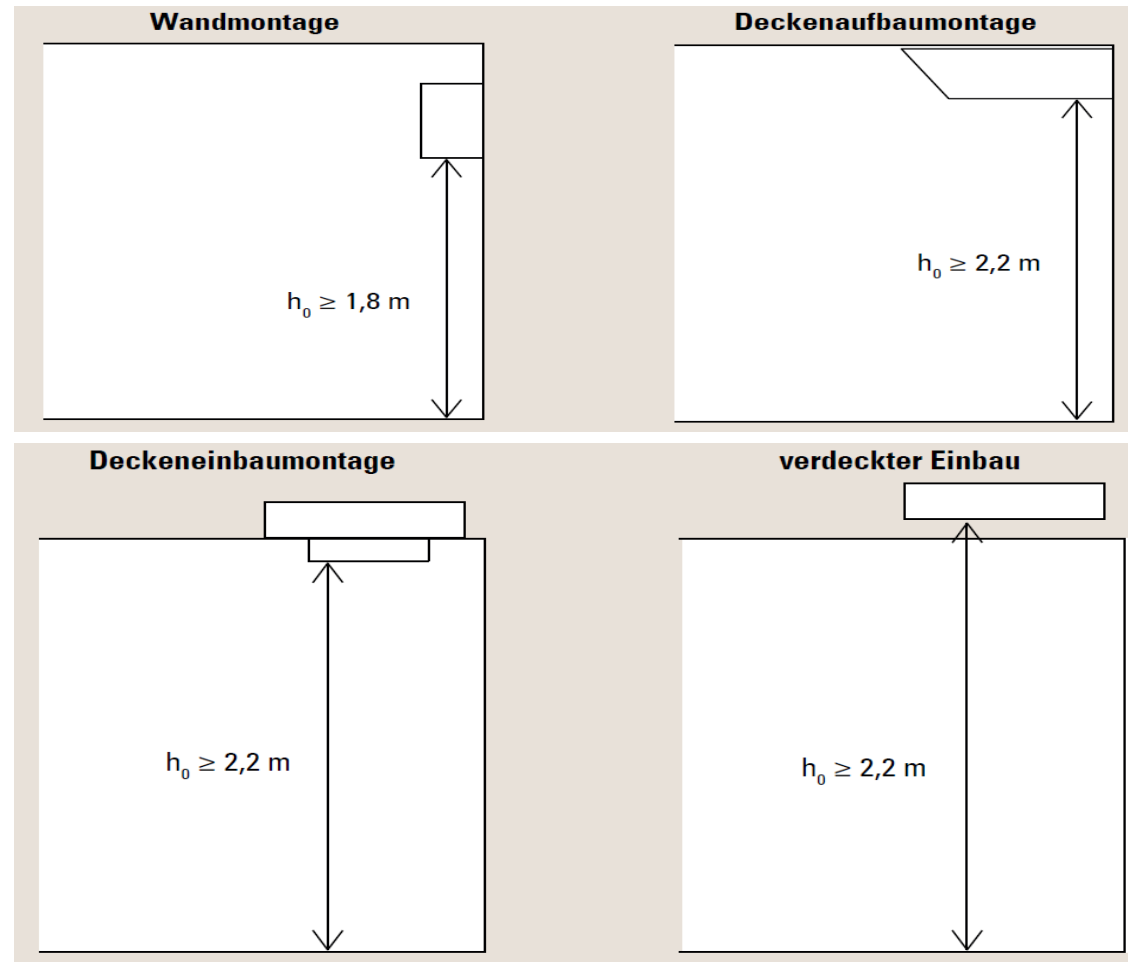
- Kültéri egység alaptöltet: $1400\text{g} + \text{összes csőhossz } 50\text{ m} \times 20\text{g/m} = 1400\text{g} + 1000\text{g} = 2400\text{g} = 2,4\text{ kg}$
- A szükséges min jól szellőző alapterület "Amin" a beltéri egységnél: $10\text{ m}^2/\text{db}$ (ez a min m^2 a fulladás miatt lett megadva, mivel az R32 nehezebb a levegőnél, ezért kiszorítja)
- A szükséges min jól szellőző alapterület "Amin" a kültéri egységnél: $28\text{ m}^2/\text{db}$



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyiségnagysága és magassága. Biztonsági intézkedés nélkül.

Kältemittelfüllmenge M [kg]	Mindestaufstellfläche A _{min} [m ²]
1,0	4
1,5	6
2,0	8
2,5	10
3,0	12
3,5	14
4,0	16
4,5	20
5,0	24
5,5	29
6,0	35
6,5	41
7,0	47
7,5	54



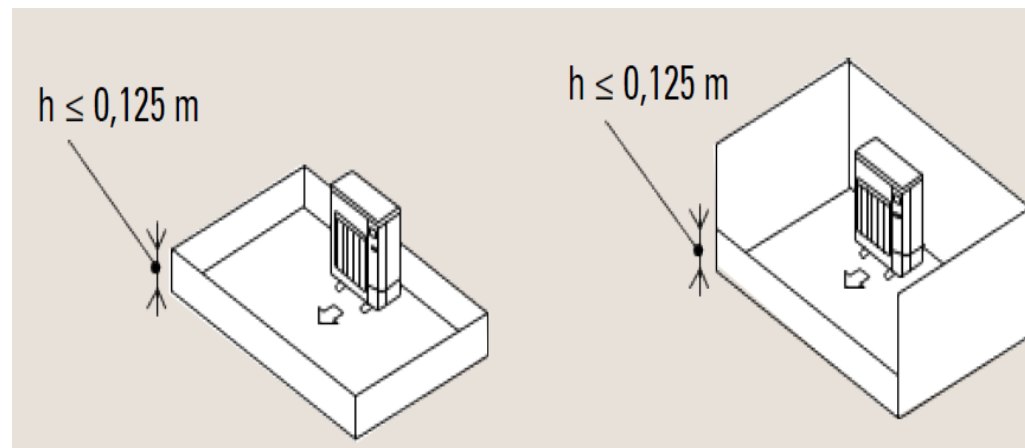
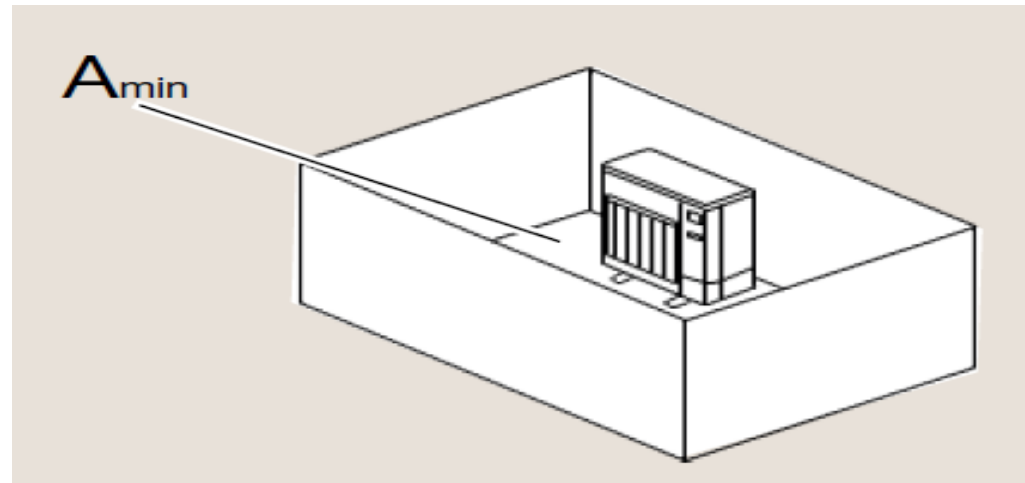


VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Kültéri egységek a minimális beépíthető szabad tér nagysága. Biztonsági intézkedés nélkül.

Kältemittelfüllmenge M [kg]	Mindestaufstellfläche A _{min} [m ²]
1,0	12
1,5	17
2,0	23
2,5	28
3,0	34
3,5	39
4,0	45
4,5	50
5,0	56
5,5	62
6,0	67

Kältemittelfüllmenge M [kg]	Mindestaufstellfläche A _{min} [m ²]
6,5	73
7,0	78
7,5	84





- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyiségnagysága és magassága.

Megnevezés:

m_{max} = A hűtőkör teljes hűtőközeg töltet [kg] (gyári előtöltés + rátöltés)

A = Helység terület [m²] (max. 250 m²)

V = Helység térfogat [m³]

h_0 = Szerelési magasság [m] (Mennyezeti = 2,2 m; Oldalfali = 1,8 m; Parapett = 0,6 m)

H = Helység magasság (max. 2,2 m)

LFL = also robbanási határ (R32=0,307 [kg/m³])

QLMV= menniségi korlát minimális szellőzés mellett

RCL = hűtőközeg koncentráció határérték

QLAV = menniségi korlátozás további szellőzéssel



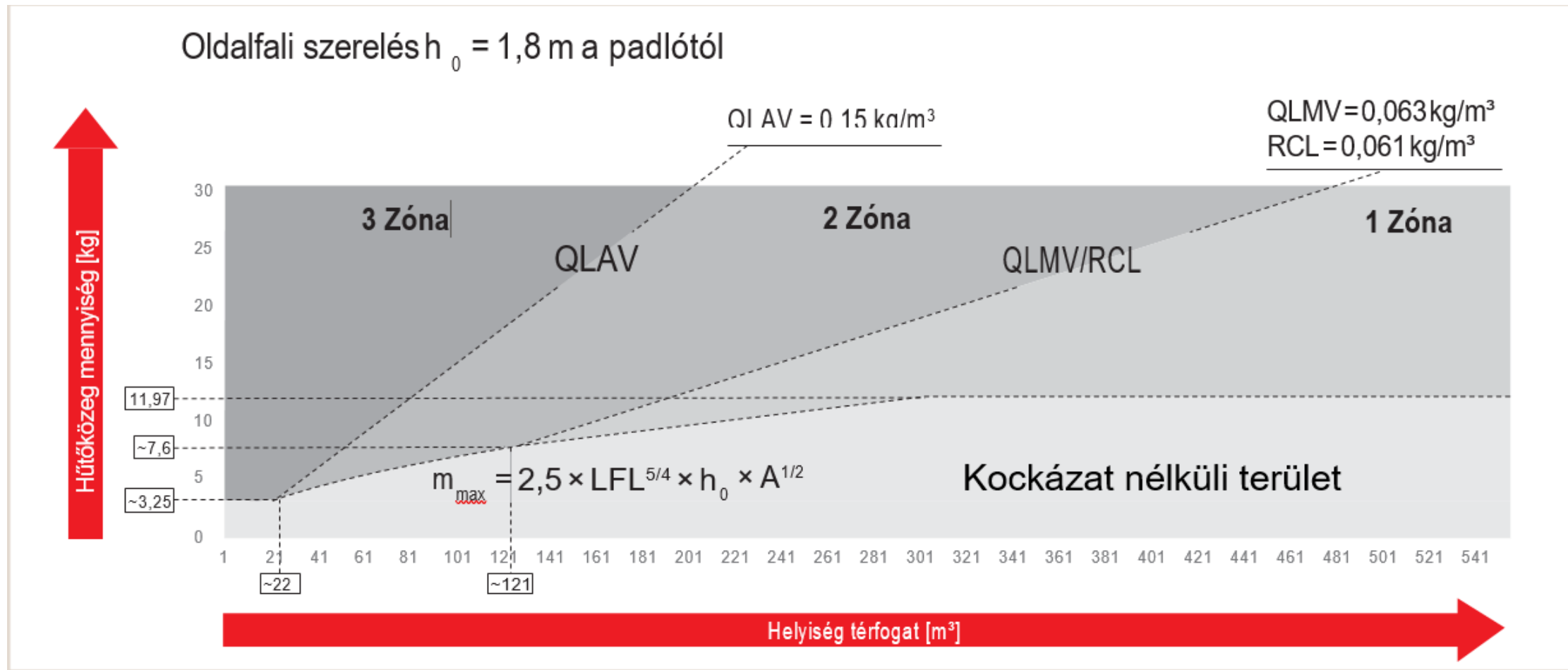
Figyelmeztetés!

A hűtőközeget szállító alkatrészek 1,8 m alatti beépítésekor mechanikus cirkulációs eszközt kell elhelyezni a stagnálás (a hűtőközeg felhalmozódásának) elkerülése érdekében. A készüléknek folyamatosan működni kell, vagy hűtőközeg-érzékelővel kell bekapcsolnia. A minimális légátbocsátás 240 m³ / h, a levegő sebességének pedig 0,86 és 7,08 m / s között kell lennie (a beépítési magasságtól és a kifúvási szögtől függően). Ez az intézkedés a kockázatkezelés nélküli zónában nem szükséges.



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyiségnagysága és magassága.





VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyiségnagysága és magassága.

LFL= alsó robbanási határ $0,307^{5/4} \text{ kg/m}^3 = 0,2285 \text{ kg/m}^3$

LFL= állandó érték

A = terület (m^2) = 250 m^2

Alap képlet: $m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2} = 2,5 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 1,8 \text{ m} \times 15,81 \text{ m}^2 = 16,2 \text{ kg}$

A biztonsági zóna meghatározása és a szükséges intézkedések meghatározása

<u>Kockázat kezelés nélkül</u>			
<u>Zóna</u>	<u>Határ</u>	<u>Matematikai számítás</u>	<u>Szükséges biztonsági intézkedések</u>
<u>Kockázat kezelés nélkül</u>		<u>Hűtőközeg mennyiség $\leq 1,8 \text{ kg}$ oder</u> $m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$ • max. 15,96 kg	<u>Nincs szükség biztonsági intézkedésekre</u>



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyiségnagysága és magassága.

Kockázatkezeléssel

A további kockázatkezelés lehetőségeinek alkalmazásához a rendszernek meg kell felelnie a következő tulajdonságoknak (az IEC60335-2-40 22.125. Szakasza szerint):

- A kültéri egységet az emberek tartózkodási helyén kívül kell elhelyezni (pl. Kültéri felszerelés vagy gépterem).
- Csak forrasztott csatlakozások engedélyezettek (kivétel: közvetlen kapcsolat a hűtőközeg-vezeték és a beltéri egység között) gyári forrasztási adapterek használata ajánlott.
- A beltéri hűtőközeget szállító alkatrészeket védeni kell a sérülésektől a mozgó alkatrészek meghibásodása esetén (pl. Ventilátorok vagy szíjak).
- A vezetékeket védeni kell a véletlen károsodásoktól (pl: gipszkarton állmennyezet).
- A beltéri hőcserélőt fagyás esetén védeni kell a sérülésektől (pl: légkezelő, közvetlen frisslevegő beszívású légcsatornás egység).

