

A hagyma helyes tárolása 2.0

Dr. Notterpek T. Jácint Ph.D – Agri Rootz GmbH

Posztharvest 3: Tematikus szakmai nap

16. Január 2026





Rólunk

- Alapítás éve: 2012
Irodáink: Ausztria, Horvátország, Csehország
- Rootz Control – 2020/2021-ben saját szoftvert fejlesztettünk ki a termények tárolásának optimalizálására
- Országok, ahol jelen vagyunk: Ausztria, Csehország, Szlovákia, Magyarország, Szlovénia, Horvátország, Szerbia, Oroszország, Bulgária, Olaszország
- Mission: Your Crops. Our Solutions.



A ROOTZCONTROL

Statisztikai Adatok:



250+

ROOTZ
CONTROLOK

40 % ENERGIA
MEGTAKARÍTÁS

1,7 million T+

TÁROLT TERMÉK

- ✓ Raktár vezérlése 20 tonnától 20 000 tonnáig
- ✓ Termék/élelmiszer-ellátási lánc irányítása
- ✓ Energia és CO₂-semlegesség



8 a 17 ENSZ CÉLKITŰZÉS BŐL:



- 01 Az éhezés megszüntetése
- 02 Megfizethető és tiszta energia
- 03 Tisztességes munka és gazdasági növekedés
- 04 Ipar, innováció és infrastruktúra
- 05 Felelős fogyasztás és termelés
- 06 Fellépés az éghajlatváltozás ellen
- 07 Nemek közti egyenlőség
- 08 Szárazföldi ökoszisztémák védelme

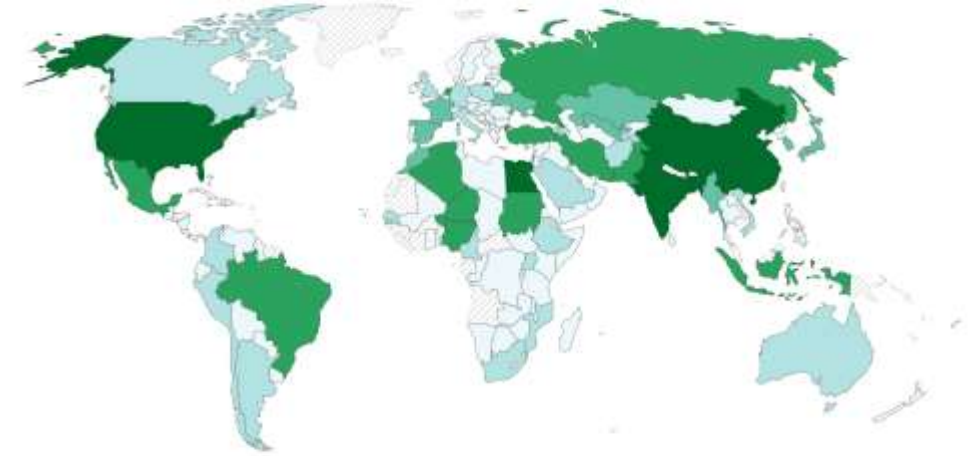


A hagymatermelésről általában

2026-ra több mint 109 millió tonna hagymatermés várható,
Ugyanakkor csupán **néhány olyan terület létezik, ahol a globális
kereskedelemhez szükséges **minőségű** termelés lehetséges!**



Onion production, 2022



No data 0 t 252,559 t 762,993 t 1.43 million t 2.4 million t

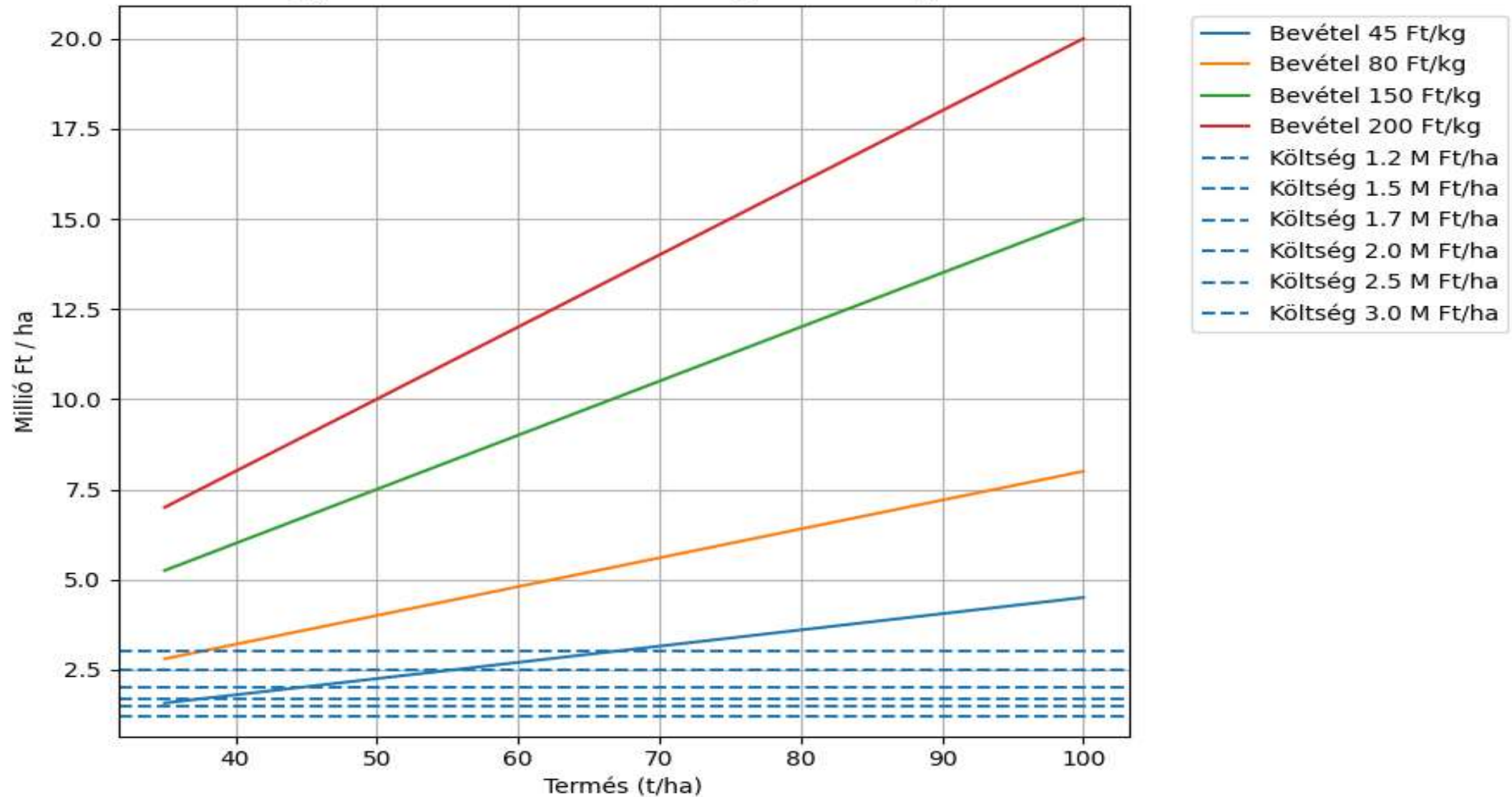
Data source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

CC BY



Hagymateresztés – megtérülés - haszon

Hagyma termesztés összetett megtérülési diagram



Szárítás és sebgyógyulás

Hogyan tároljuk **helyesen** a hagymát?

1

Hőmérséklet

2

Tapadó nedvesség

3

Tapadó talaj

4

Sérülések és betegségek



Fontosabb betegségek és tárolási hőmérsékletek

Hagymafélék főbb kórokozói

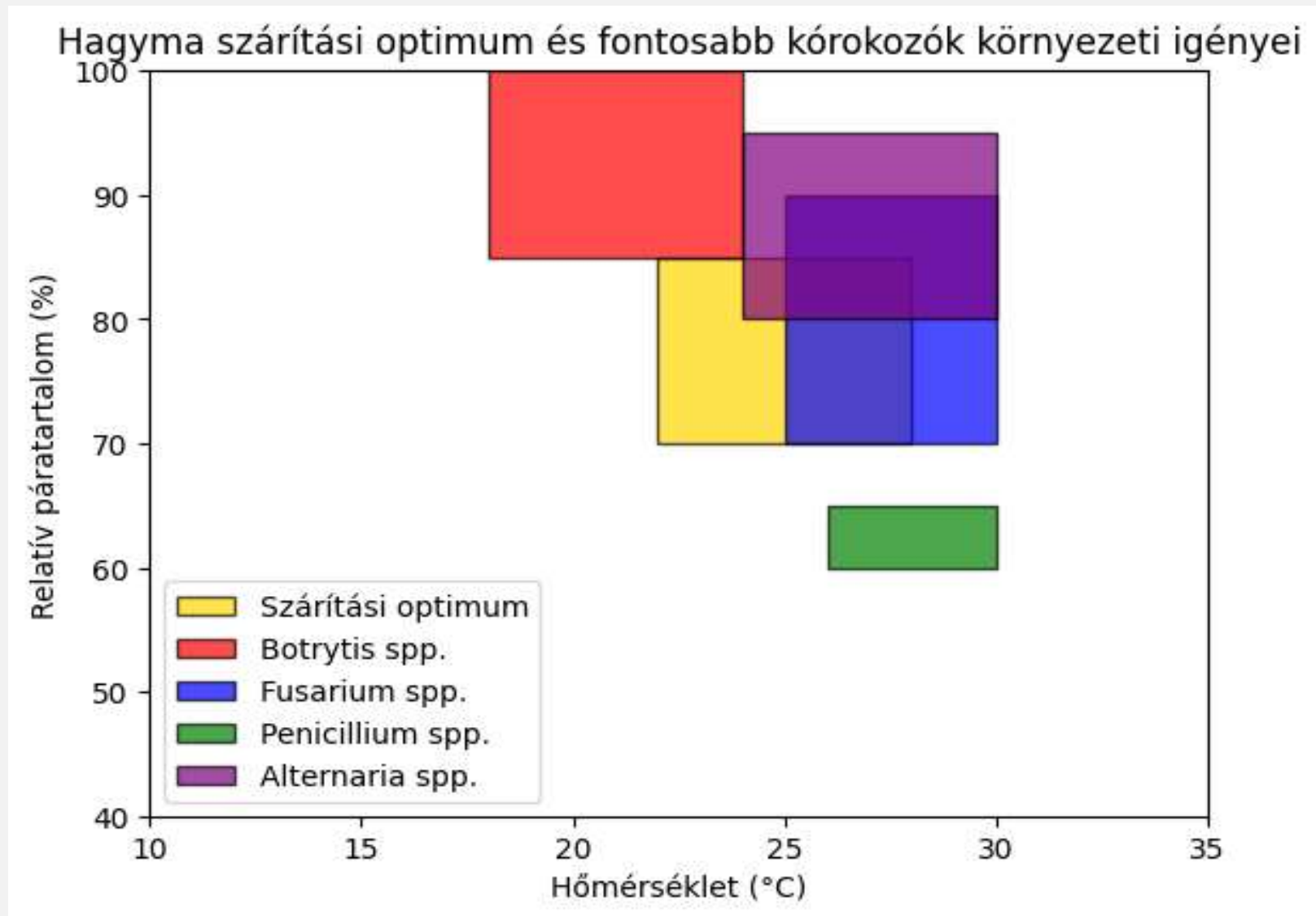
Ideális tárolási feltételek:

- 0,5 °C
- 80% RP
- 140 m³ levegő/ m³ / h

Kórokozó	Fejlődési optimum (°C)	Fejlődési minimum (°C)	Fejlődés 0 -1 °C-on
<i>Erwina carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	18-26	10	minimális
<i>Burkholderia</i> (<i>Pseudomonas</i>) <i>gladioli</i> pv. <i>Allicola</i>	24-28	16	-
<i>Fusarium</i> <i>oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i>	18-22	12	-
<i>Botristis</i> sp.	22-25	5	minimális
<i>Aspergillus niger</i>	35-37	6	-

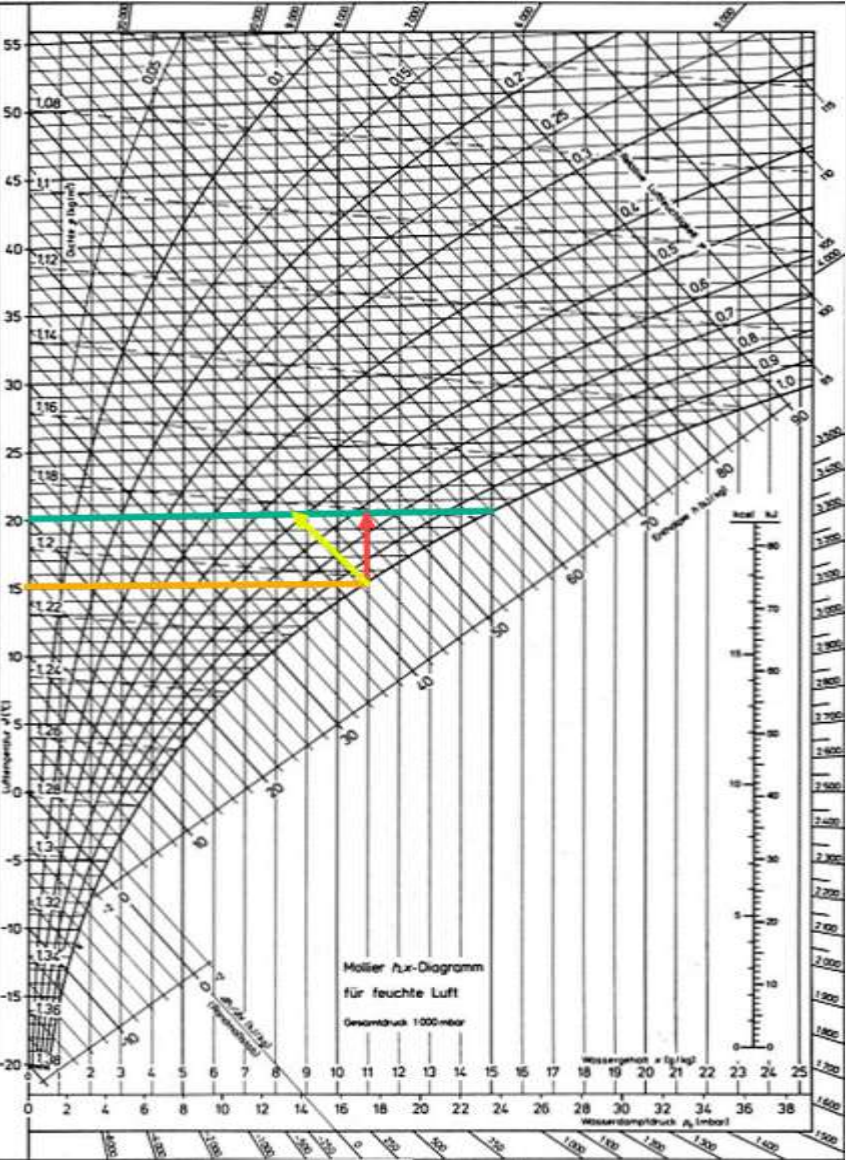


Fontosabb betegségek/igények és szárítás



Szárítás és sebgyógyulás

Mollier-diagram



	Gramm víz/m ³ levegő							
	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
4°C	1,9	2,5	3,2	3,8	4,5	4,1	5,7	6,4
5°C	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8
6°C	2,2	2,9	3,6	4,4	5,1	5,8	6,5	7,3
7°C	2,3	3,1	3,9	4,7	5,4	6,2	7,0	7,8
8°C	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,6	7,5	8,3
9°C	2,6	3,5	4,4	5,3	6,2	7,1	8,0	8,8
10°C	2,8	3,8	4,7	5,6	6,6	7,5	8,5	7,4
11°C	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,1
12°C	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	8,6	9,6	10,7
13°C	3,4	4,5	5,7	6,8	8,0	9,1	10,3	11,4
14°C	3,6	4,8	6,0	7,3	8,5	9,7	10,9	12,1
15°C	3,8	5,1	6,4	7,7	9,0	10,3	11,6	12,9



Szárítás és sebgyógyulás

Mollier-diagram

- Termék hőmérséklete
- Termék relatív páratartalma



A

- Levegő hőmérséklete
- Relatív páratartalom



B

- Ha a **B** érték alacsonyabb, mint az **A**:

Szárítás



Szárítás és sebgyógyulás

Mollier-diagram

- Termék hőmérséklete (15°C)
- Termék relatív páratartalma (100 %)



12.9 g /m³

- Levegő hőmérséklete (12 °C)
- Relatív páratartalom (100 %)



10.7 g /m³

Száradás = 2.2 g/m³



Szárítás és sebgyógyulás

Mollier-diagram

- Termék hőmérséklete (15°C)
- Termék relatív páratartalma (100 %)



12.9 g /m³

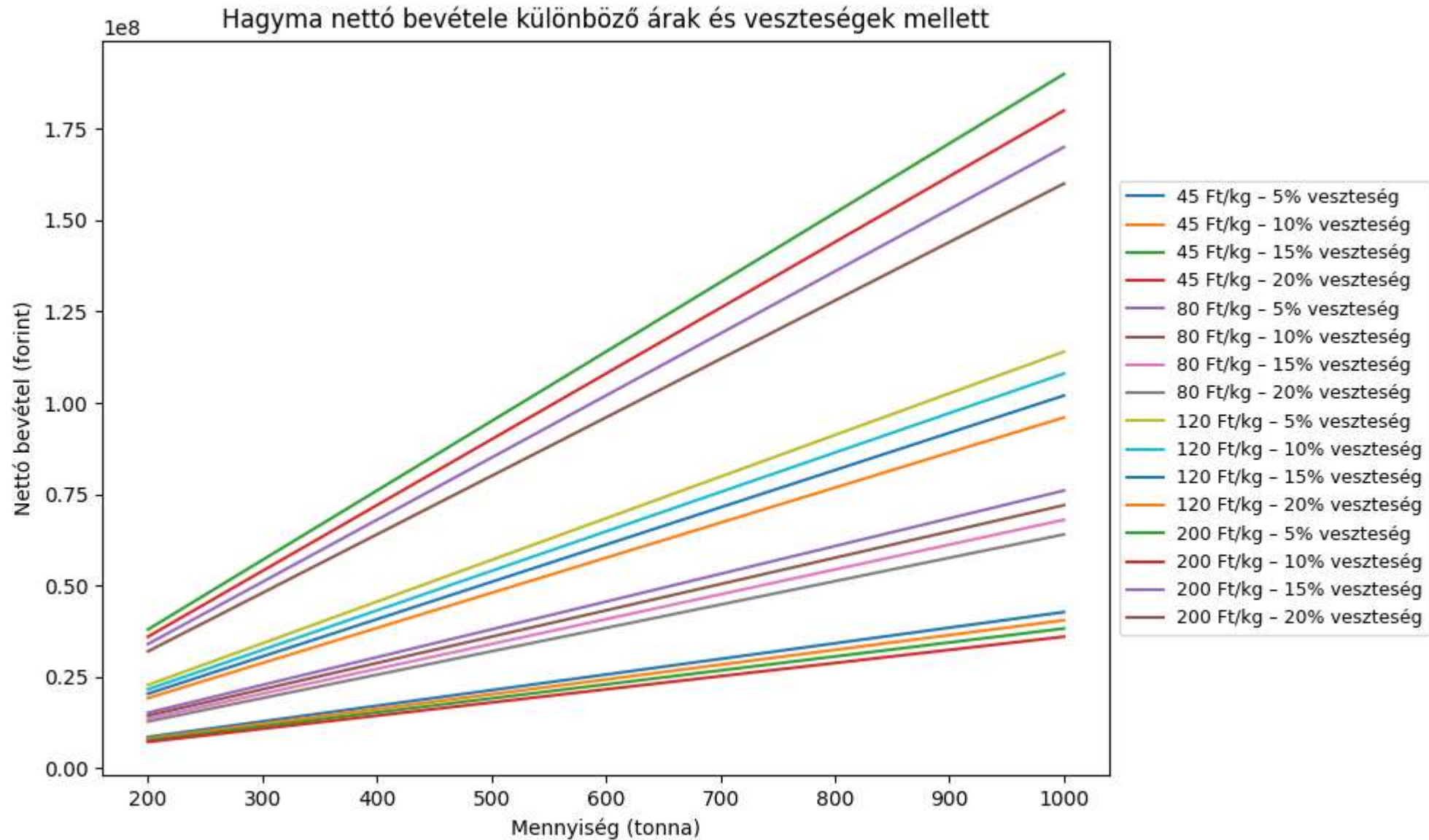
- Levegő hőmérséklete (12 °C)
- Relatív páratartalom (100 %)



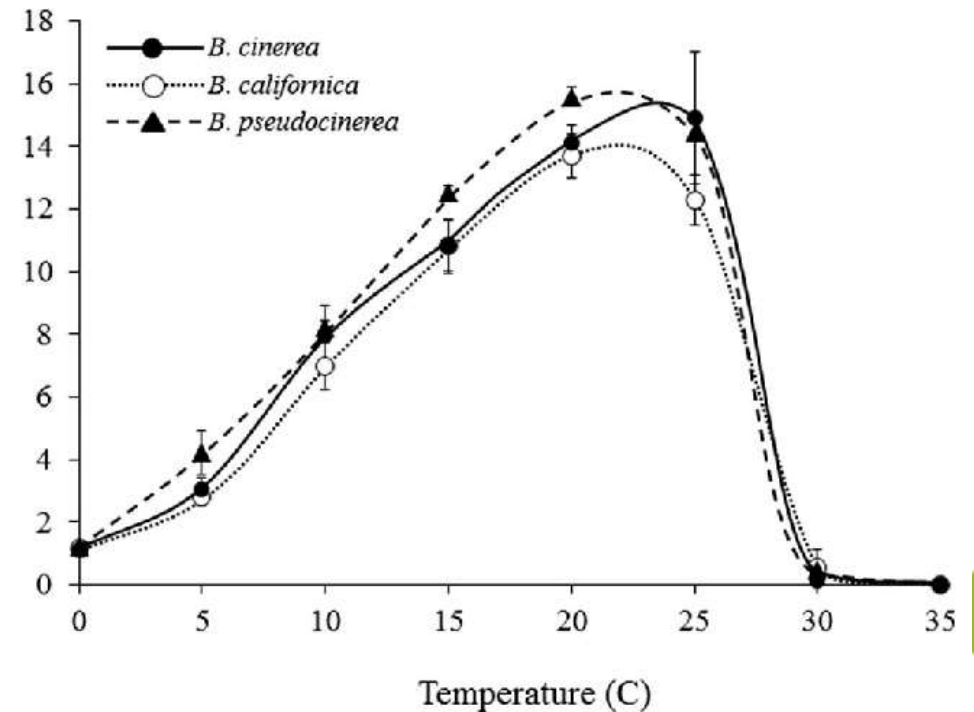
13,1 g /m³

Nincs száradás = -0.2 g/m³





Fontosabb hagyma betegségek



Fontosabb **hagyma** „betegségek”