Zóna	Határ	Matematikai számítás	Szükséges biztonsági intézkedések
1	$0,25 \times \text{LFL} \times V$	$m_{\max} < 0,0768 \text{ kg/m}^3 \times V$ • max. 15,96 kg	Nincs szükség biztonsági óvintézkedésre
2	$0,50 \times \text{LFL} \times V$	$m_{\max} < 0,154 \text{ kg/m}^3 \times V$ • max. 15,96 kg	Legalább egy biztonsági intézkedést (szellőzés, elzáró szelepek, riasztás) be kell tartani. A legmélyebb pincébe történő telepítéskor legalább két biztonsági intézkedésre van szükség a következők szerint 4. fejezet
3		$m_{\max} > 0,154 \text{ kg/m}^3 \times V$ • max. 15,96 kg	Legalább két biztonsági intézkedést (szellőzés, elzáró szelepek, riasztás) be kell tartani. A legmélyebb pincébe történő telepítés nem megengedett.



- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyiségnagysága és magassága.

Állandó értékek

LFL= alsó robbanási határ $0,307^{5/4} \text{ kg/m}^3 = 0,2285 \text{ kg/m}^3$

$h_0 = 1,8 \text{ m}$

1, példa

$$m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2} = 2,5 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 1,8 \text{ m} \times 50^{1/2} \text{ m}^2 = 7,27 \text{ kg}$$

$$V = 2,2 \text{ m} \times 50 \text{ m}^2 = 110 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ zóna szerinti művelet: } m_{\max} < 0,0768 \text{ kg/m}^3 \times V \rightarrow 7,27 \text{ kg} < 8,45 \text{ kg}$$

$$\text{Zóna határ: } 0,25 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 110 \text{ m}^3 = 6,28 \text{ kg}$$

$$2 \text{ zóna szerinti művelet: } m_{\max} < 0,154 \text{ kg/m}^3 \times V \rightarrow 7,27 \text{ kg} < 16,94 \text{ kg}$$

$$\text{Zóna határ: } 0,5 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 110 \text{ m}^3 = 12,56 \text{ kg}$$

2 zónába esik, intézkedések hozása szükséges



- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helysége nagysága és magassága.

Állandó értékek

LFL= alsó robbanási határ $0,307^{5/4} \text{ kg/m}^3 = 0,2285 \text{ kg/m}^3$

$h_0 = 1,8 \text{ m}$

2, példa

$m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2} = 2,5 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 1,8 \text{ m} \times 100^{1/2} \text{ m}^2 = 10,29 \text{ kg}$

$V = 2,2 \text{ m} \times 100 \text{ m}^2 = 220 \text{ m}^3$

1 zóna szerinti művelet: $m_{\max} < 0,0768 \text{ kg/m}^3 \times V \rightarrow 10,29 \text{ kg} < 16,89 \text{ kg}$

Zóna határ: $0,25 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 220 \text{ m}^3 = 12,56 \text{ kg}$

2 zóna szerinti művelet: $m_{\max} < 0,154 \text{ kg/m}^3 \times V \rightarrow 10,29 \text{ kg} < 33,88 \text{ kg}$

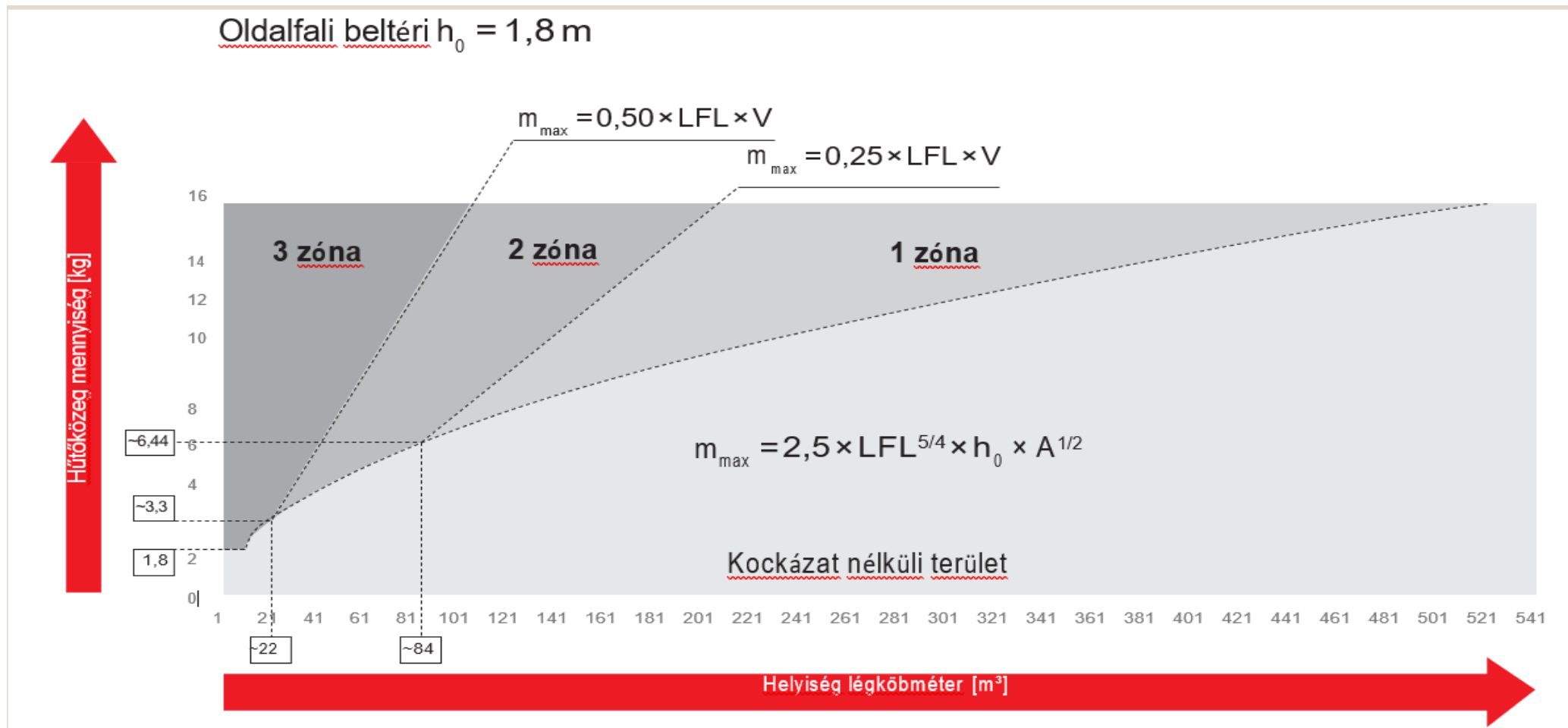
Zóna határ: $0,5 \times 0,2285 \text{ kg/m}^3 \times 220 \text{ m}^3 = 16,94 \text{ kg}$

3 zónába esik, intézkedések hozása szükséges



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helységragysága és magassága.



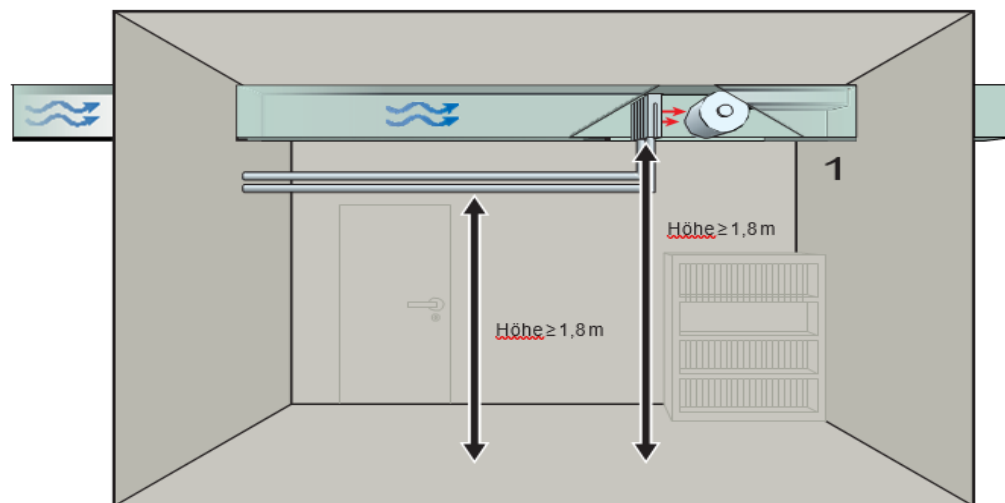


- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.

6. Beépítési példák (Ajánlások)

6.1 Beépítés Air-Handling-Unit (AHU)

Beépítési 1 Zóna, 1,8 m magasság felett



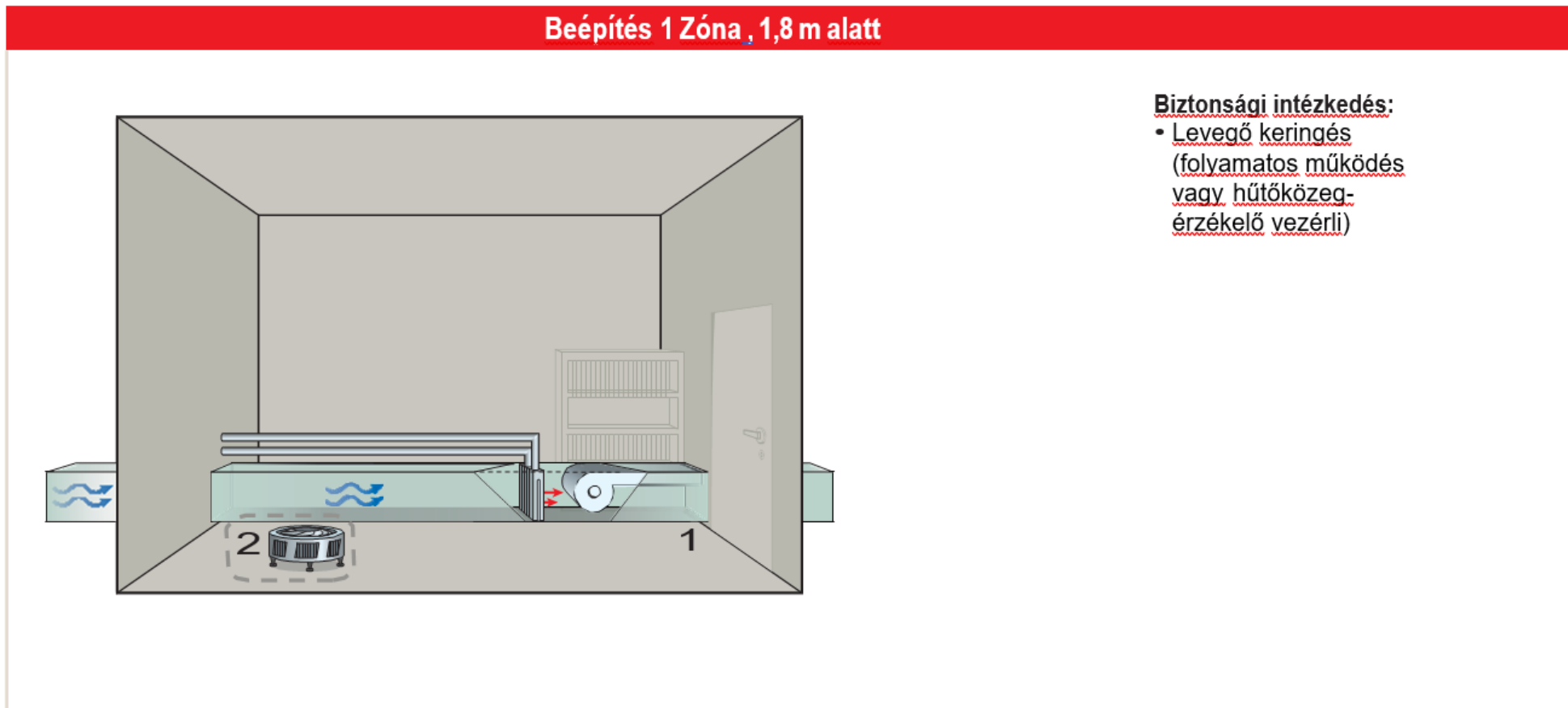
Biztonsági intézkedések:

- Nem szükséges



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helysége nagysága és magassága.



Megjegyzés:

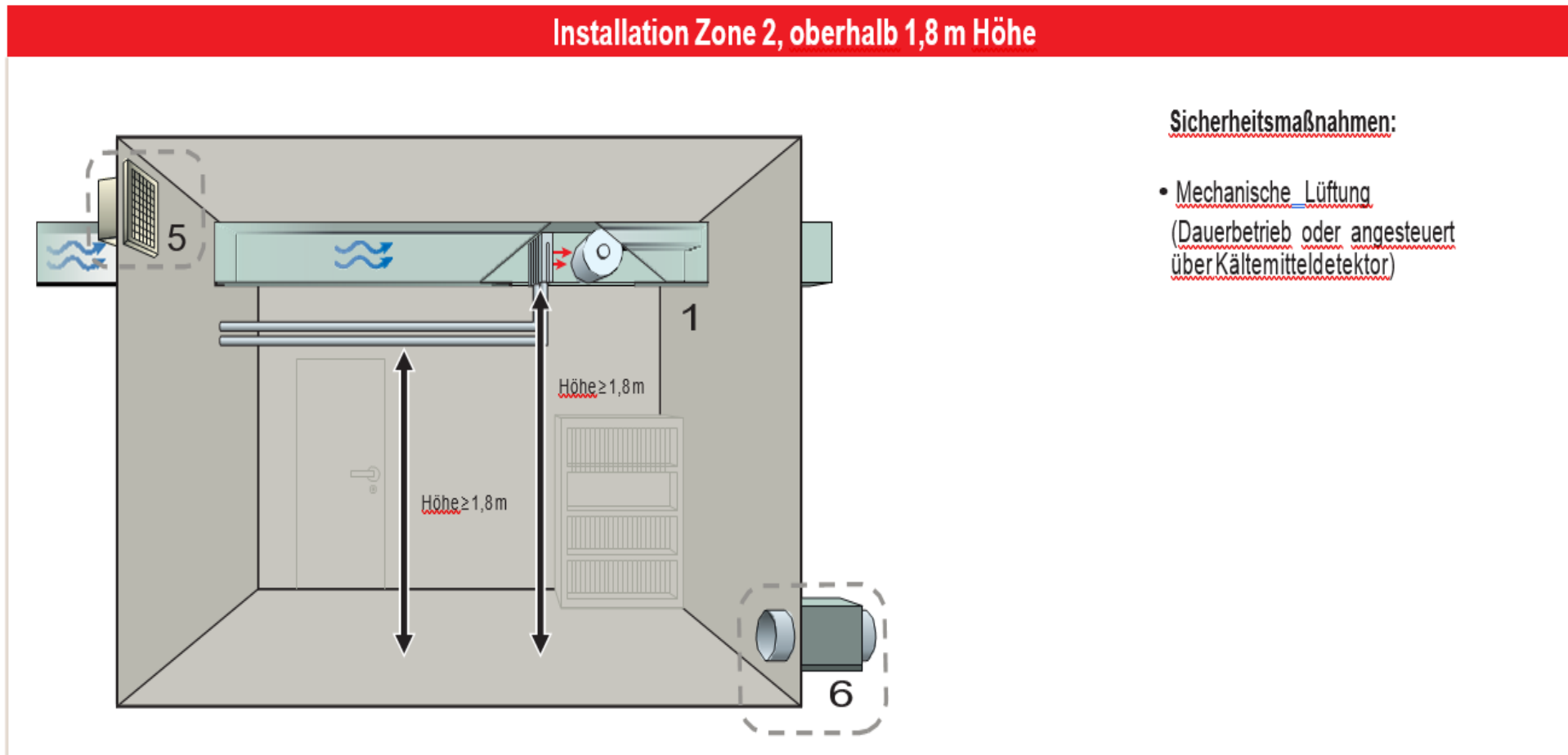
1 Air-Handling-Unit

2 Levegő keringető



VRF rendszerek tervezési szempontjai

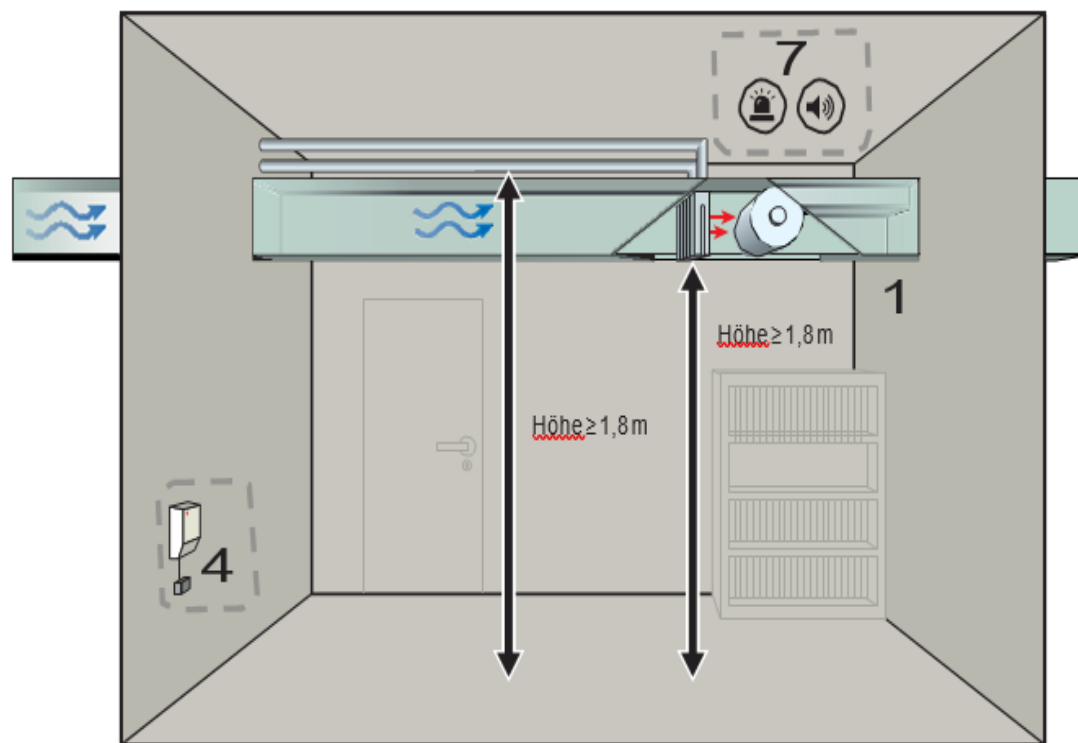
- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.





VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.



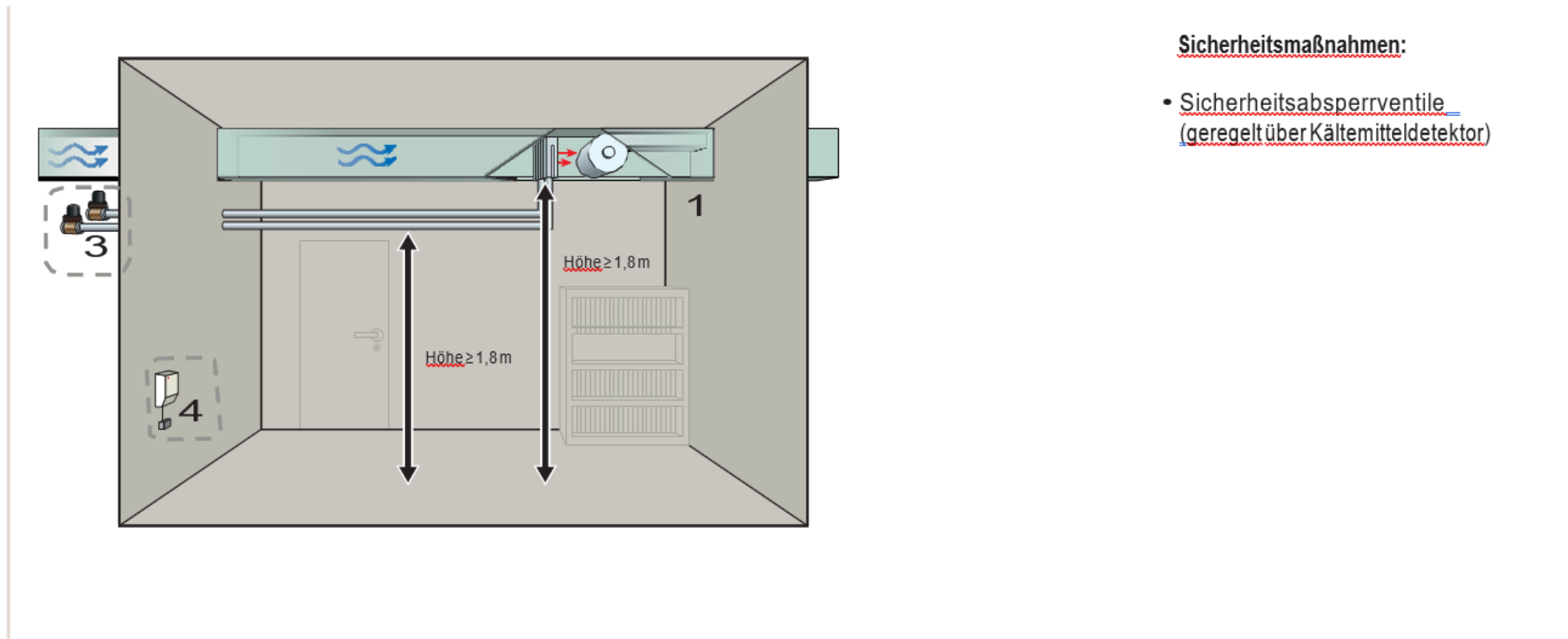
Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung
(geregelt über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsabsperrentile
(geregelt über Kältemitteldetektor)

Legende:

- 1 Air-Handling-Unit
- 3 Absperrventil
- 4 Kältemitteldetektor

- 5 Zuluft
- 6 mechanische Lüftung
- 7 Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

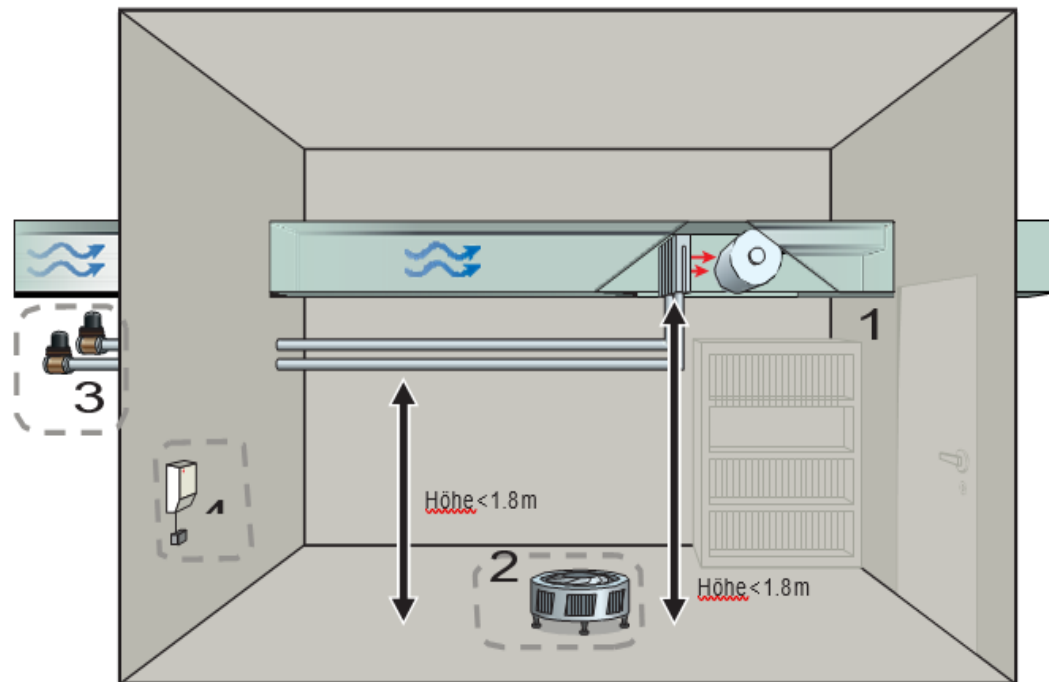
- 8 Befugte Person (z. B. Techniker)
- 9 Gef. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.

Installation Zone 2, unterhalb 1,8 m Höhe



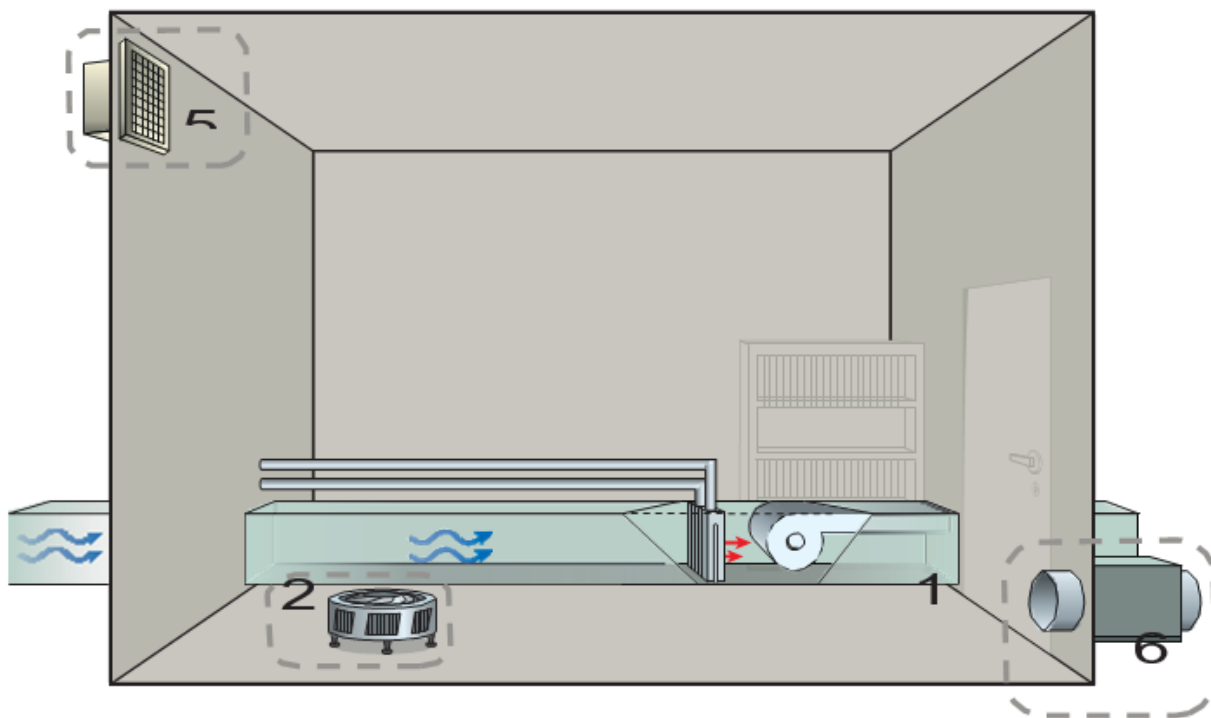
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrventile
(angesteuert über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.