Felkészülés a tárolásra

- ✓ A betakarítás pontos ideje (nap, óra)
- ✓ Hőmérséklet, stresszfaktorok, meteorológiai adatok
- ✓ A lehető legjobb fiziológiai és minőségi állapot elérése

A tárolás alatt

- ✓ Kiegyenlített hőmérsékleti feltételek
- ✓ Tudatos szellőztetés (miért?)
- ✓ A lehető legjobb minőségben tárolni (idő = pénz)



RAKTÁROZÁS - KÜLTÉRI KÖRÜLMÉNYEK

Időjárás-előrejelzés

01

Pontosabb tervezés

02

Csökkentett energiafogyasztás

03

Integráció a szoftverbe



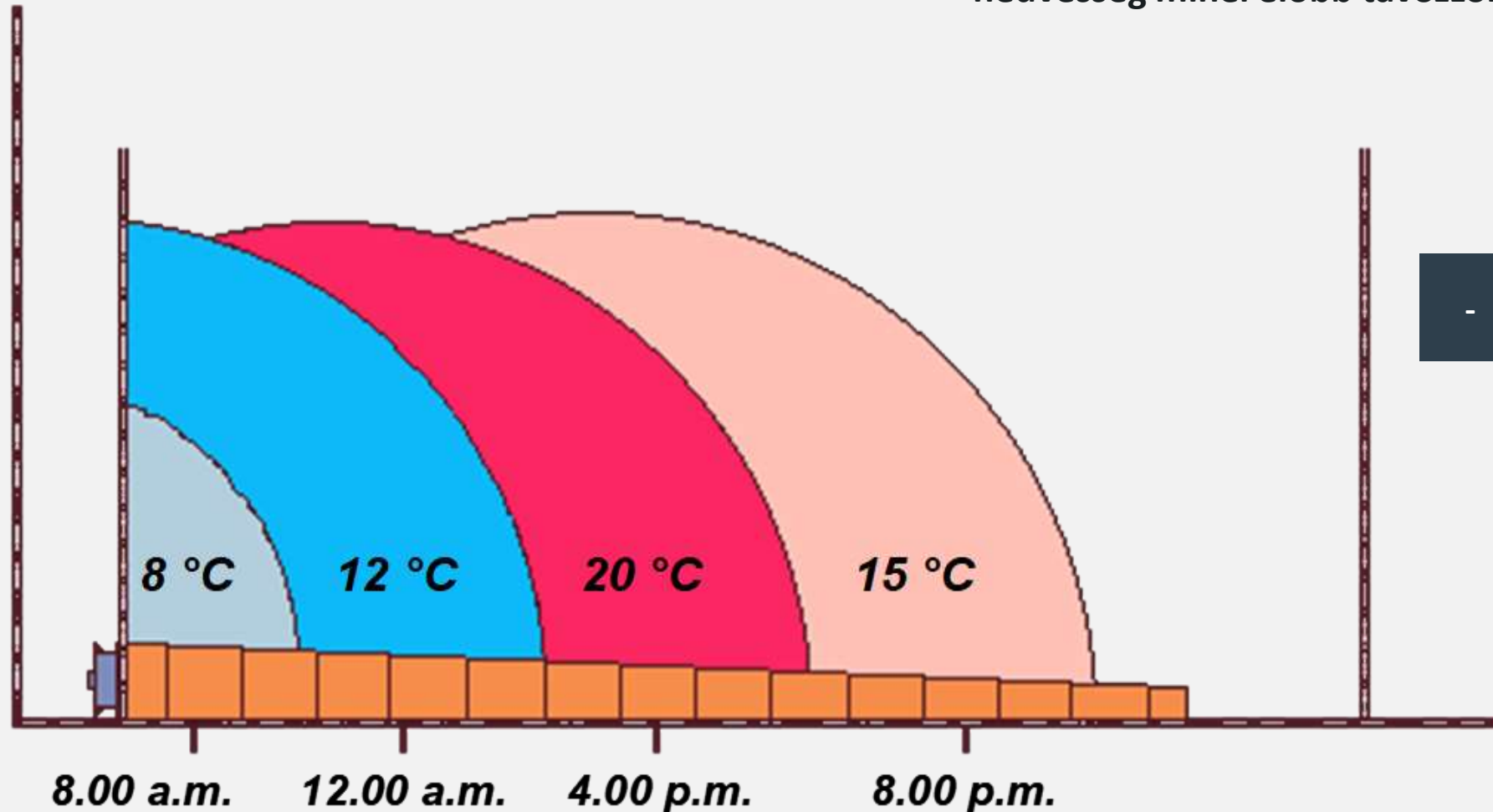
Példa:

2022 – hosszabb ideig magasabb hőmérséklet



Szárítás és sebgyógyulás

A ventillátorokat kézi vezérlésre állítani és folyamatosan szelőztetni. A tárolókapu legyen nyitva, hogy a felesleges nedvesség minél előbb távozzon!



A halom hőmérséklete legyen homogén!!

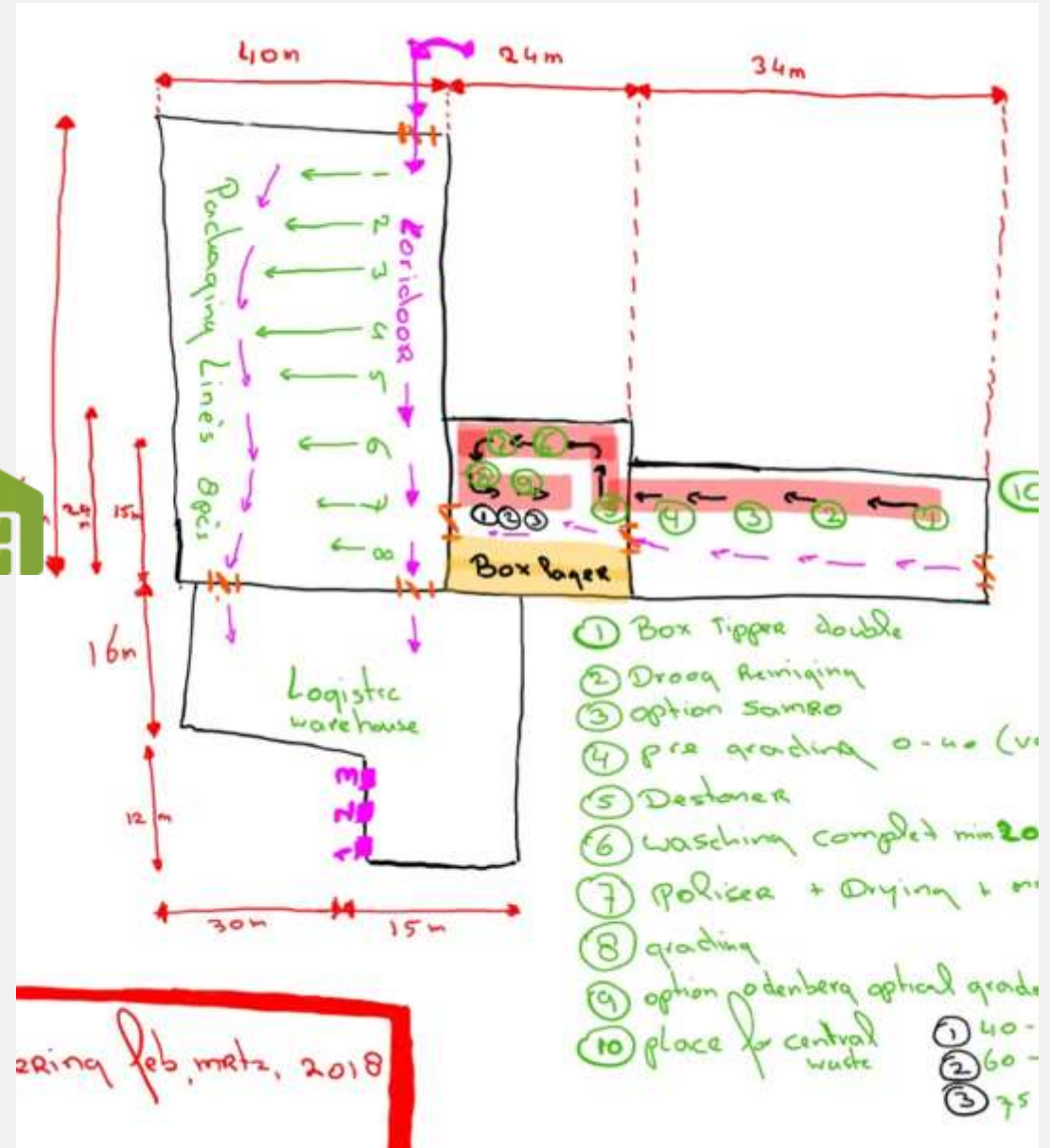


Miért Építsünk tárolót?

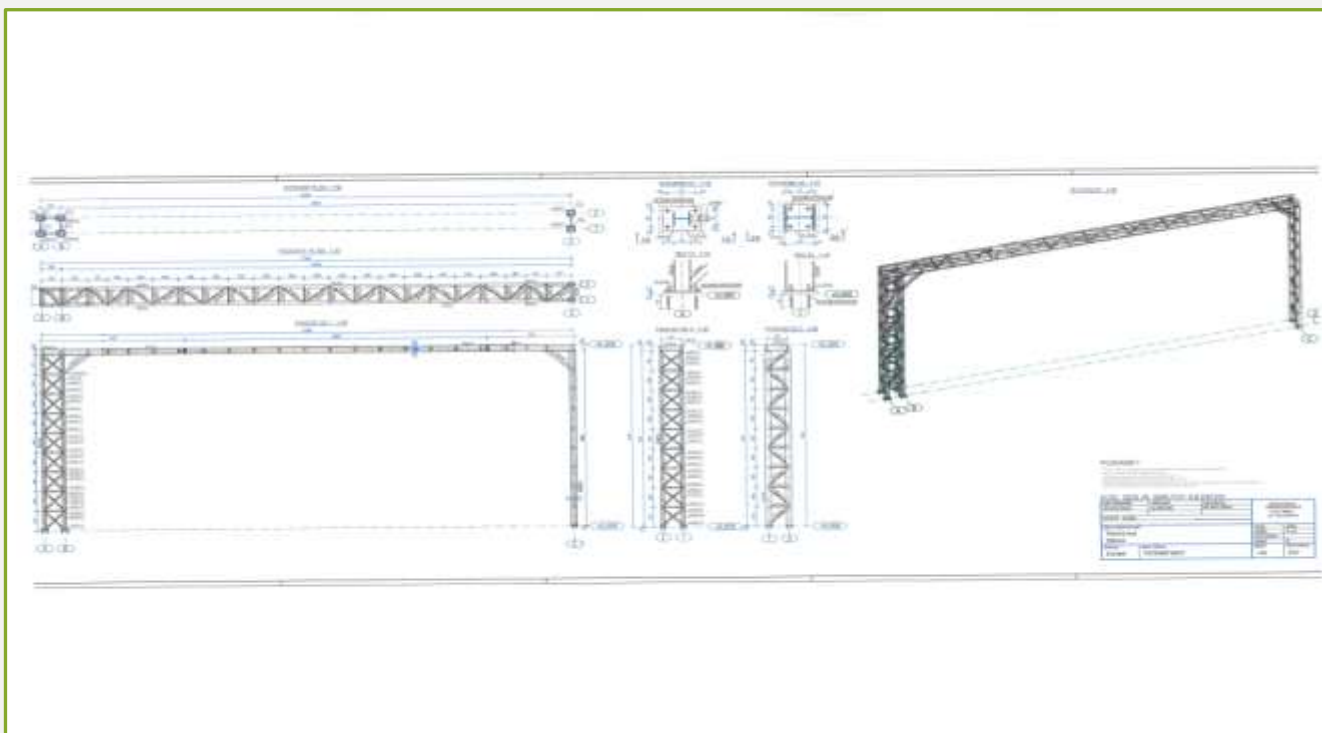
- ✓ A termék piaci ára
- ✓ Az eladási pillanat később
- ✓ A lehető legjobb minőségben tartás