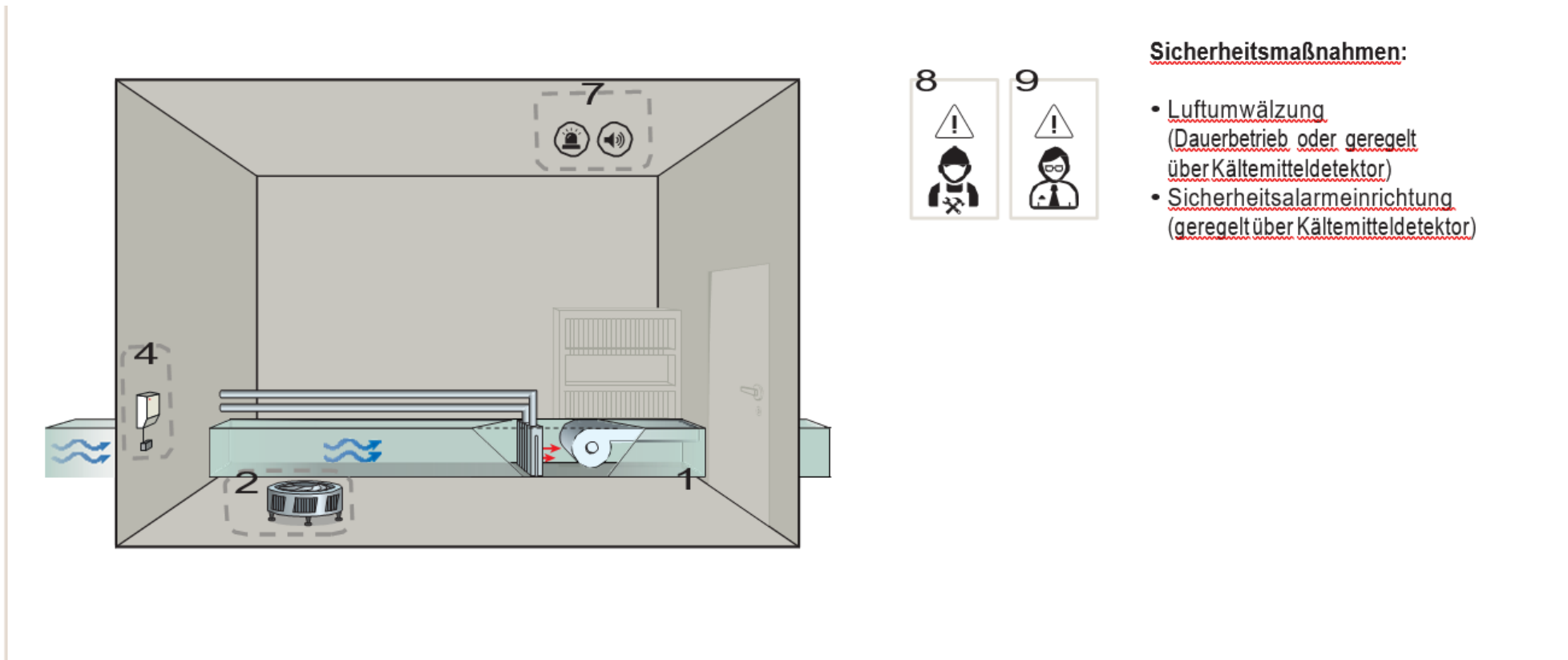
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung
(Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helységragysága és magassága.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung
(geregelt über Kältemitteldetektor)

Legende:

- 1 Air-Handling-Unit
- 2 Luftumwälzung
- 3 Absperrventile

- 4 Kältemitteldetektor
- 5 Zuluft
- 6 mechanische Lüftung

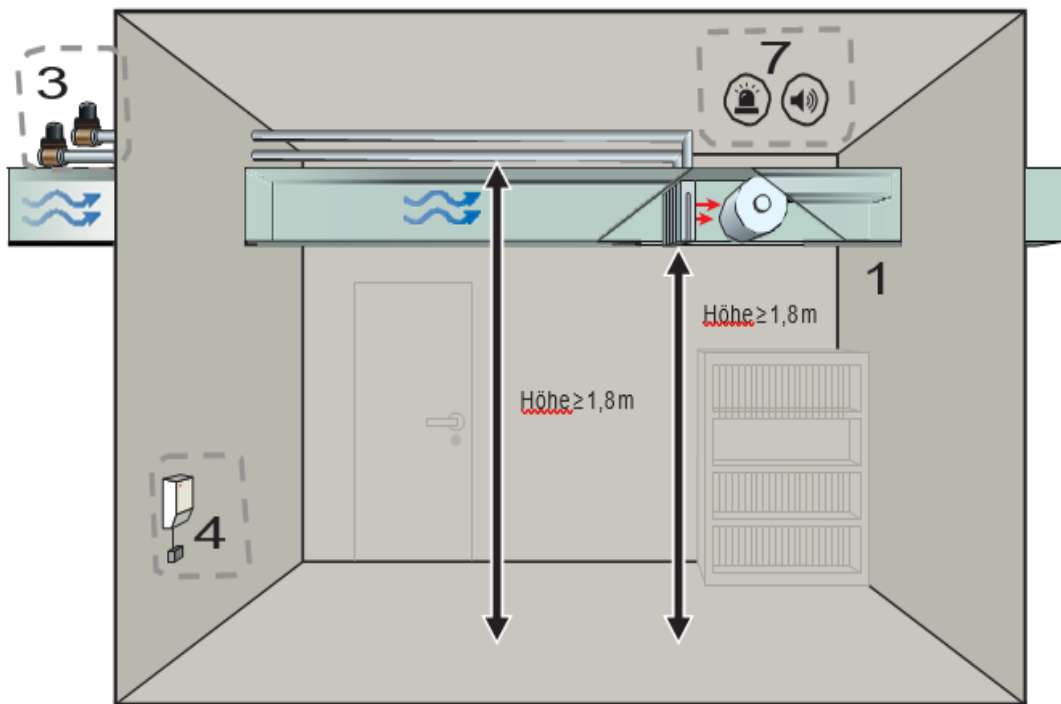
- 7 Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)
- 8 Befugte Person (z. B. Techniker)
- 9 Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.

Installation Zone 3 oder Zone 2 (im untersten UG) oberhalb 1,8 m Höhe



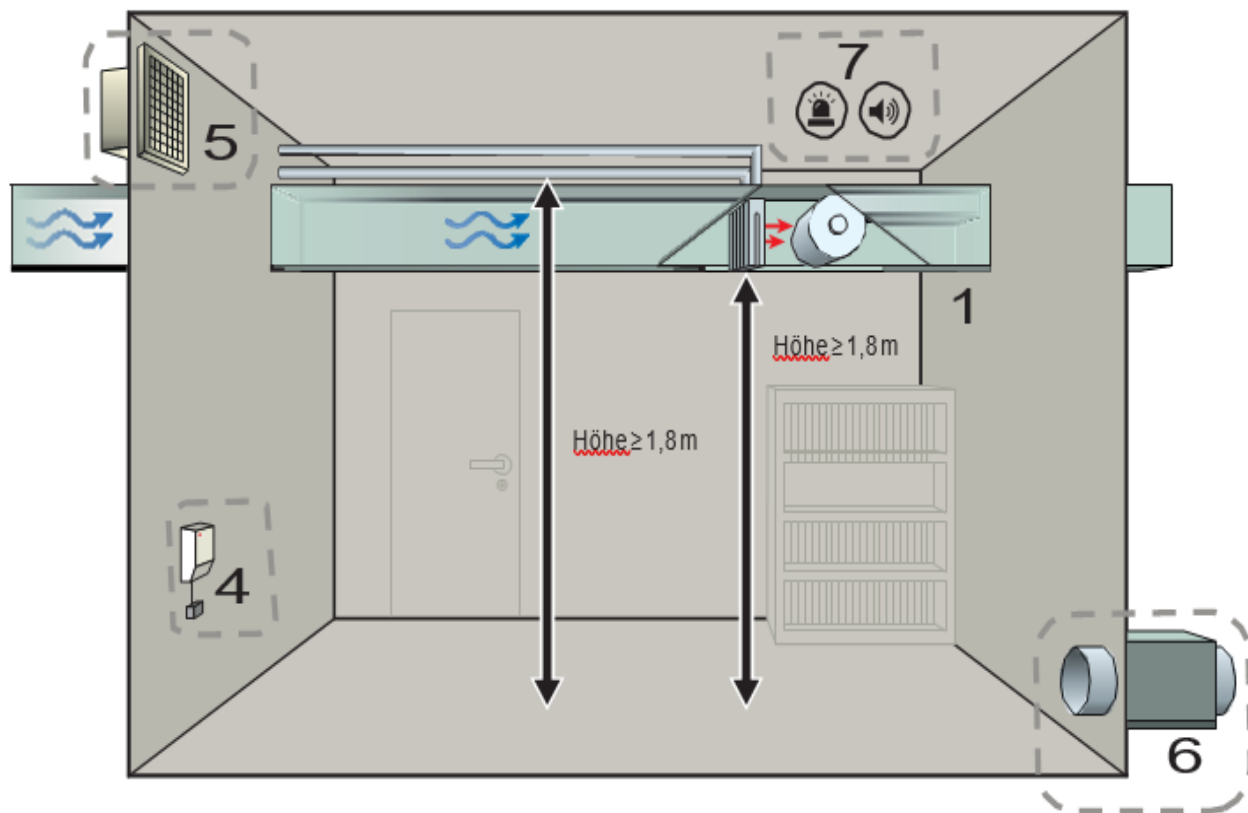
Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung
(geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrventile
(geregelt über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.



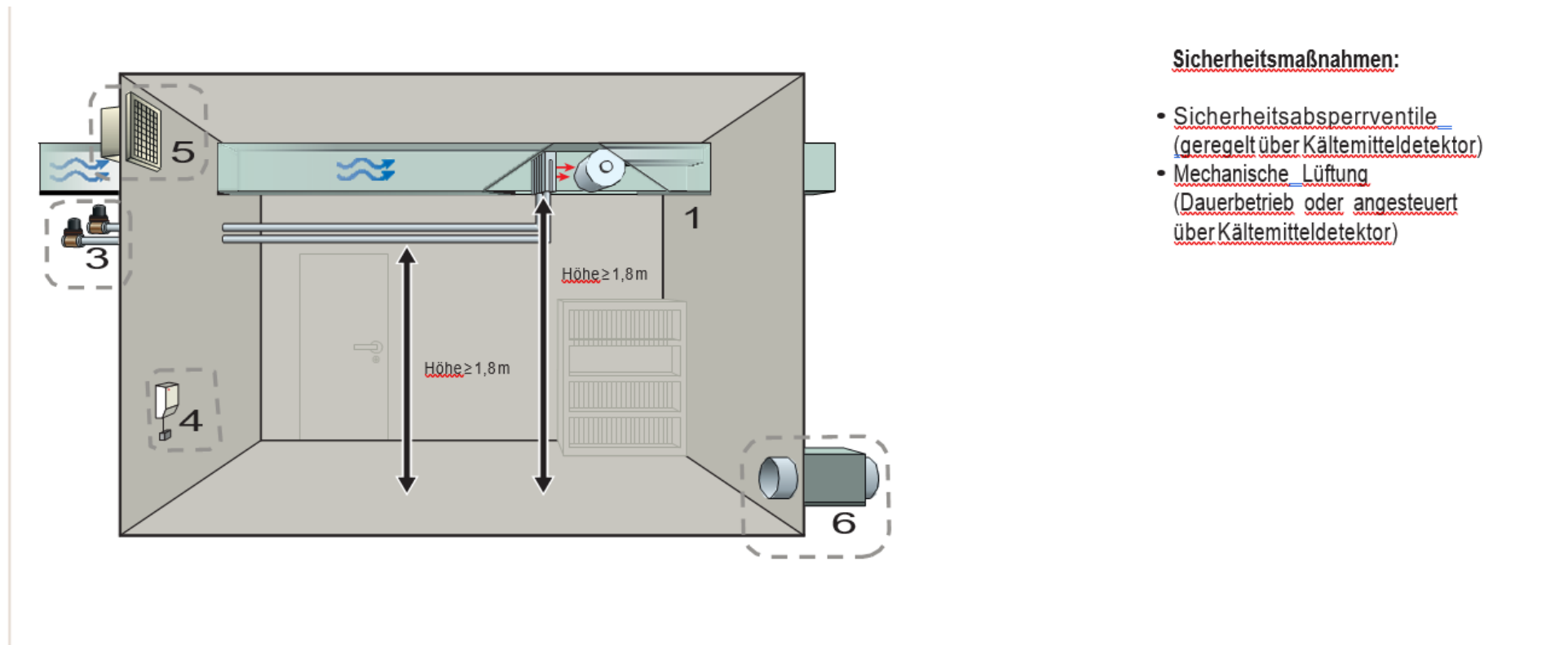
Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsabsperventile (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)

Legende:

- 1 Air-Handling-Unit
- 3 Absperrventil
- 4 Kältemitteldetektor

- 5 Zuluft
- 6 mechanische Lüftung
- 7 Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

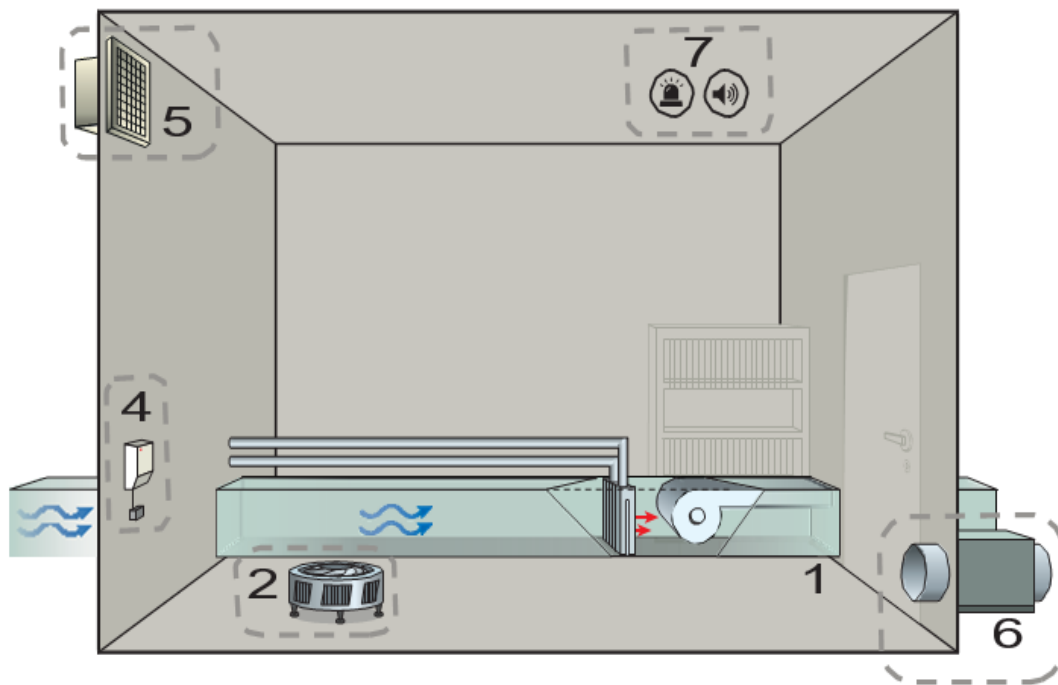
- 8 Befugte Person (z. B. Techniker)
- 9 Ggf. Überwachter Standort (z. B. Seniorenresidenz)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helyságnagysága és magassága.