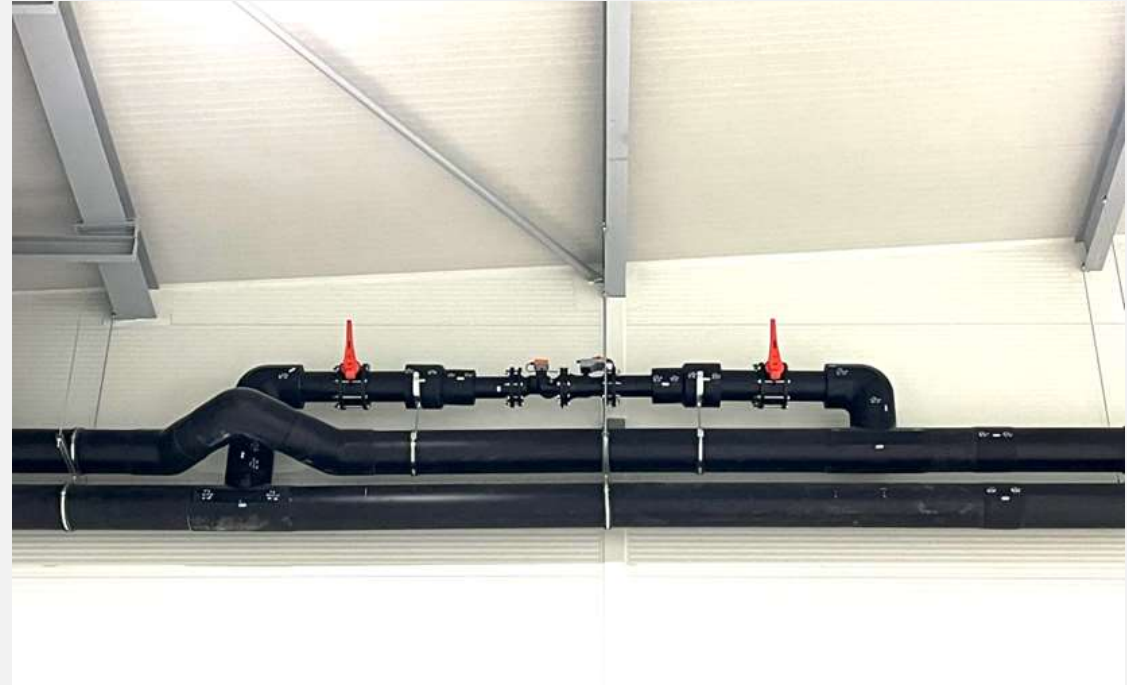
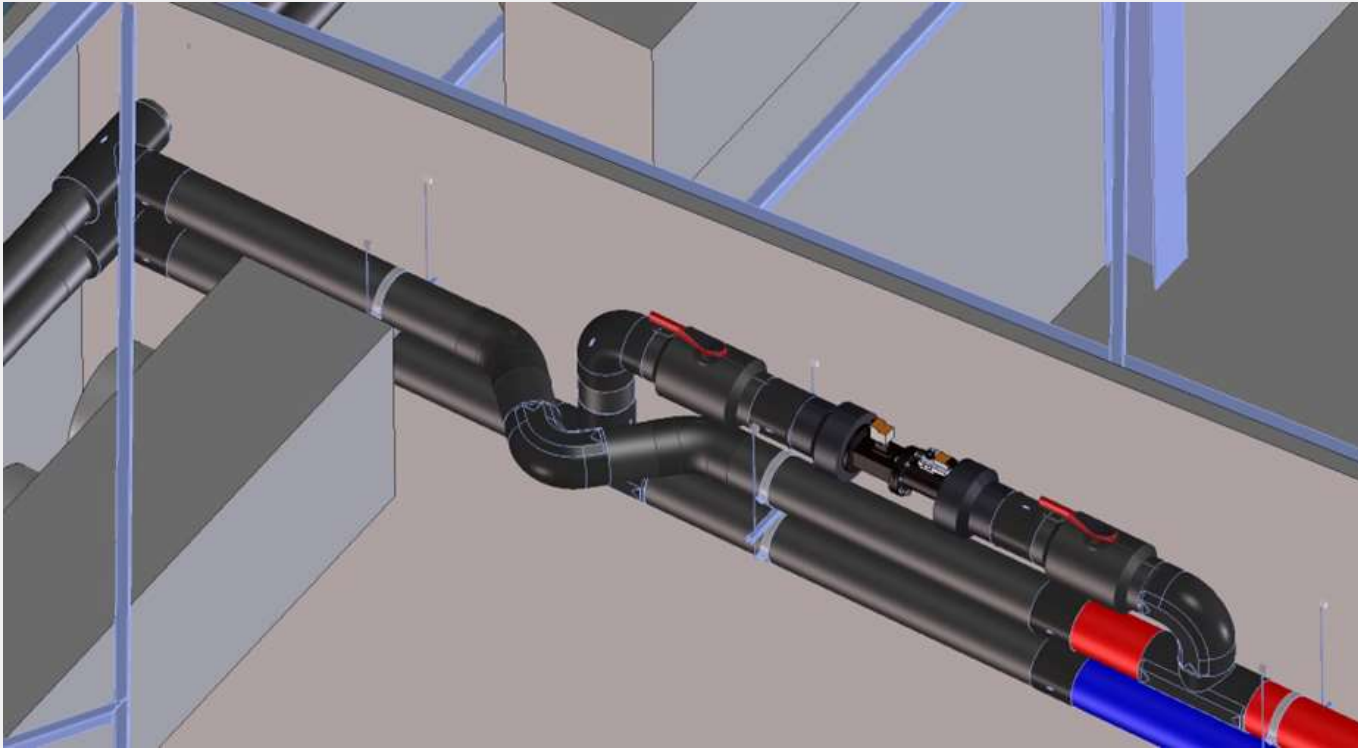
A tervrajztól - a megvalósulásig



A tervrajztól - a megvalósulásig



A tervrajztól - a megvalósulásig

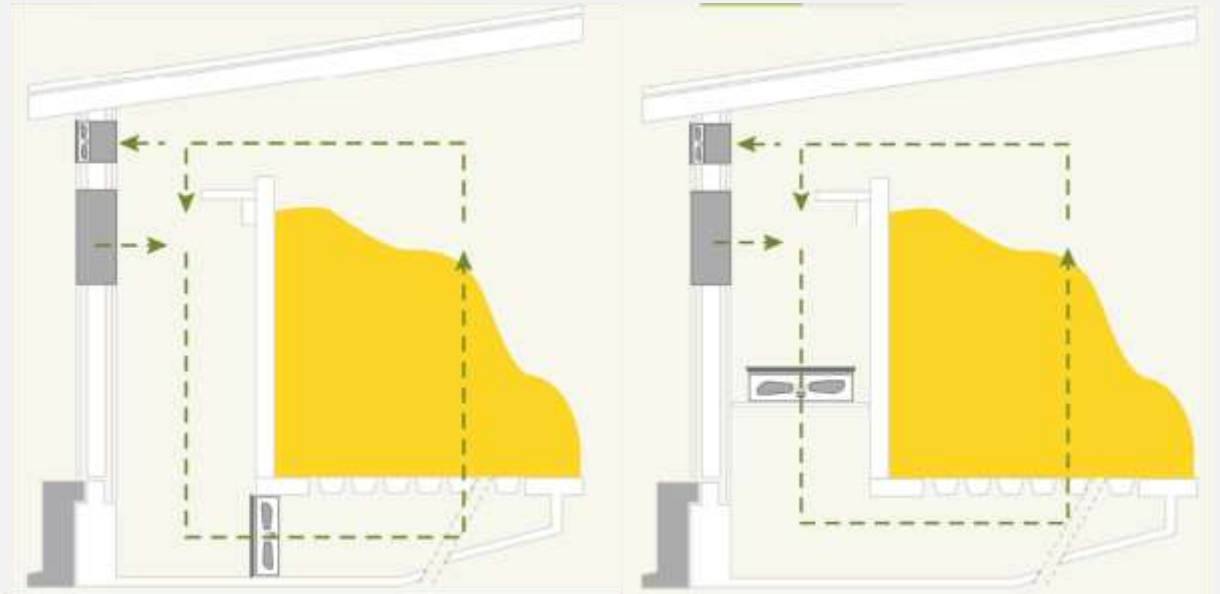


Szellőző rendszerek sematikus ábrázolásai

Felszín feletti csatornák

Ventilátor a fal mögött

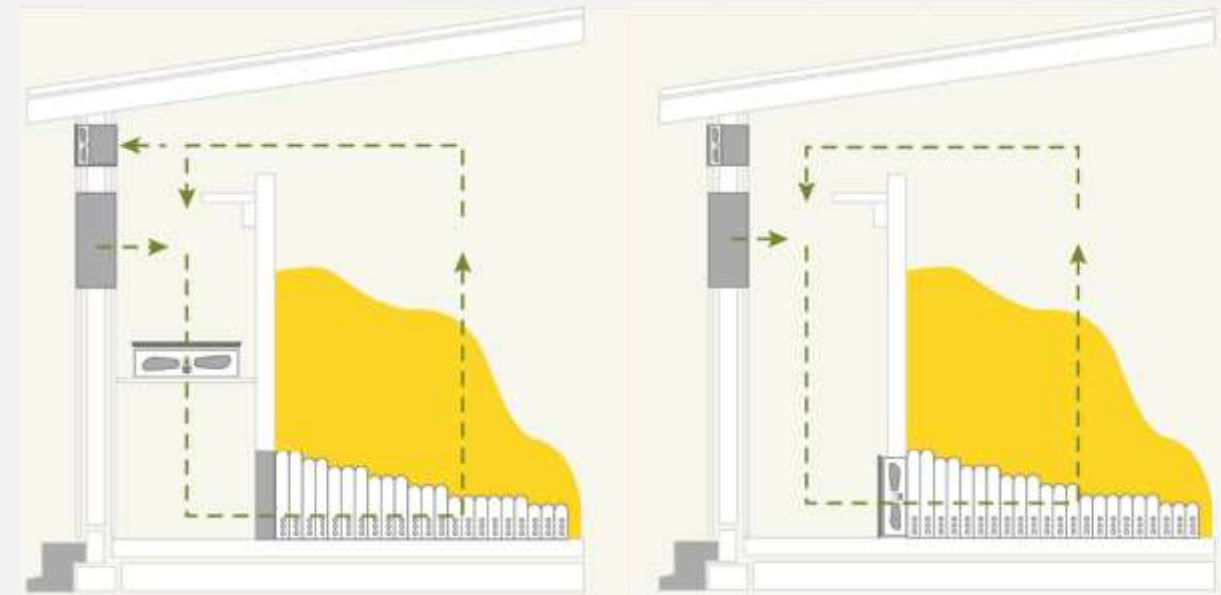
Ventilátor a falban

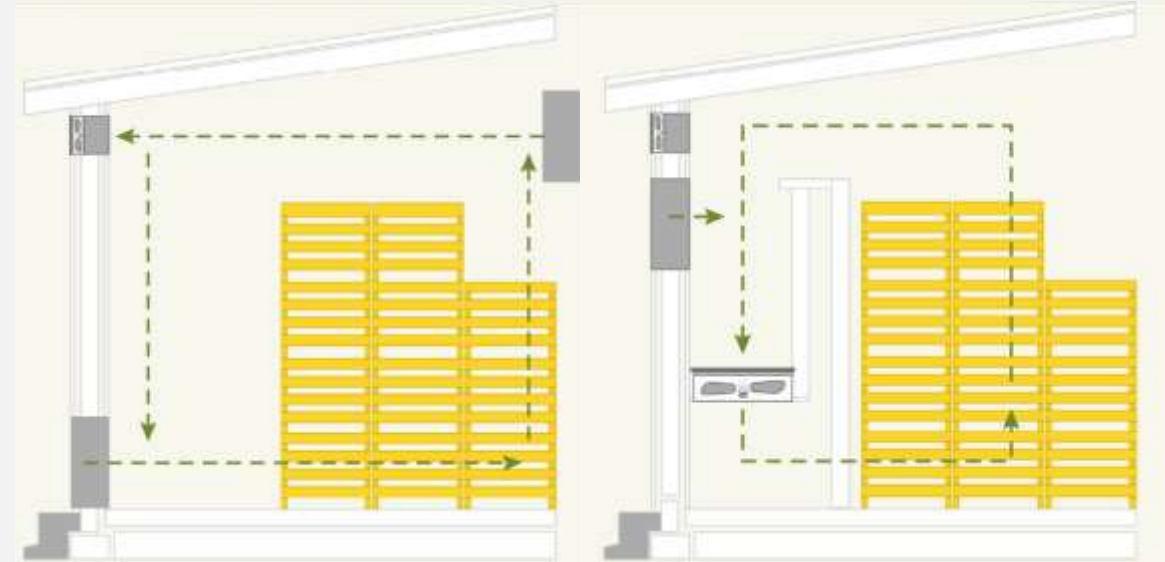


Ventilátor a fal alatt a talajban

Ventilátor a fal mögött

Padlóba épített csatornák



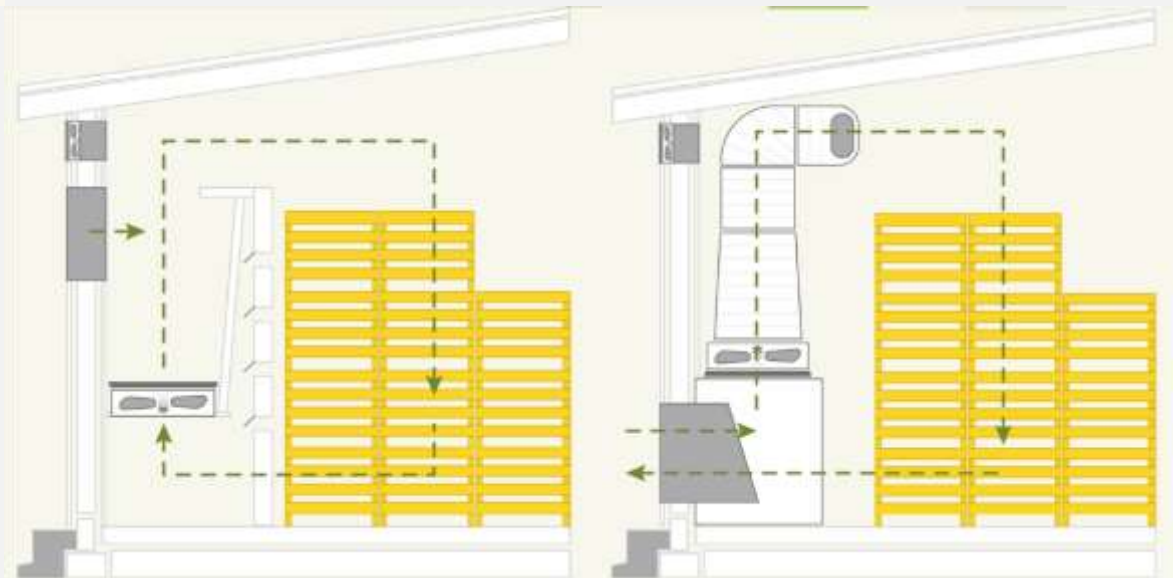


Konvektív szellőzés

Kényszer szellőztetés-nyomófal

Levelesláda rendszer

Ventillációs box



Ládás tárolórendszerek áttekintése

Rendszer	Alkalmazható	Előnyök	Hátrányok	Tároló típus
Száritó fal	Burgonya/hagyma (szántóföldi)	Soronként, egymástól független alkalmazás	•(esetenként) Zárt konténerek szükségesek •Sorok hossza : 10 – 12 db konténer	•(esetenként) Zárt konténerek szükségesek •Hagymához nagy raklapnyílás
Kevert levegő	Válogatott vagy szárított burgonya	•Különböző (nyitott) ládatípusok használhatók, egymásra rakott zsákokhoz is •Minimális súlyveszteség	A raktárnak tele kell lennie az optimális szellőzés érdekében	Nyitott ládák
Ponyvával ellátott szívórendszer	Burgonya/hagyma (szántóföldi)	•Hosszú sorok lehetségesek •Jó szellőzés a ládákon keresztül	•Az egyes sorok szellőztetése nem lehetséges •A csatorna hőmérséklete nehezen szabályozható (fűtés) •Ponyva •Bemenet és kimenet ugyanazon az oldalon	Speciális dobozok lépcsőzetes deszkákkal az oldalfalon, valamint az elülső és hátsó falakon az optimális légbeszívás érdekében
Nyomáskamra felfújható légszákkal	Burgonya/hagyma (szántóföldi)	•Hosszú sorok lehetségesek •Jó szellőzés a ládákon keresztül •A csatorna hőmérsékletének jó szabályozása fűtés használatakor	•Az egyes sorok szellőztetése nem lehetséges •A csatorna hőmérsékletének jobb szabályozása	Speciális ládapozíció a tömlők rögzítéséhez



Rendszerek – Fa konténerek



ELŐNYÖK:

01

Különböző fajták, betakarítási sorok
egy helyen történő raktározása

02

Gyors szárítási lehetőség

03

Rugalmasság



Rendszerek – Fakonténeres tárolás 2.0

Faládák

01

Oldalt nyitott/zárt



02

Méretek, raklap nyílás



03

Különböző méretek/Termékek



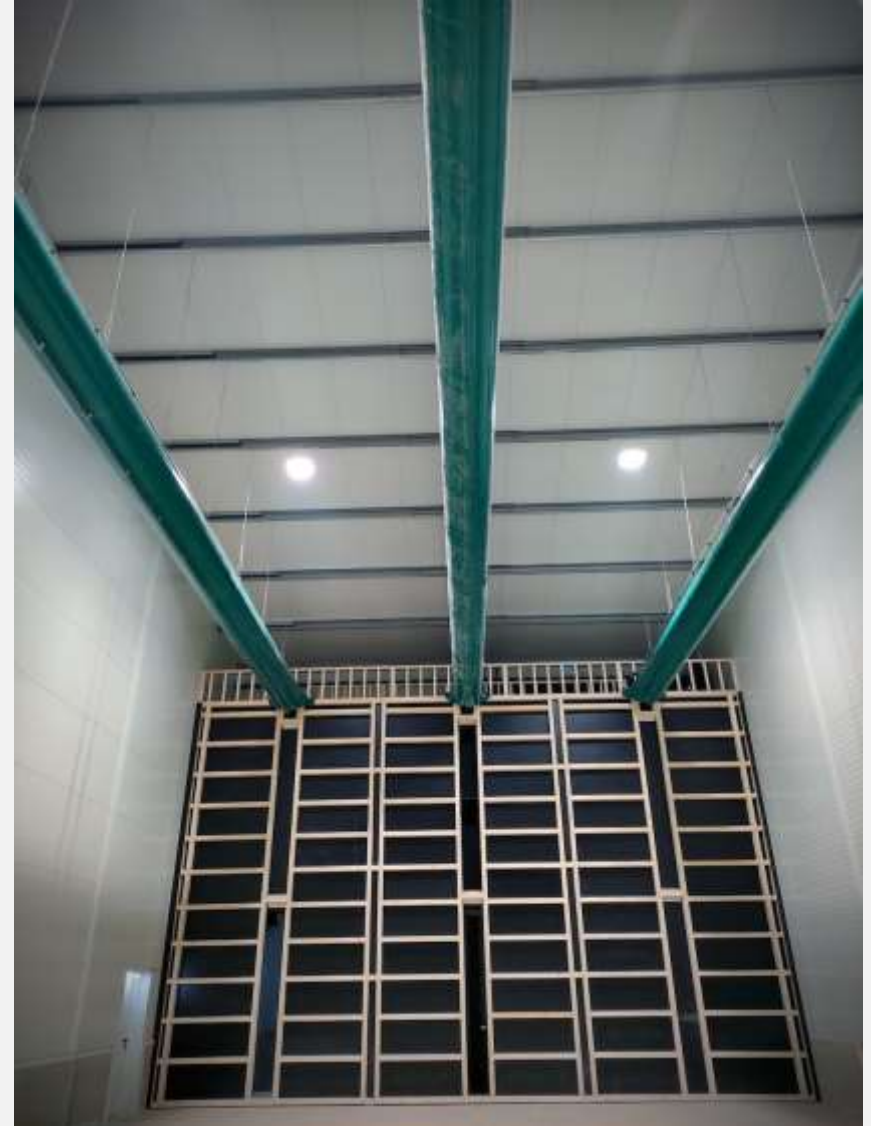
Rendszerek – Fakonténeres tárolás 3.0

Szellőző fal – Kényszerszellőztetés – levegő fújása

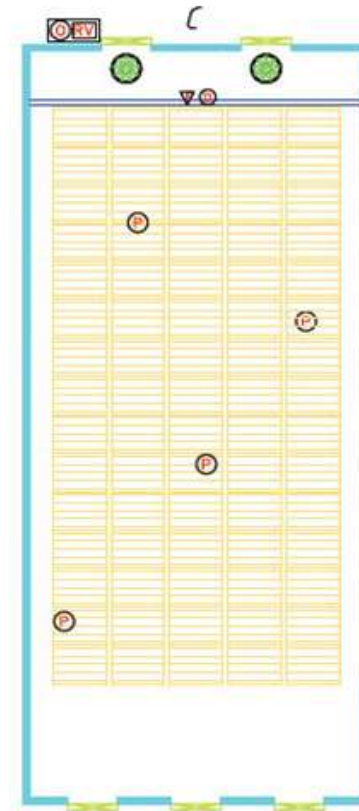
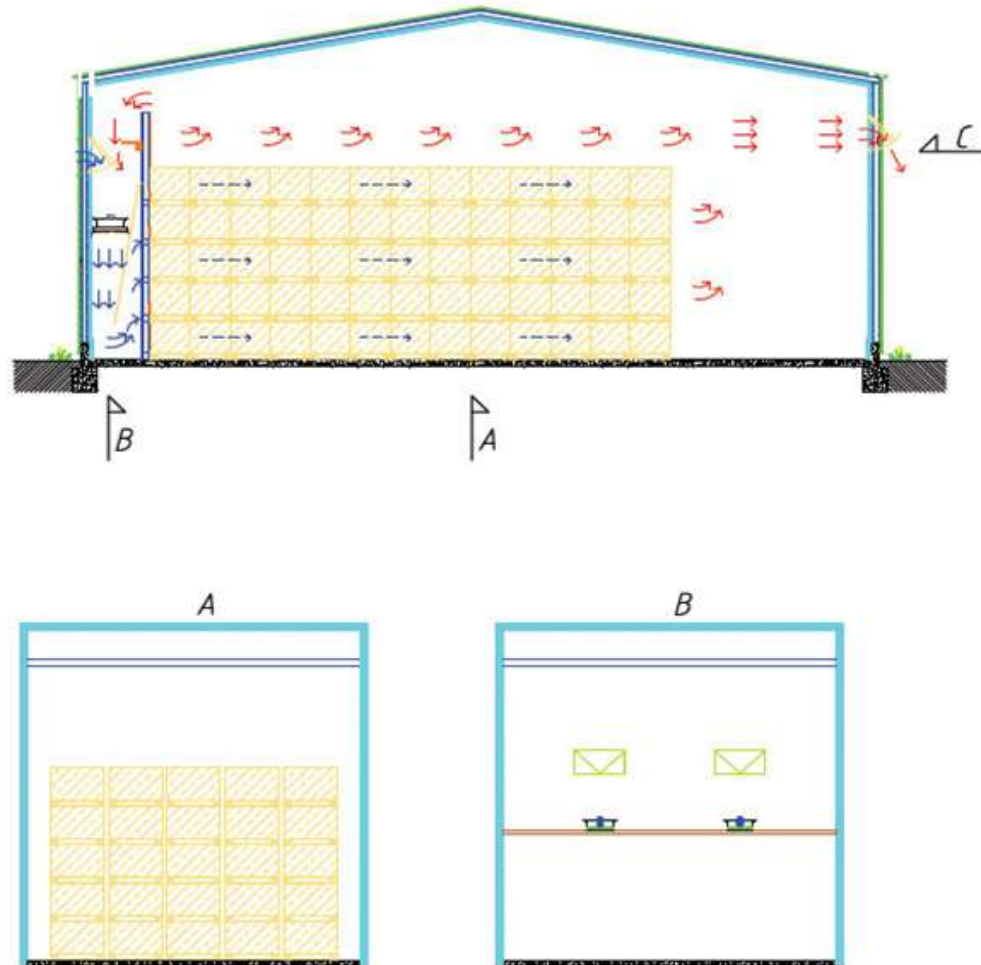


Rendszerek – Fakonténeres tárolás 4.0

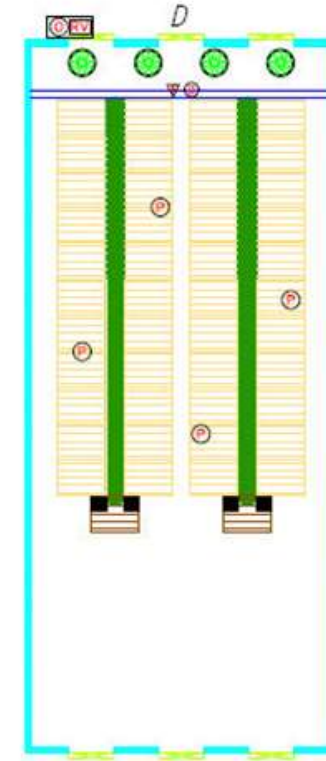
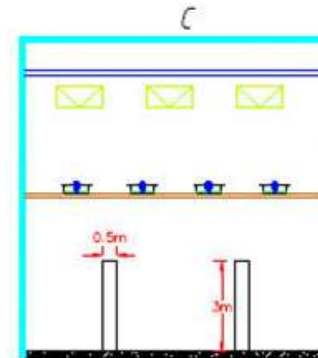
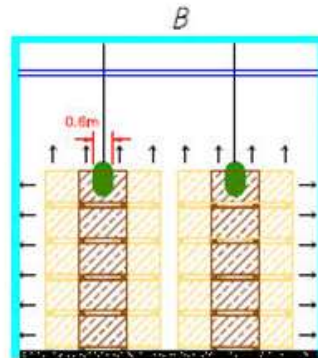
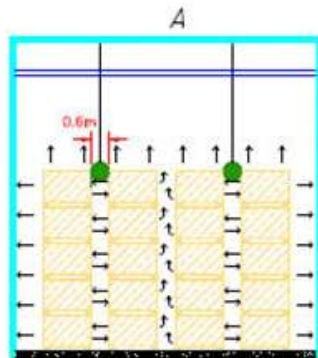
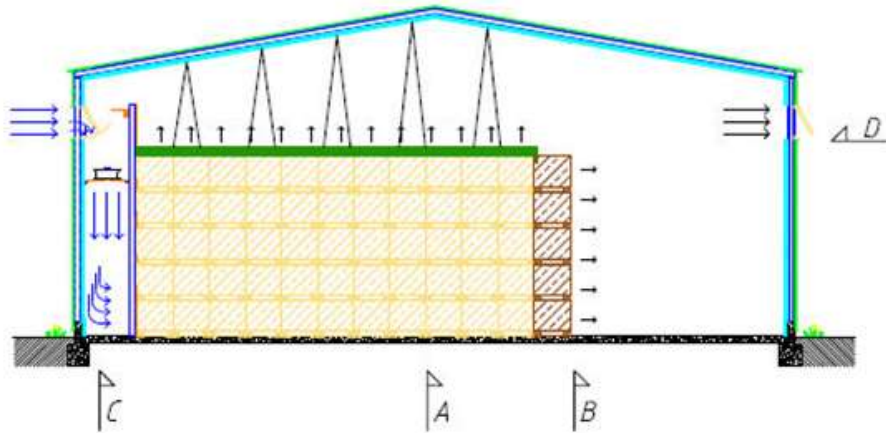
Légzsákos rendszerek



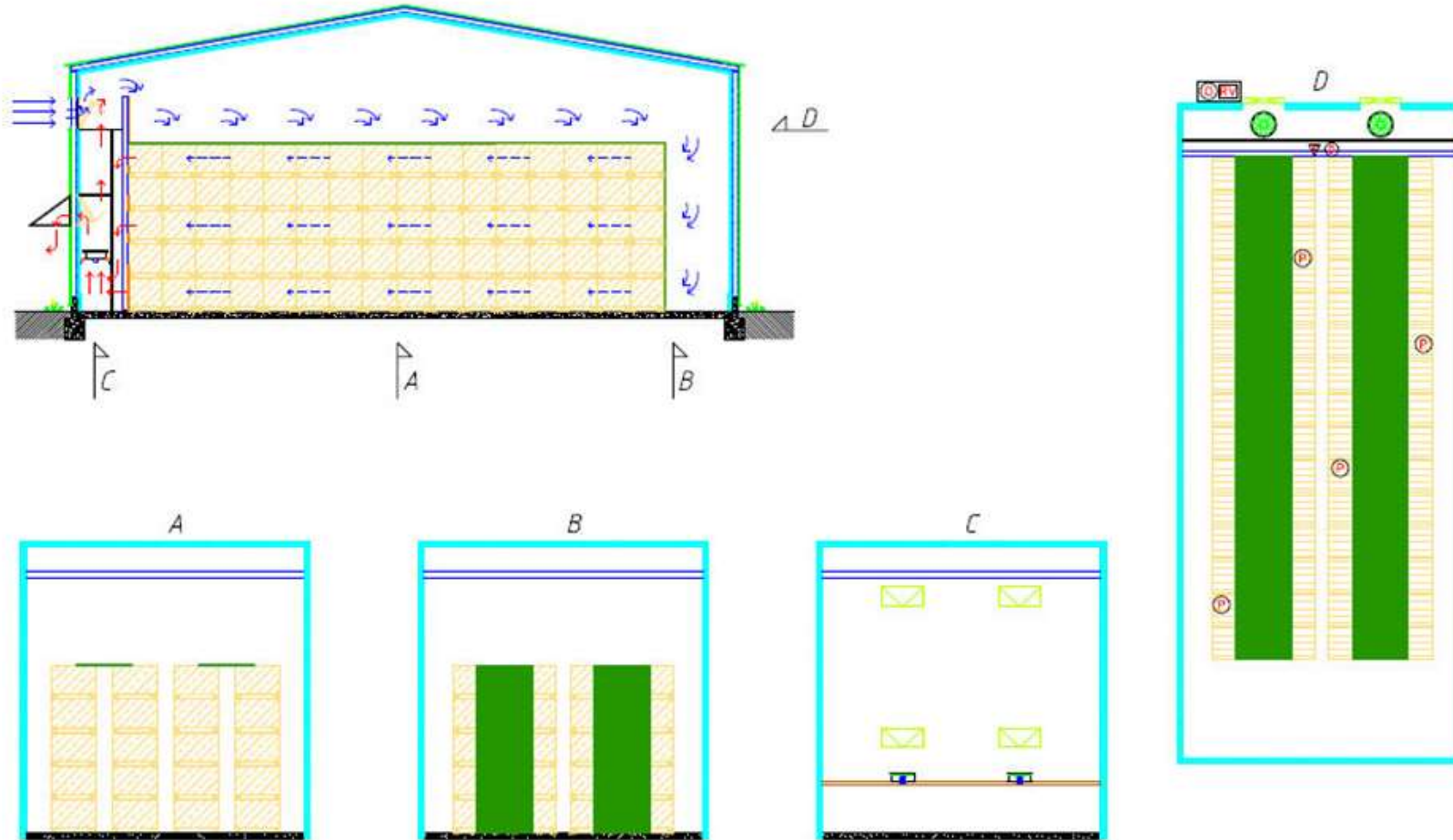
Nyomófal - kényszerszellőztetés



Légzsákos rendszer – Felfújható légzsákok kényszerszellőztető rendszerrel kombinálva