Installation Zone 3 oder Zone 2 (im untersten UG) unterhalb 1,8 m Höhe



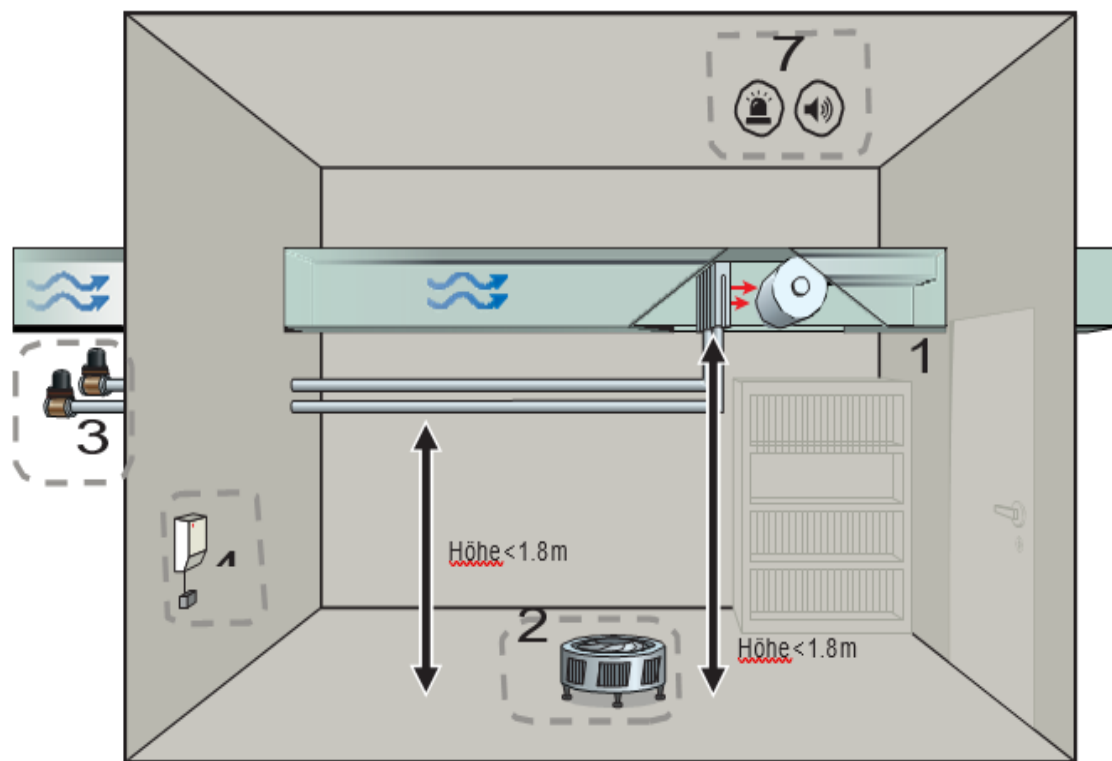
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung
(Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung
(geregelt über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helysénagsága és magassága.



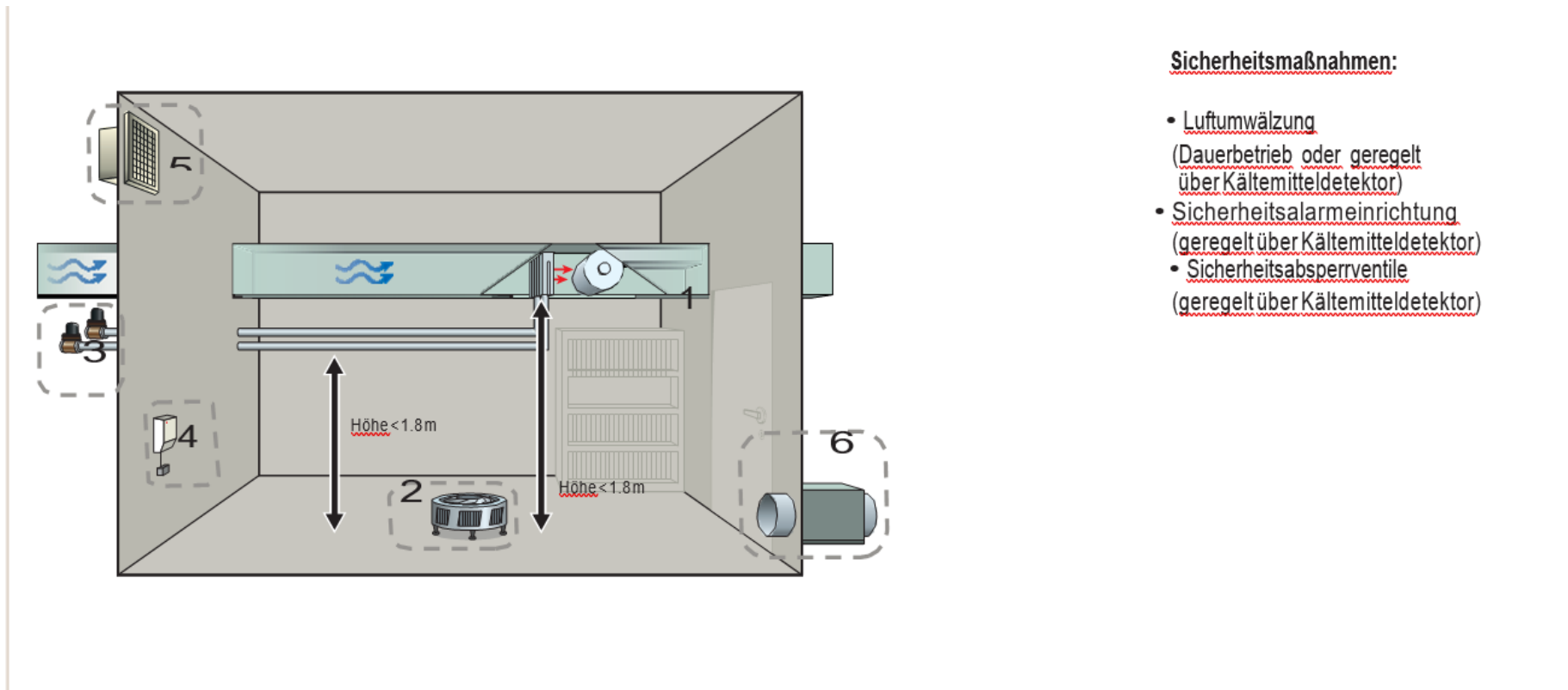
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung
(geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrventile
(geregelt über Kältemitteldetektor)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helységragysága és magassága.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung
(geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile
(geregelt über Kältemitteldetektor)

Legende:

- 1 Air-Handling-Unit
- 2 Luftumwälzung
- 3 Absperrentile

- 4 Kältemitteldetektor
- 5 Zuluft
- 6 mechanische Lüftung

- 7 Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)
- 8 Befugte Person (z. B. Techniker)
- 9 Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

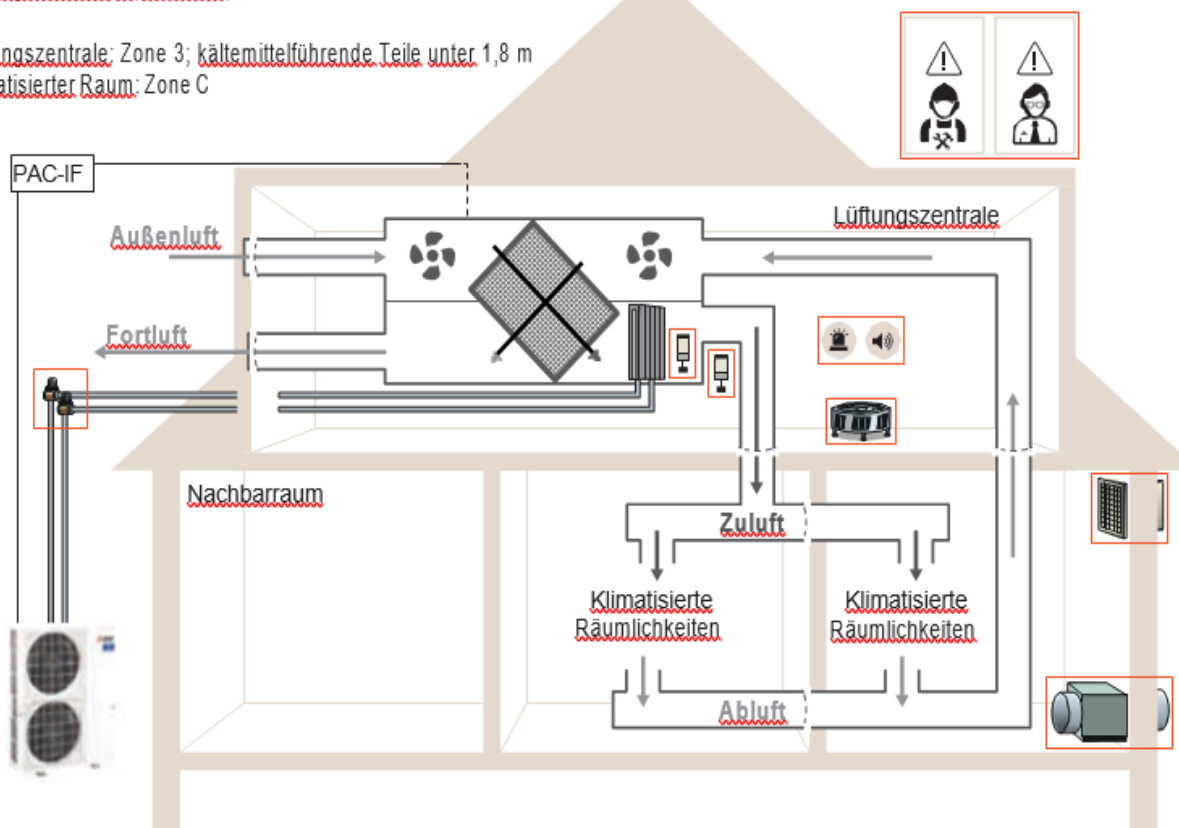


VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Beltéri egységek a minimális beépíthető helysége nagysága és magassága.

Lüftungszentrale im Gebäude

Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile unter 1,8 m
Klimatisierter Raum: Zone C



Sicherheitsmaßnahmen:

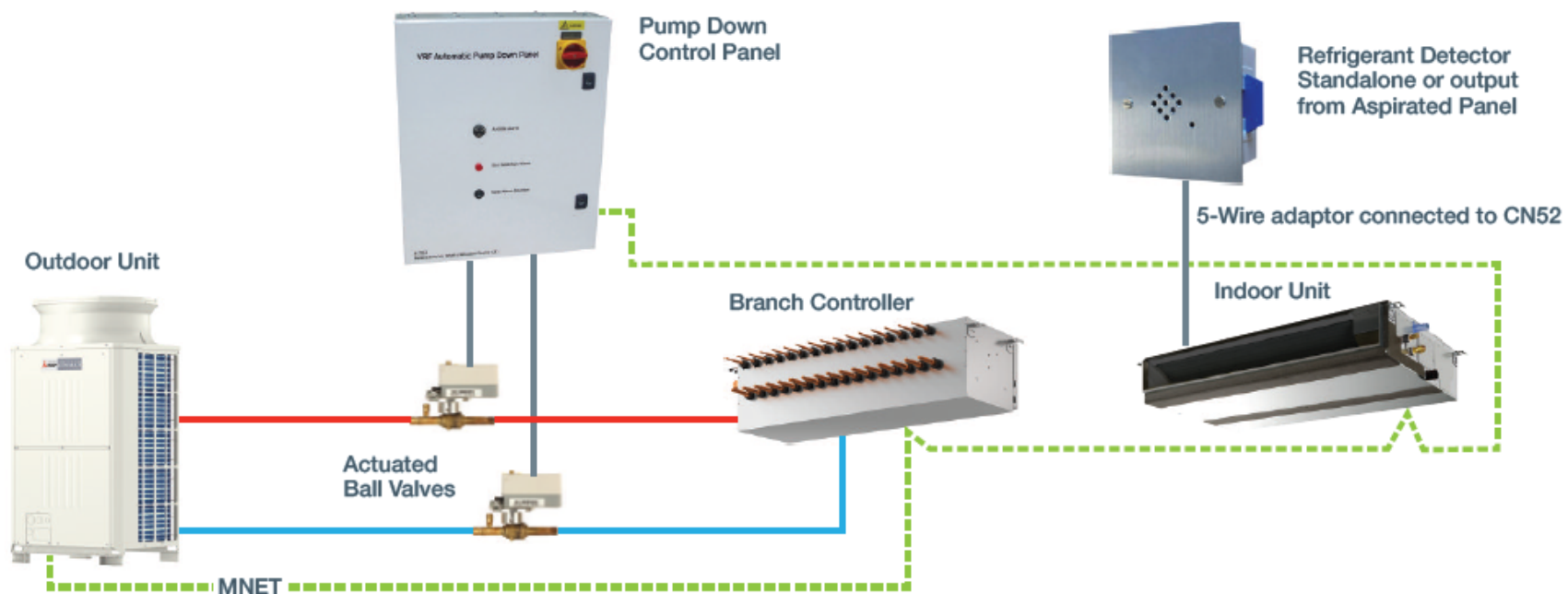
- Lüftungszentrale:
Sicherheitsalarmeinrichtung
Sicherheitsabsperrentile
Luftumwälzung
(geregelt über Kältemitteldetektor
in der Lüftungszentrale)
- Lüftungssystem:
Kältemitteldetektor im Lüftungskanal
- Klimatisierter Raum:
Zusätzliche Belüftung
(geregelt über Detektor im Lüftungskanal)



VRF rendszerek tervezési szempontjai

- R32 hűtőközeget tartalmazó VRF rendszer biztonságtechnikai szempontjai az EN 378-4 szabvány szerint (biztonságtechnikai intézkedések)
- Gázszivárgó rendszer felépítése.

▼ Installation Example City Multi Pump Down System



It is recommended that system design is completed with your local Mitsubishi Electric Sales Office

Please Note: commissioning is required on pump down systems



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

Kültéri egységek elhelyezésének felülvizsgálata R-32 hűtőközeg esetén





VRF rendszerek tervezési szempontjai Elektromos csatlakozás

- Erősáramú kábel méreteket, csatlakozásokat, vezérlési kábelméreteket, csatlakozásokat mindig a tervezési segédlet alapján kell meghatározni és az elektromos tervező kollégának megadni.
- A kültéri és beltéri egységek elektromos automatáinak leoldási karaszteritkiája csak "C" típusú lehet (induktív terhelés miatt).
- A kültéri egységhez tiltó kapcsolót kötelező betervezni.
- A beltéri egységhez tiltó kapcsolót nem minden esetben kell betervezni. A kismegszakítóra rálátunk akkor nem kell, ha nem látunk rá akkor kötelező.



• Erőáramú és vezérlés kábelei

	Modell	Fehlerstrom-schutzschalter *1	Schalter / Absicherung (träge)	Leistungs-schalter	Empfohlener Mindestquerschnitt [mm ²]		
					Hauptleitung	Abzweig	Erde
Außengerät	PUHY-EP200YNW-A	30 A; 100 mA; max. 0,1 s	25 A	30 A	4,0	—	4,0
	PUHY-EP250YNW-A	30 A; 100 mA; max. 0,1 s	32 A	30 A	4,0	—	4,0
	PUHY-EP300YNW-A	30 A; 100 mA; max. 0,1 s	32 A	30 A	4,0	—	4,0
	PUHY-EP350YNW-A	40 A; 100 mA; max. 0,1 s	40 A	40 A	6,0	—	6,0
	PUHY-EP400YNW-A	60 A; 100 mA; max. 0,1 s	63 A	60 A	10,0	—	10,0
	PUHY-EP450YNW-A	60 A; 100 mA; max. 0,1 s	63 A	60 A	10,0	—	10,0
Gesamtbetriebsstrom der Innengeräte	F0 bis 16 A *2	20 A Fehlerstrom *3	16 A	20 A	1,5	1,5	1,5
	F0 bis 25 A *2	30 A Fehlerstrom *3	25 A	30 A	2,5	2,5	2,5
	F0 bis 32 A *2	40 A Fehlerstrom *3	32 A	40 A	4,0	4,0	4,0

*1 Der Fehlerstromschutzschalter muss für invertergesteuerte Geräte geeignet sein (z. B. Mitsubishi NV-C-Serie). Kombination aus Fehlerstromschalter mit integrierter Sicherung als Netzschalter ist möglich.

*2 Bestimmen Sie F1 und F2 und wählen Sie den größeren Wert für F0:

F1 = Gesamtbetriebsstrom aller Innengeräte × 1,2

F2 = [V1 × (Anzahl Innengeräte Typ 1/C)] + [V1 × (Anzahl Innengeräte Typ 2/C)] + [V1 × (Anzahl Innengeräte Typ 3/C)] + [V1 × (Anzahl anderer Geräte/C)]

Typen	Innengeräte Modelle	V1	V2
Typ 1	PLFY-VBM, PMFY-VBM, PEFY-VMS, PCFY-VKM, PKFY-VHM, PKFY-VKM, PFFY-VKM, PFFY-VLRMM	18,6	2,4
Typ 2	PEFY-VMA	38,0	1,6
Typ 3	PEFY-VMS	13,8	4,8
Anderer	Anderer an dieser Leitung angeschlossene Geräte	0	0

C = Vielfaches des Ansprechstroms bei Auslösezeit 0,01 Sek.

Sie finden C in der Auslösecharakteristik des verwendeten Schalters. Rechts ein Beispiel:

Beispielberechnung F2

Mit 4 × PEFY-VMS und 1 × PEFY-VMA, C = 8 (aus Beispiel rechts)

F2 = 18,6 × 4/8 + 38 × 1/8 = 14,05

R FI-Schalter 16 A (Ansprechstrom = 8 × 16 A bei 0,01 Sek.)

*3 Den Ansprechstrom bestimmen Sie mit folgender Formel:

G1 = (V2 × Anzahl Innengeräte Typ 1) + (V2 × Anzahl Innengeräte Typ 2) + (V2 × Anzahl Innengeräte Typ 3) + (V2 × Anzahl anderer Geräte) + (V3 × Kabellänge [km])

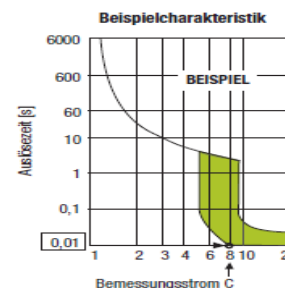
G1	Ansprechstrom	Kabel-Ø	V3
bis 30	30 mA max. 0,1 s	1,5 mm ²	48
31 bis 100	100 mA max. 0,1 s	2,5 mm ²	56
		4,0 mm ²	66

- Verwenden Sie separate Anschlussleitungen für Wärmetauschereinheiten und Innengeräte. Stellen Sie sicher, dass die Wärmetauschereinheiten separat verdrahtet werden.
- Beachten Sie die Umgebungsbedingungen bei der Verdrahtung (Temperaturen, direkte Sonnenbestrahlung, Regenwassereinfall, usw.)
- Die angegebene Leitungsquerschnitte gelten für Leitungen mit metallischen Adern. Bei Spannungsabfall verwenden Sie Leitungen mit einer Dimension größeren Querschnitts. Stellen Sie sicher, dass der Spannungsabfall insgesamt unter 10 % und zwischen den Phasen unter 2 % der Eingangsspannung bleibt.
- Die Größe der Elektroleitungen muss den jeweiligen örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Netzleitungen für die Außenverlegung müssen mindestens Gummischlauchleitungen nach 245 IEC 57(YZW) entsprechen.
- Verwenden Sie Schalter mit mindestens 3 mm Kontaktabstand an jedem Pol (bauseitig zu stellen).

7.2.3. Ausführung der Steuerleitungen

Merkmale	M-NET-Steuerleitungen	Steuerleitungen für ME-Fernbedienungen	Steuerleitungen für MA-Fernbedienungen
Leitungstyp	Abgeschirmte, 2-adrige Steuerleitung, z.B. LiYCY 2 x 1,5 mm ²	2-adrige Mantelleitung, nicht abgeschirmt, CVV *1	
Leitungsquerschnitt	Mind. 1,5 mm ²	0,3 mm ² bis 1,5 mm ² empfohlen: 0,8 mm ²	0,3 mm ² bis 1,5 mm ² empfohlen: 0,8 mm ²
Bemerkungen	—	Überschreitet die Leitungslänge 10 m gelten die gleichen Anforderungen wie für M-NET-Steuerleitungen.	Max. 200 m

*1 CVV: PV-isolierte und PVC-ummantelte Steuerleitung ohne Abschirmung

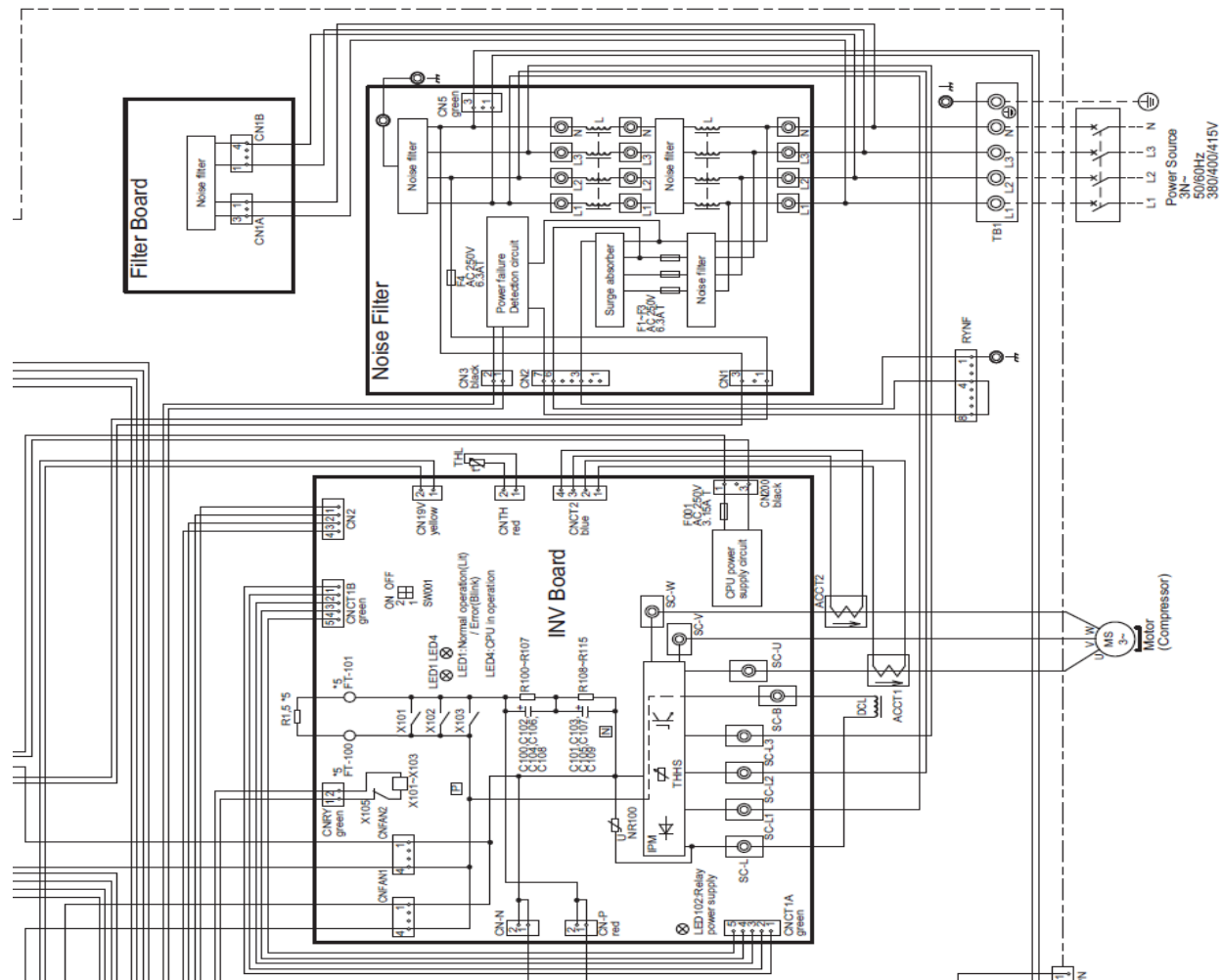
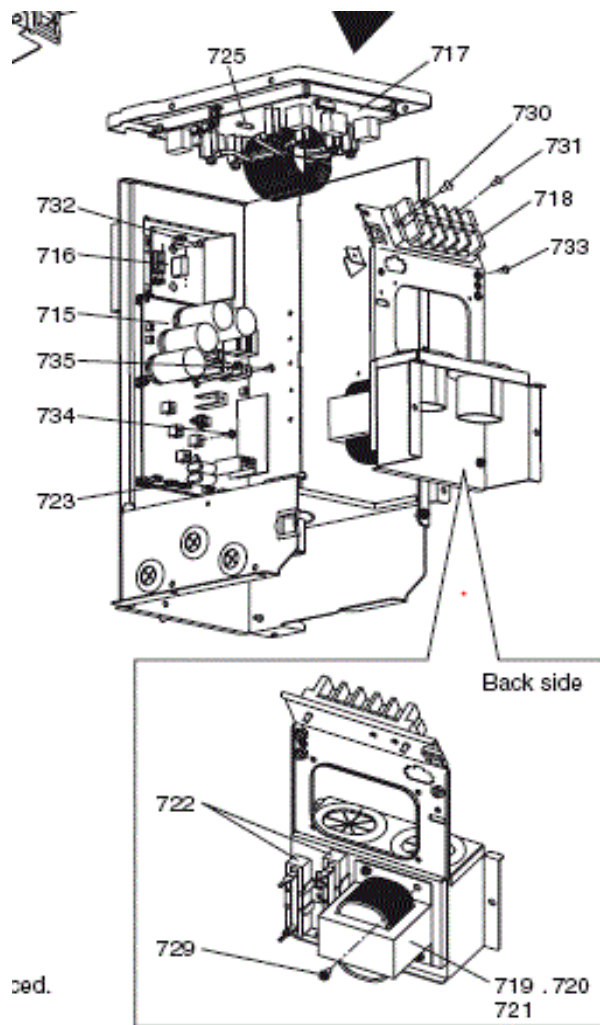


A beltéri egységek és a kültéri egység(ek) közötti belső kommunikációs kábelezést csak árnyékolt kábellel lehet kivitelezni. Ennek a típusa: **LiYCY 2x1,5 mm²**