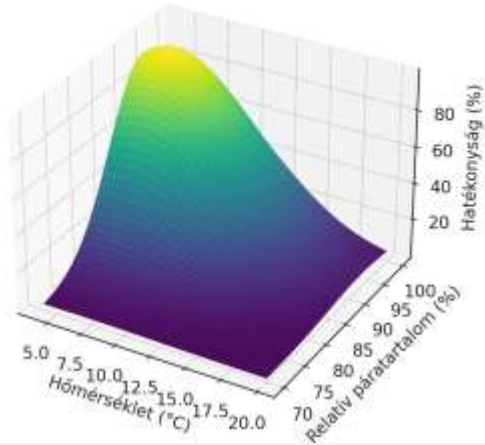


Szívófal – Takarófóliás megoldás kényszerzellőztetéshez

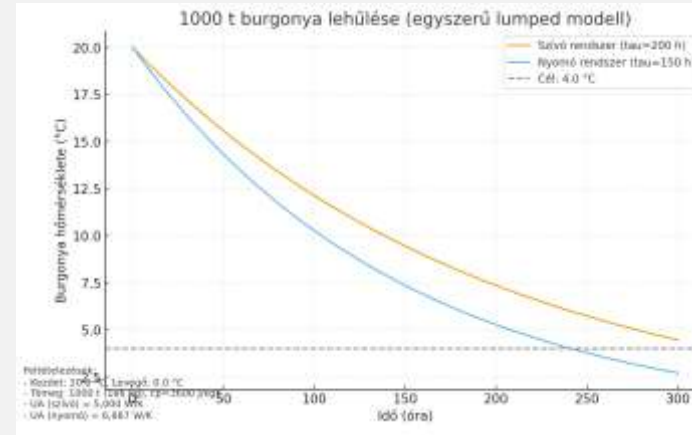
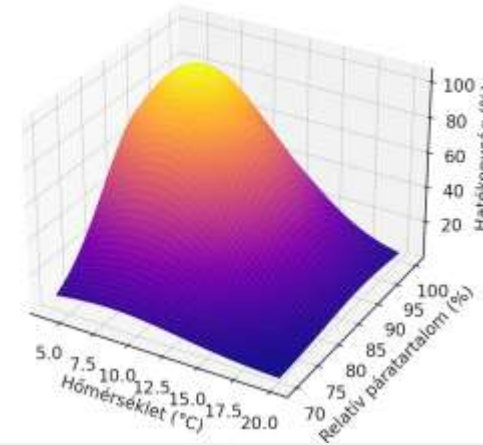


Szívó hatású szellőztetés – Felső takarás

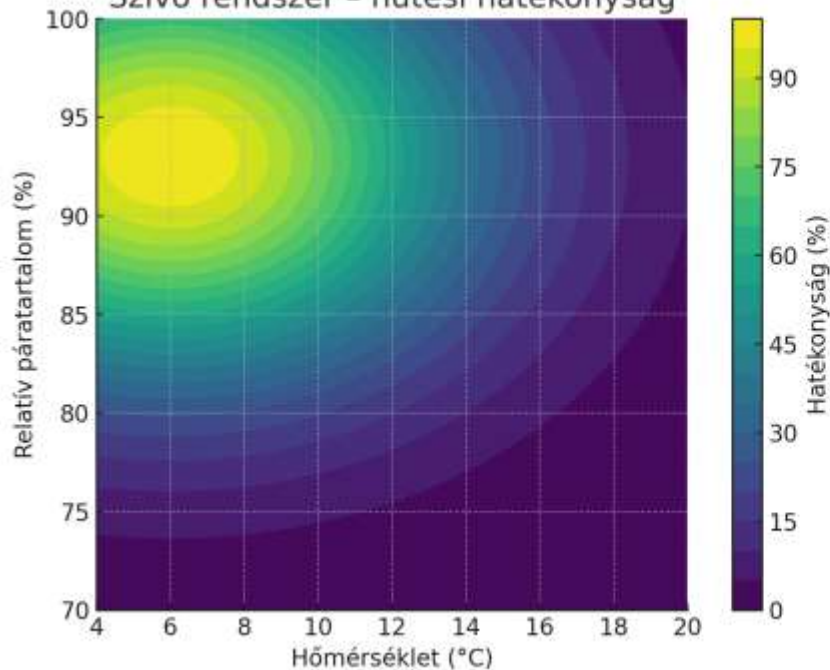
Szívó rendszer - hatékonyság (3D)



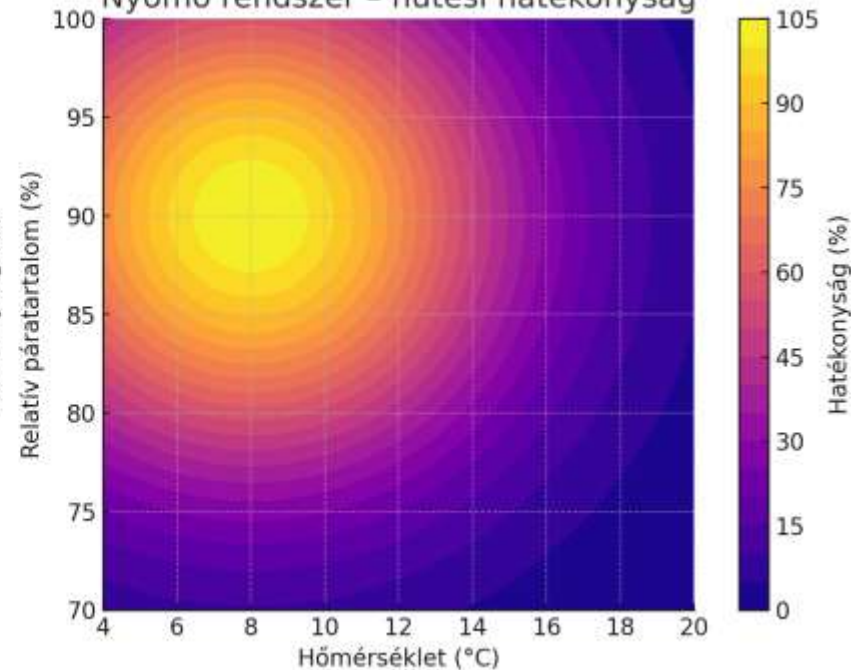
Nyomó rendszer - hatékonyság (3D)



Szívó rendszer - hűtési hatékonyság



Nyomó rendszer - hűtési hatékonyság



VB – Ventilációs Boxok

- 01 Szellőztetés és hűtés egy rendszeren belül
- 02 Kompakt, kulcsrakész rendszerek
- 03 Gyors - egyszerű installáció és üzembe helyezés
- 04 Mobil – bármikor áthelyezhető
- 05 Szolid minőség
- 06 Relatív alacsony beszerzési költségek (üzemeltetés)



Rendszerek – Ömlesztett tárolási megoldások



ELŐNYÖK:

01

Tárolási kapacitások

02

Nagyobb hatékonyság

03

Alacsonyabb költségek



Rendszerek – Ömlesztett tárolási megoldások

A talaj felszín felett- Szellőző csatornák



Rendszerek – Szabad tárolási megoldások

A talaj felszín alatt – Szellőző csatornák



Rendszerek – Mechanikus hűtés



ELŐNYÖK:

01

Hosszabb tárolási idő

02

Minimális vízvesztés

03

Opcionális utószárítás külső levegő használata nélkül

04

Lehetőség szerint elektromos leolvasztás

05

Hűtés szakaszolása, lezárása

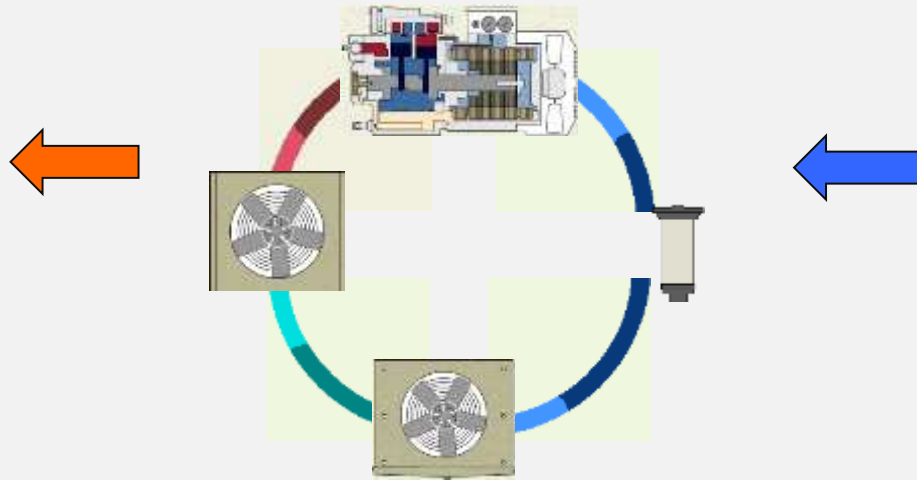
06

Állási idő, vízfolyás



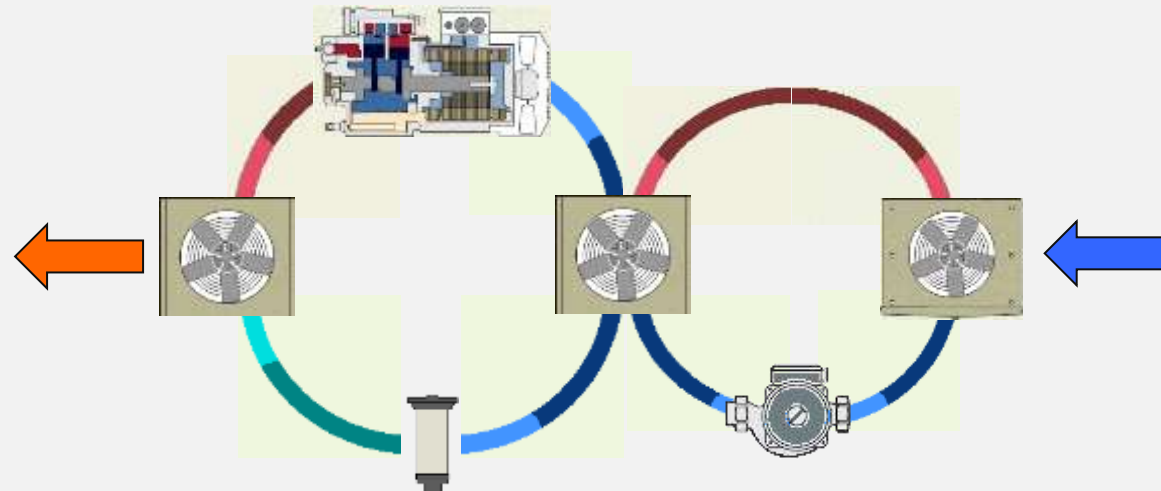
Rendszerek – Mechanikus hűtés

A rendszerek sematikus ábrázolása

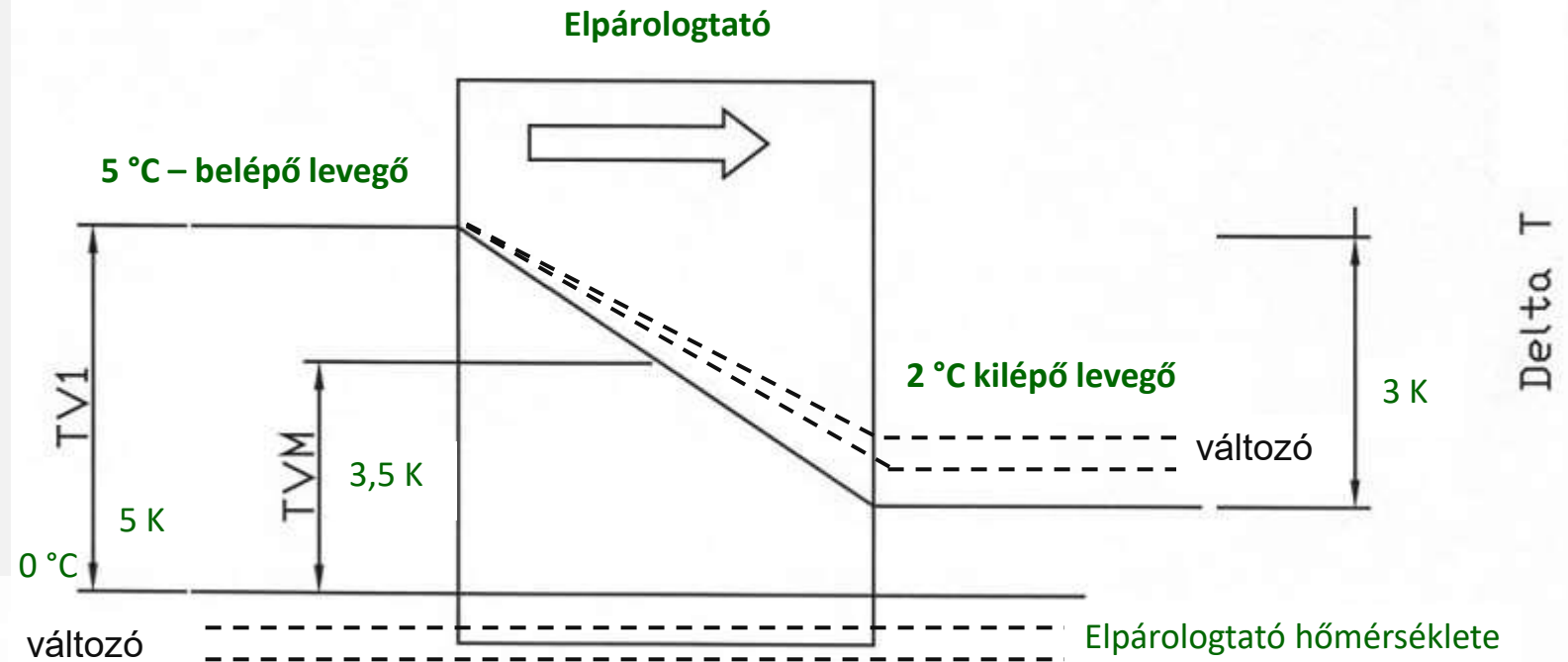
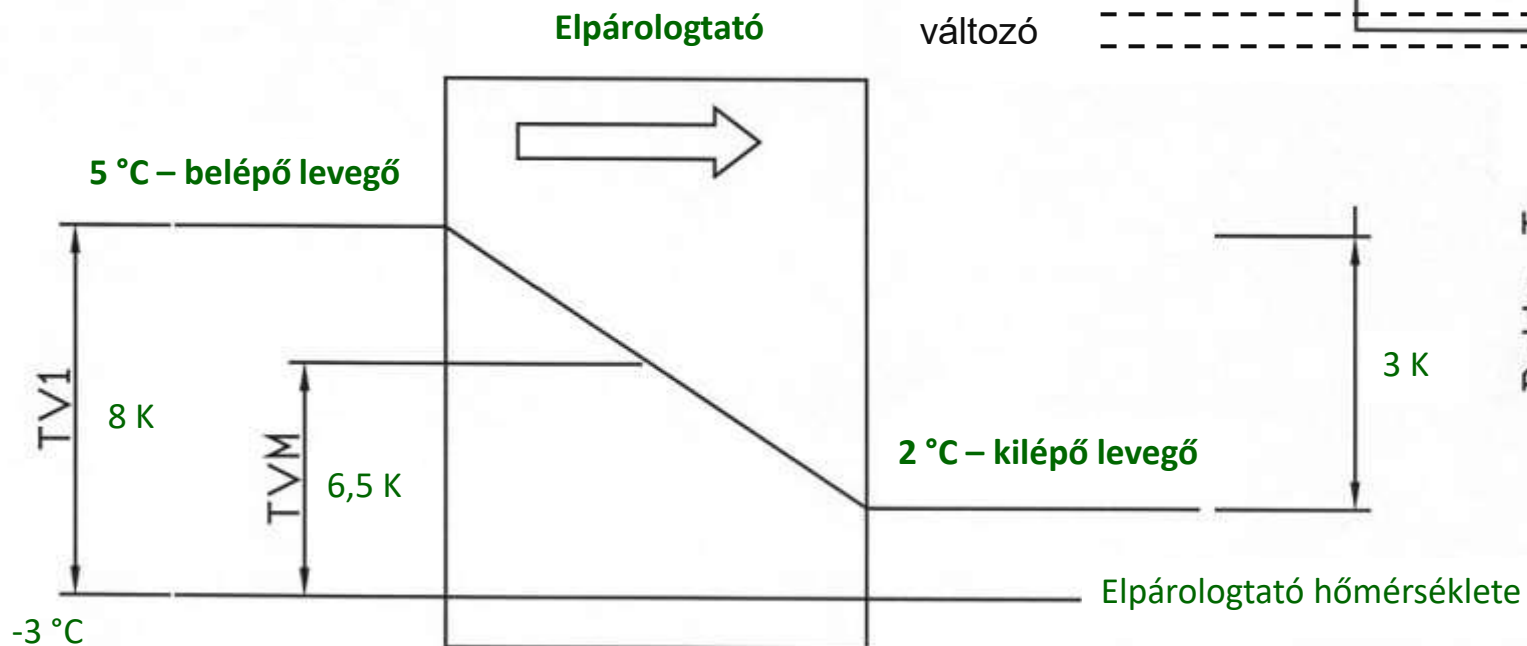


Direkt expanziós rendszer

Indirekt: Propilén-Glykol folyadékkal működő rendszer



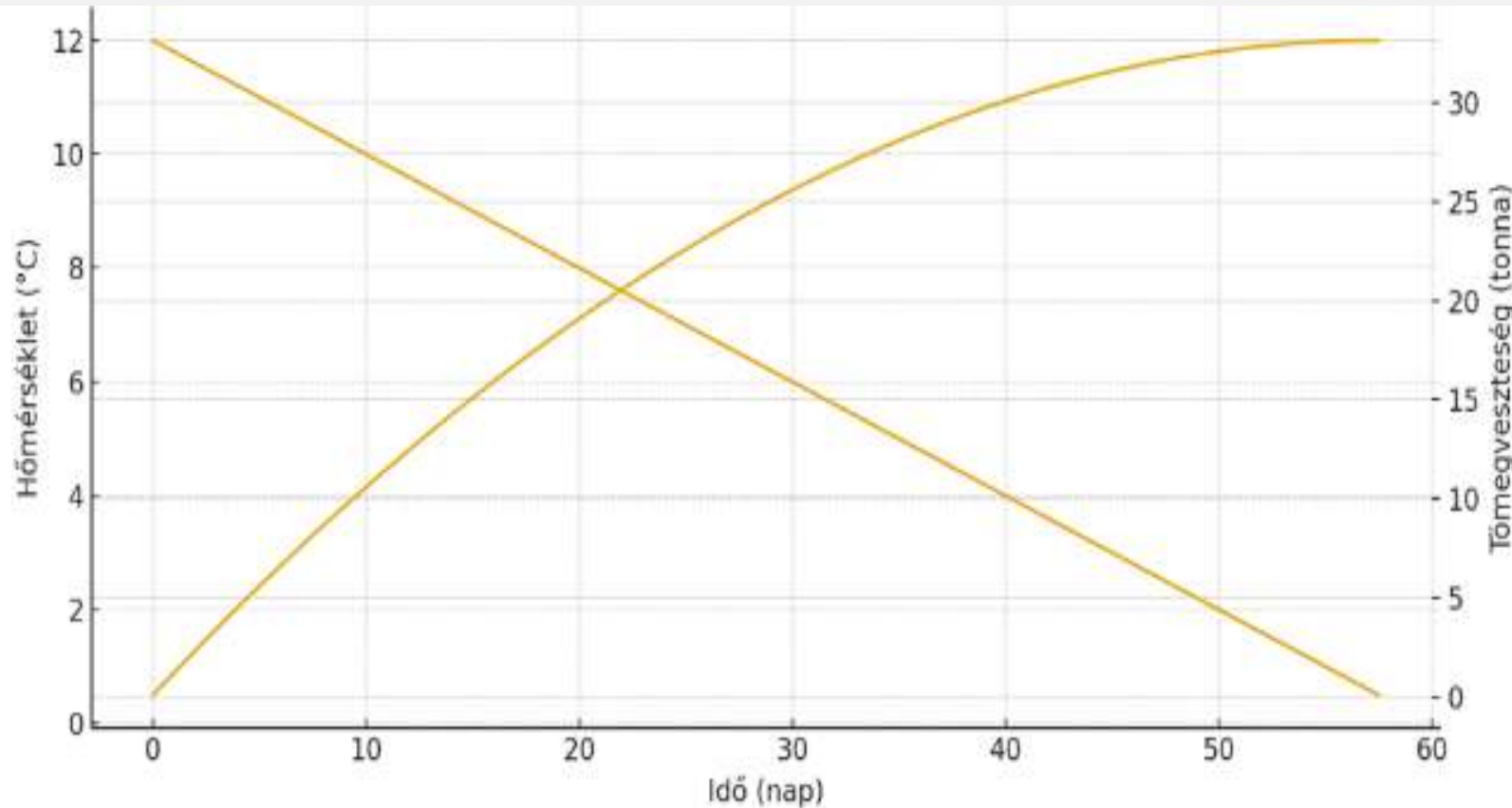
Direkt hűtés



Indirekt hűtés



Tömegveszteség szimulált adatok alapján



Kondenzációs veszteség:

12% felett a direkt rendszerek esetén

1000 t esetén – 120 t

120 t x 120 HUF = 14,4 millió forint

4% veszteség esetén = 4,8 millió forint

Ideális tárolási feltételek répa:

- 0,5 °C
- 98% RP
- 75 m³ levegő/ m³ / h

Ideális tárolási feltételek zeller:

- 0,8 - 1 °C
- 87 % RP
- 90 m³ / m³ / h



A számítógépes rendszer a termék igényeiből kiinduló szabályozást végez. Az intuitív megjelenítésnek köszönhetően azonnali áttekintést nyújt a raktárról.

**Az precíziós érzékelők vezérlik a tárolás folyamatát,
a legideálisabb eredmény érdekében**

[illegible]

PIKTOGRAMM (Intuitív) - VEZÉRLŐ



RAKTÁROZÁS - INTERNETES-HOZZÁFÉRÉS



A ROOTZCONTROL ELŐNYEI

BIZTONSÁG

A mindenkor üzemeltető kezében a piaci megjelenés időpontja, akkor kell piacra vinni a terméket, amikor annak elfogadható az ára!

HATÉKONYSÁG

Költség- és energiahatékony tárolás, akár 40%-os megtakarítás is elérhető új létesítmények esetén.
Felújítások: 25-35%

TERMÉS VÉDELME

Kevesebb tárolási veszteség
Pl: Hagyma (12-25%) ➡ 3-4% (8%)
A termék minőségének legoptimálisabb biztosítása.



**KÖSZÖNÖM
MEGTISZTELŐ
FIGYELMÜKET!**