VRF rendszerek tervezési szempontjai

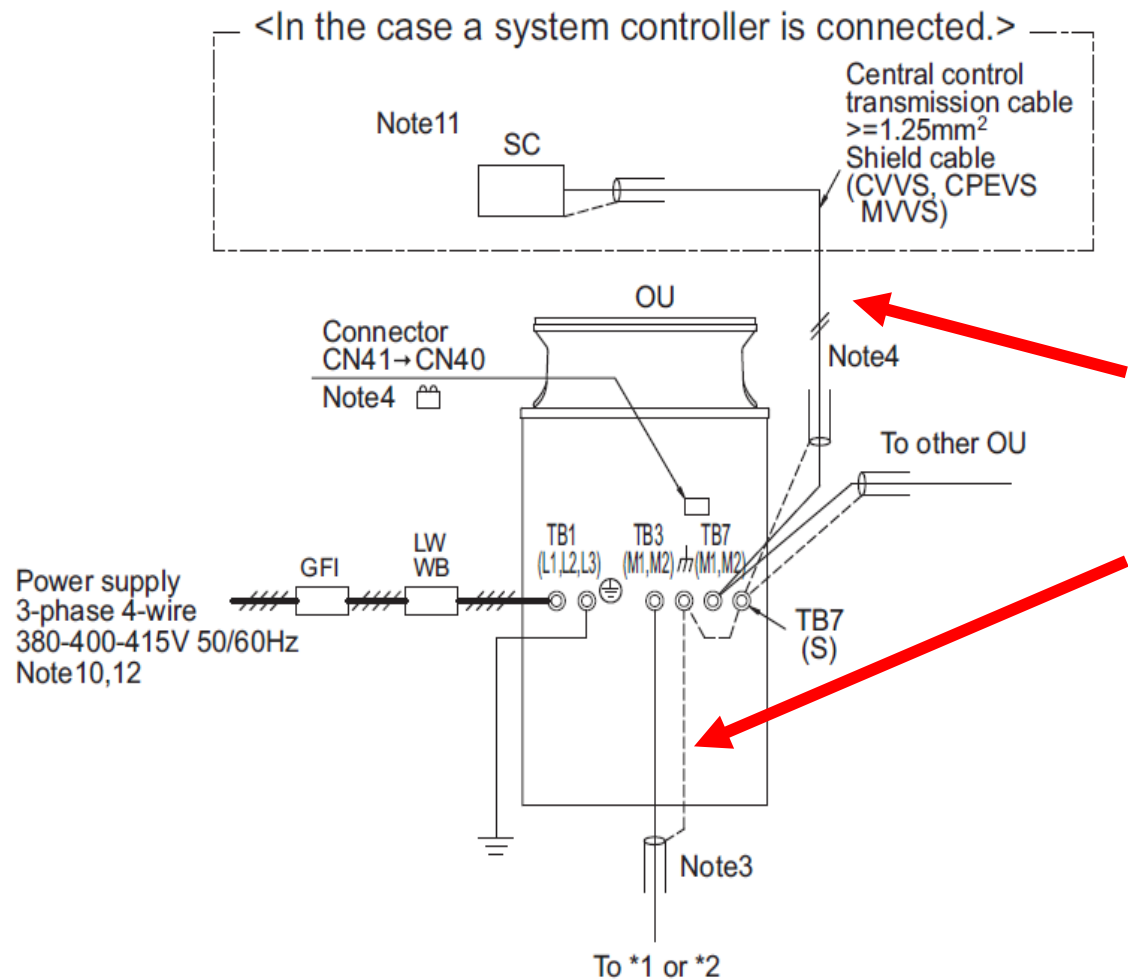
- Induktív terhelés a kültéri egységben





VRF rendszerek tervezési szempontjai

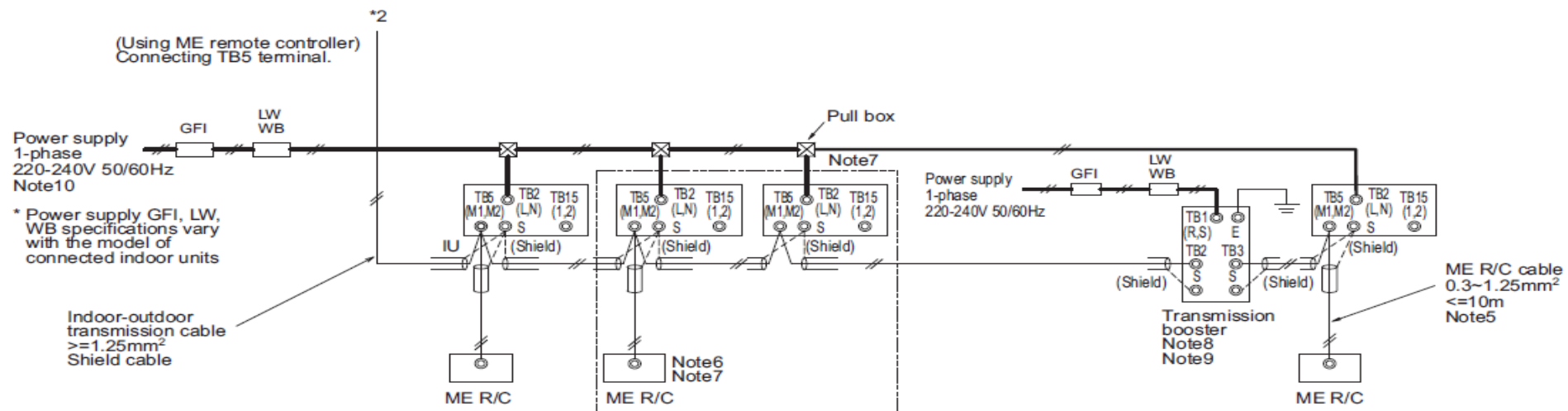
- Erősáramú csatlakozás és vezérlés a (belső bus) kültéri egységnél



A beltéri egységek és a kültéri egység(ek) közötti belső kommunikációs kábelezést csak árnyékolt kábellel lehet kivitelezni. Ennek a típusa: LiYCY 2x1,5 mm²



- Erősáramú csatlakozás és vezérlés a (belső bus) beltéri egységnél



Symbol	Model	Ground-fault interrupter *1, *2, *4	Local switch		Wiring breaker*4 (NFB) <A>	Minimum Wire thickness			
			BKC <A>	OCP*3, *4 <A>		Power wire <mm²>	Earth wire <mm²>		
GFI	Ground-fault interrupter	PUHY-P200YNW-A	30A	100mA 0.1sec. or less	25	25	30	4	4
LW	Local switch	PUHY-P250YNW-A	30A	100mA 0.1sec. or less	32	32	30	4	4
BKC	Breaker capacity	PUHY-P300YNW-A	30A	100mA 0.1sec. or less	32	32	30	4	4
OCP	Over-current protector	PUHY-P350YNW-A	40A	100mA 0.1sec. or less	40	40	40	6	6
WB	Wiring breaker	PUHY-P400YNW-A	60A	100mA 0.1sec. or less	63	63	60	10	10
NFB	Non-fuse breaker	PUHY-P450YNW-A	60A	100mA 0.1sec. or less	63	63	60	10	10
OU	Outdoor unit	PUHY-P500YNW-A	60A	100mA 0.1sec. or less	63	63	60	10	10

*1 The Ground-fault interrupter should support Inverter circuit. (e.g. Mitsubishi Electric's NV-S-Series or equivalent).

*2 Ground-fault interrupter should combine using of local switch or wiring breaker.

*3 It shows data for B-type fuse of the breaker for current leakage.

*4 If a large electric current flows due to malfunction or faulty wiring, earth-leakage breakers on the unit side and on the centralized controller side may both operate.

Depending on the importance of the system, separate the power supply system or take protective coordination of breakers.



• Csoport vezérlések

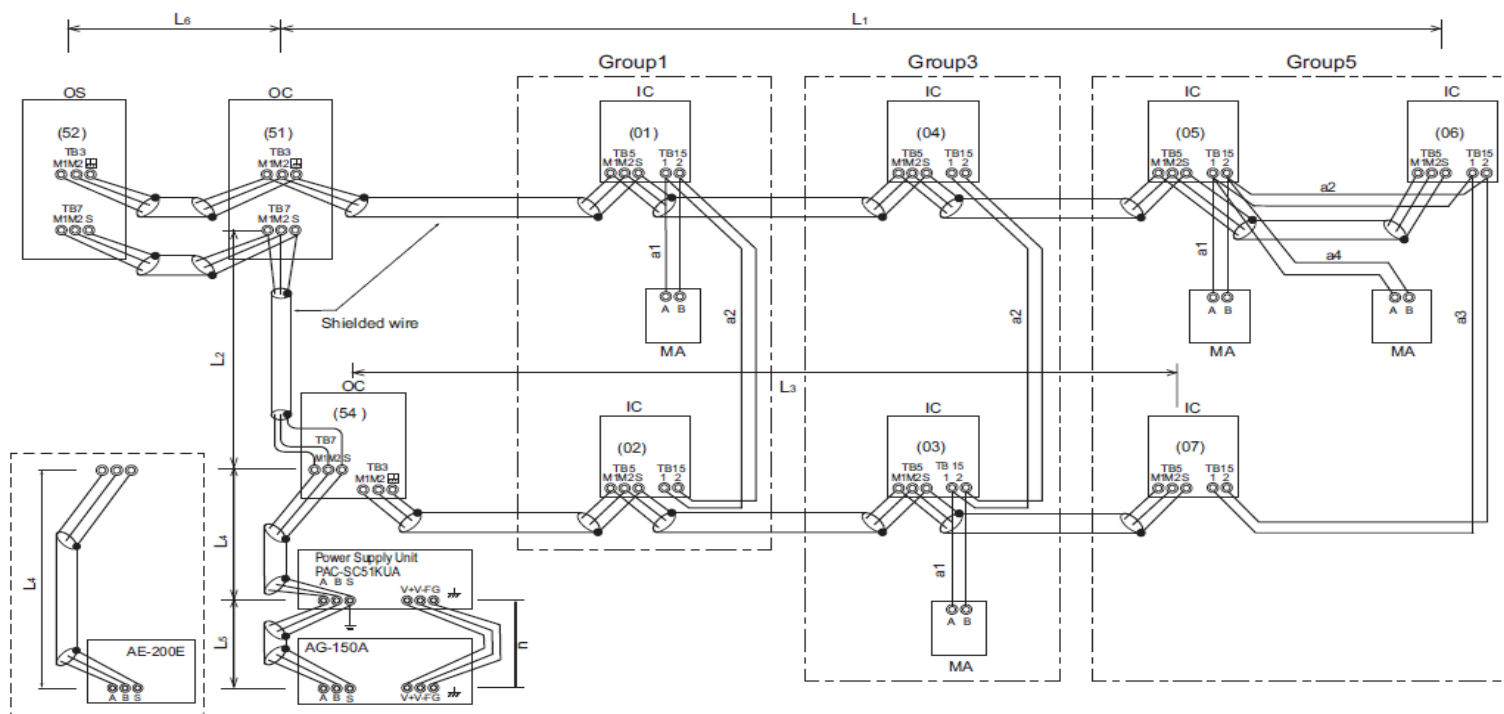
11-1. Transmission cable length limitation

11-1-1. Using MA Remote controller

Long transmission cable causes voltage down, therefore, the length limitation should be obeyed to secure proper transmission.

Max. length via Outdoor (M-NET cable)	$L_1+L_2+L_3, L_1+L_2+L_4+L_5, L_3+L_4+L_5, L_6+L_2+L_3, L_6+L_2+L_4+L_5$	$\leq 500\text{m}(1000\text{m}^*1)[1640\text{ft.}(3280\text{ft.}^*1)]$	1.25mm ² [AWG16] or thicker
Max. length to Outdoor (M-NET cable)	$L_1+L_6, L_3, L_2+L_4+L_6, L_5$	$\leq 200\text{m}[656\text{ft.}]$	1.25mm ² [AWG16] or thicker
Max. length from MA to Indoor for each group	$a_1+a_2, a_1+a_2+a_3+a_4$	$\leq 200\text{m}[656\text{ft.}]$	0.3-1.25 mm ² [AWG22-16]
24VDC to AG-150A	n	$\leq 50\text{m}[164\text{ft.}]$	0.75-2.0 mm ² [AWG18-14]

*1 When the wiring length exceeds 500 m (1640 ft), consult the sales office.



OC, OS: Outdoor unit controller; IC: Indoor unit controller; MA: MA remote controller



• Csoport vezérlés bus kommunikációval

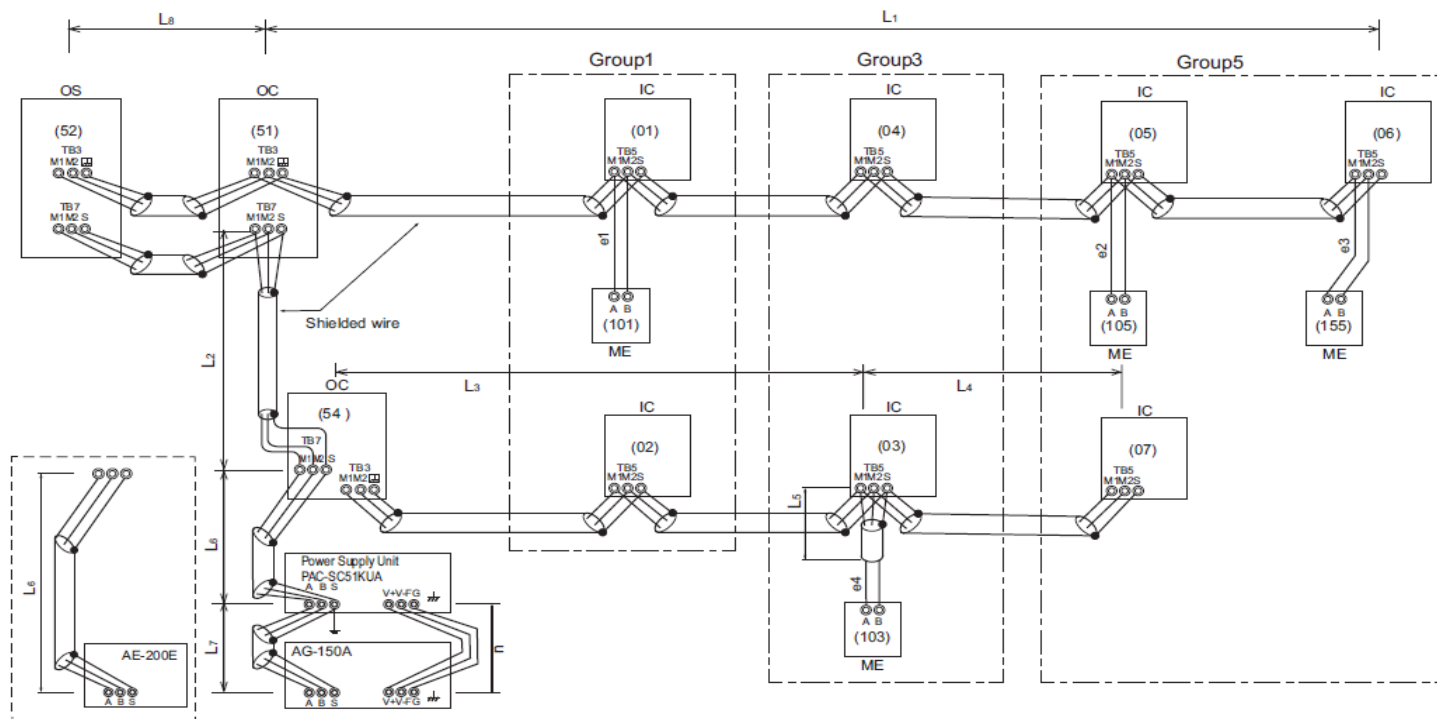
11-1-2. Using ME Remote controller

Long transmission cable causes voltage down, therefore, the length limitation should be obeyed to secure proper transmission.

Max. length via Outdoor (M-NET cable)	$L_1+L_2+L_3+L_4, L_1+L_2+L_6+L_7, L_1+L_2+L_3+L_5, L_3+L_4+L_6+L_7, L_8+L_2+L_3+L_4, L_8+L_2+L_3+L_5, L_8+L_2+L_6+L_7, L_3+L_5+L_6+L_7$	$\leq 500\text{m}(1000\text{m}^*1)[1640\text{ft.}(3280\text{ft.}^*1)]$	1.25mm ² [AWG16] or thicker
Max. length to Outdoor (M-NET cable)	$L_1+L_8, L_3+L_4, L_2+L_6+L_8, L_7, L_3+L_5$	$\leq 200\text{m}[656\text{ft.}]$	1.25mm ² [AWG16] or thicker
Max. length from ME to Indoor	e1, e2, e3, e4	$\leq 10\text{m}[32\text{ft.}]^*2$	0.3-1.25 mm ² [AWG22-16] *2
24VDC to AG-150A	n	$\leq 50\text{m}[164\text{ft.}]$	0.75-2.0 mm ² [AWG18-14]

*1 When the wiring length exceeds 500 m (1640 ft), consult the sales office.

*2. If the length from ME to Indoor exceed 10m, use 1.25 mm² [AWG16] shielded cable, but the total length should be counted into Max. length via Outdoor.



OC, OS: Outdoor unit controller; IC: Indoor unit controller; ME: ME remote controller



• Villám és túlfeszültség védelem

Villámvédelem feladata, hogy a villamos rendszert olyan védelmi berendezésekkel, eszközökkel, megoldásokkal lássuk el, amelyek megakadályozzák, ill. mérsékelik a villámcsapás okozta károkat. A villámvédelmet Magyarországon az MSZ EN 62305 szabvány szabályozza. A villámvédelemnek több fokozata van.

A külső, vagy elsődleges villámvédelem az épület tetőszerkezetét védi, villámhárító eszközök segítségével.

A villámhárító egy az épület legmagasabb pontján elhelyezett vezető, amely közvetlen galvanikus kapcsolatban áll a földdel egy földelő szonda segítségével. A külső villámvédelem feladata tehát az, hogy közvetlen villámcsapás esetén a villám becsapási talppontot károkozás nélkül a villámhárító felfogóján képezze és a villám-áramot, megfelelő keresztmetszetű és villamosan jól vezető áramúton biztonságosan levezesse a földbe.

A villámhárító azonban nem véd a villám másodlagos hatásaitól. Amennyiben villamos vezeték van az épület közelében (szabványos hálózat, telefon, internet, stb.), ezeken keresztül a villámcsapás okozta túlfeszültség egy része bejuthat a villamos hálózatba. Az otthonokban kiépített szokásos védelmek csak a túláram ellen védenek (kismegszakító), vagy érintésvédelmi feladatokat látnak el (FI-relé). Eszközeink védelme érdekében a villámhárító mellett többlépcsős túlfeszültségvédelmet is alkalmaznunk kell. A belső villámvédelem feladata a villám-áram behatolásának megakadályozása a külső villámvédelem által védett térrészekbe.

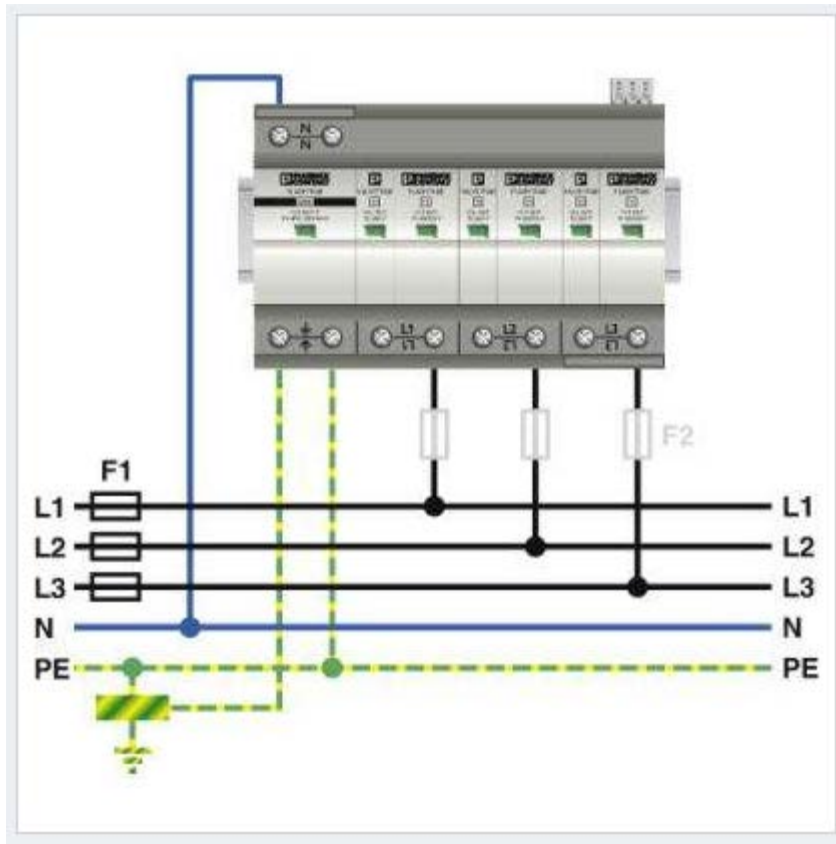
Egy többlépcsős túlfeszültség-védelmi rendszer erősáramú (400/230V) hálózatok esetén általánosan három fokozatból áll. Az 1. osztályú („durvavédelmi”) fokozat célja a nagy energiájú részvillám-áramok levezetése, a 2. osztályú („közbülső”) védelmi fokozat feladata az energiájuktól megfosztott túlfeszültségek korlátozása, míg a 3. osztályú („finomvédelmi”) fokozat a túlfeszültség-hullámok további korlátozását végzi.



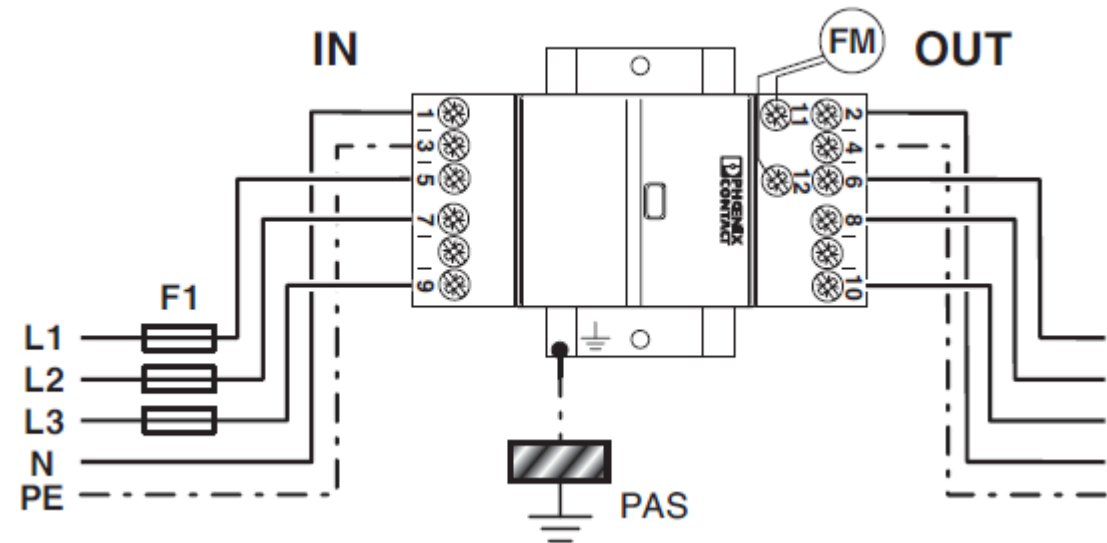
VRF rendszerek tervezési szempontjai

- Villám és túlfeszültség védelem

T 1+2 típusú levezetőkombináció

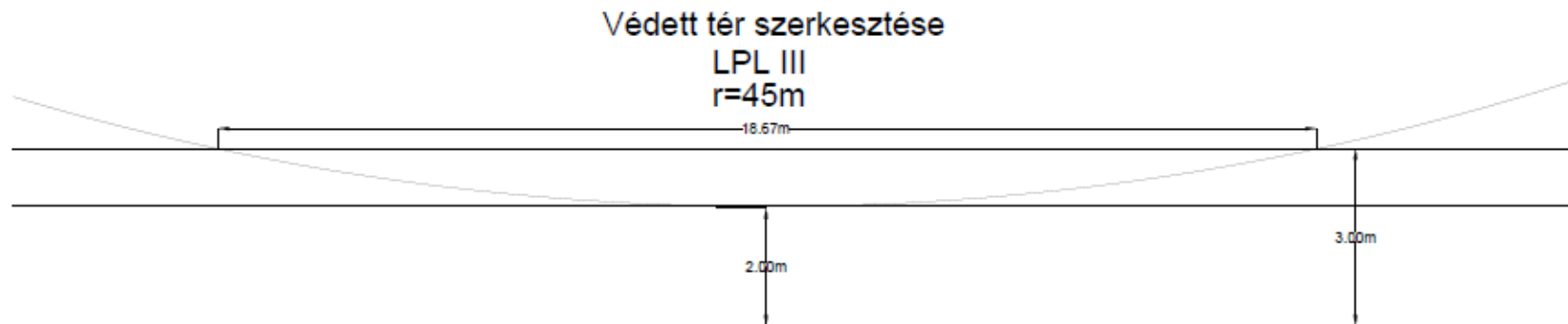


3-as típusú túlfeszültség-védelmi készülék





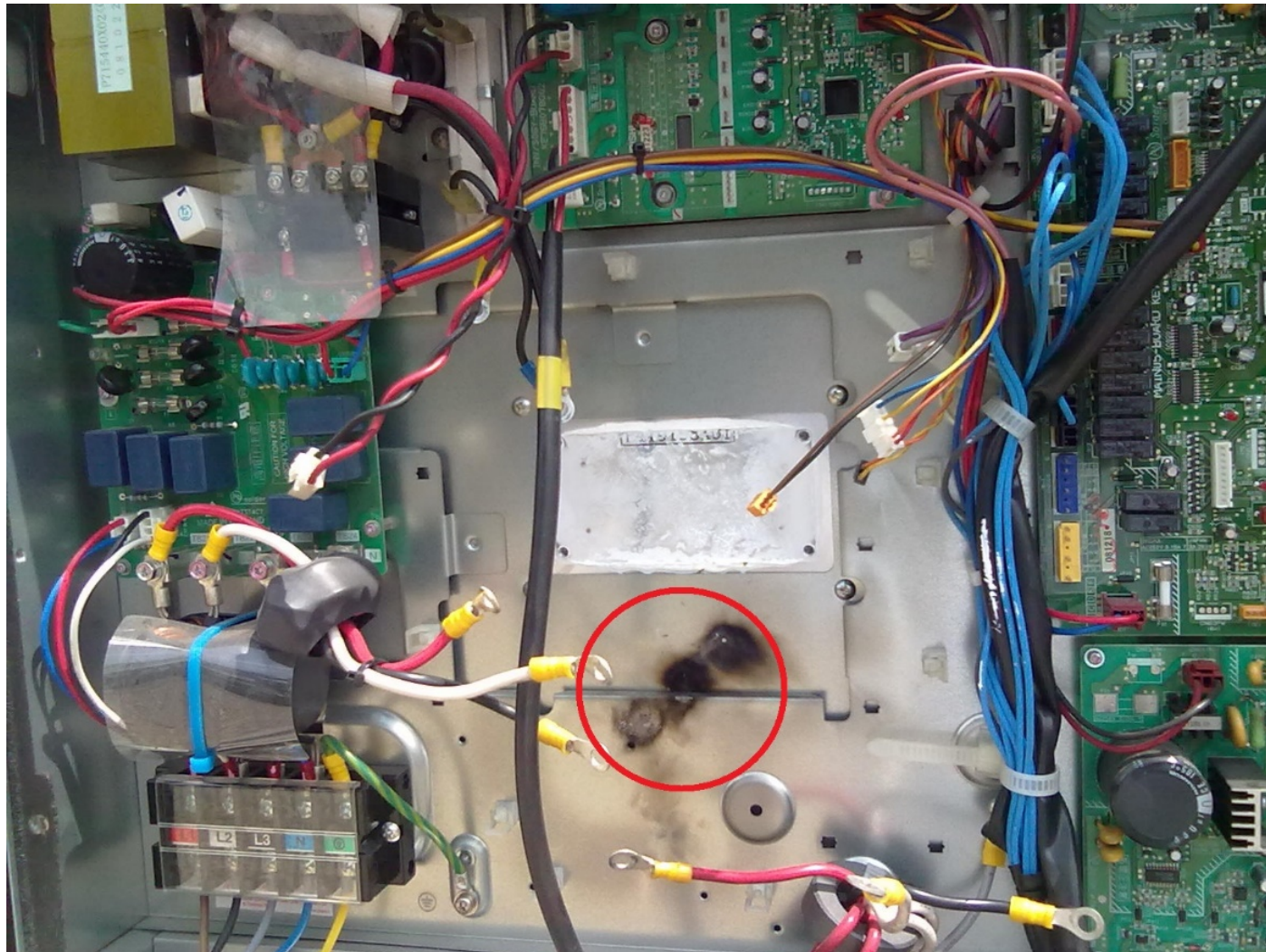
- Villám és túlfeszültség védelem



Teljes magasság: 3,250 cm



- Villám és túlfeszültség védelem





MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

Vállalkozások és képezített személyek jogosultságának ellenőrzése a ellenőrzése az F-Gáz törvény szerint.

<https://nemzetiklimavedelmihatosag.kormany.hu/> vagy <http://nkvh.kormany.hu/>

Tevékenység és klímagáz vásárlási jogosultság ellenőrzés

A cég alapadatai:

Cég neve: Technológia hűtés és Klíma Kft.

F-gáz ügyfélazonosító: 1000000013271

Adószám: 23333686-2-42

Képesítések:

HR-I (helyhez kötött)

A vállalkozás a 14/2015. Korm. rendelet szerint klímagáz értékesítésére és vásárlására jogosult.

A vállalkozás a 14/2015. Korm. rendelet szerint előtöltött berendezések értékesítésére és vásárlására jogosult.



Személyképesítések

▼ **Képesítés: H-I. (2015/2067 rendelet szerinti)**

Fluortartalmú üvegházhatású gázokat tartalmazó helyhez kötött hűtő-, légkondicionáló és hőszivattyú-berendezések, hűtőkamionok és -pótkocsik fluortartalmú üvegházhatású gázokat tartalmazó hűtőegységei tekintetében:

- visszanyerés,

- telepítés,

- javítás, karbantartás vagy szervizelés,

- használaton kívül helyezés,

- olyan berendezések szivárgásvizsgálata, amelyek legalább 5 tonna CO₂ egyenérték mennyiségben - és nem hab formájában - tartalmaznak fluortartalmú üvegházhatású gázokat, kivéve, ha az ilyen berendezések hermetikusan zártak, erre utaló címkével látták el őket, és 10 tonnánál kevesebb CO₂ egyenértéknek megfelelő mennyiségben tartalmaznak fluortartalmú üvegházhatású gázokat.

ORLA-t tartalmazó helyhez kötött hűtő-, légkondicionáló és hőszivattyú-berendezések vagy rendszerek, hűtőkamionok és

-pótkocsik hűtőegységei tekintetében: szivárgásvizsgálat, megsemmisítés, újrahasznosítás vagy regenerálás céljából történő visszanyerés, karbantartás vagy javítás.

Klímagáz kezelése.

Képesítés: H-II. (2015/2067 rendelet szerinti)

Képesítés: H-III. (2015/2067 rendelet szerinti)

Képesítés: H-IV. (2015/2067 rendelet szerinti)

Képesítés: M-I. (2017.01.01-től hatályos szabályozás szerinti)

Képesítés: M-II. (2017.01.01-től hatályos szabályozás szerinti)

Képesítés: M-III.

Képesítés: E-I. kategória

Képesítés: T-I. kategória



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

Köszönöm a figyelmet!

Forrás: www.rezcsainfo.hu www.rezinfo.hu