

HLADNJAČE

Hladnjače se svrstavaju u specijalnu grupu **skladišta** u kojima se proizvodi za ishranu čuvaju pod **optimalnim uslovima** za tu vrstu namirnica:

- optimalne niske temperature
- vrlo visoka relativna vlažnost

U hladnjačama se specifičnim

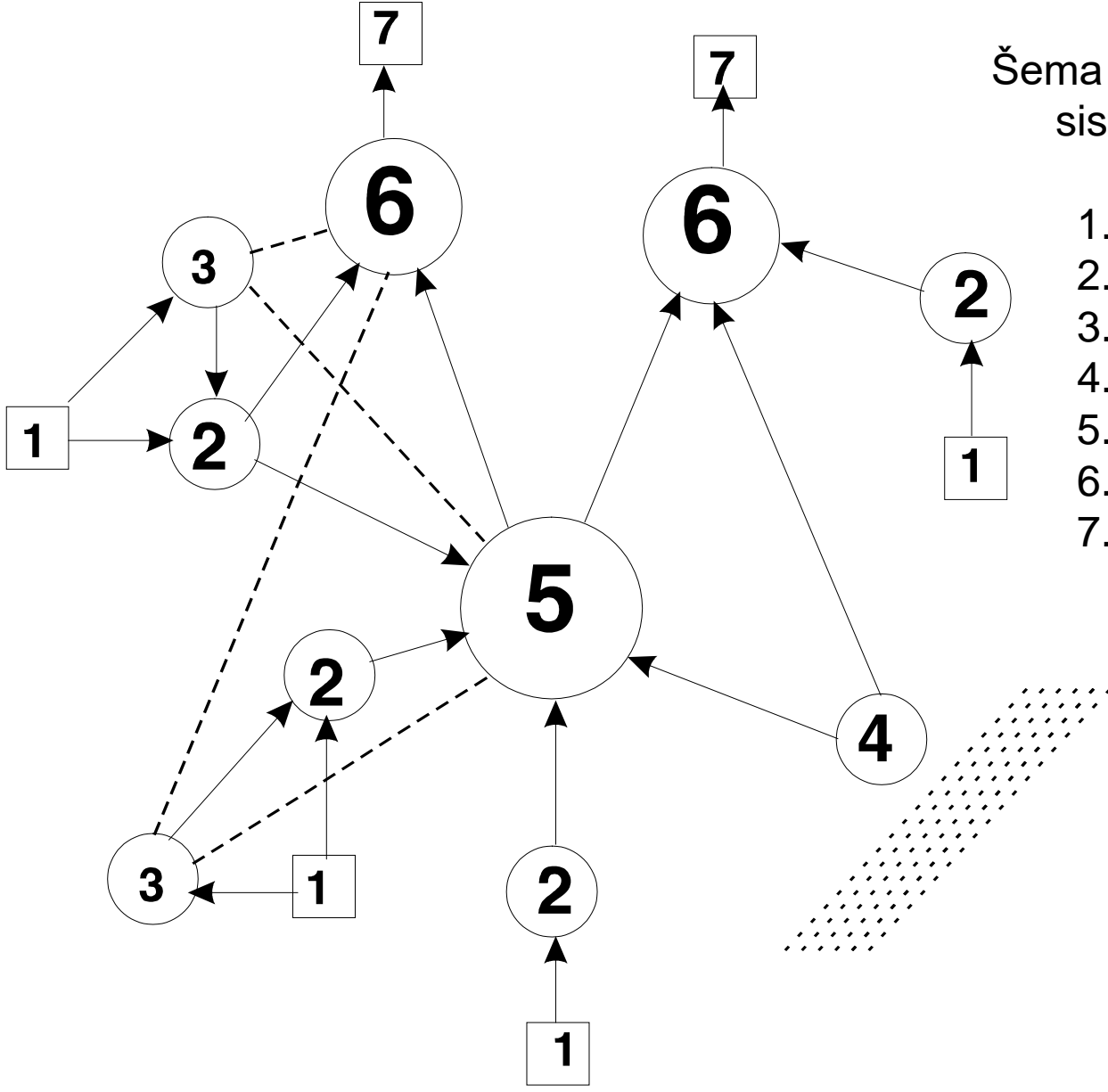
- ***tehnološkim procesima i***
- ***termičkim postupcima*** (hlađenje i zamrzavanje)

obezbeđuje maksimalna trajnost prehrambenih proizvoda uz istovremeno *očuvanje kvaliteta*.

Karakteristike:

- početne investicije potrebne za gradnju hladnjača su relativno velike
- ove investicije se brzo kompenzuju kroz njihovu eksploataciju
- materijalne štete od kvarenja proizvoda se svode na minimum
- postiže se ujednačeno snabdevanje tržišta svim vrstama proizvoda u toku cele godine, nezavisno od sezonskog karaktera proizvodnje
- organizacija sistema hladnjača je po principu “rashladne mreže”. To omogućava planiranje i izgradnju sistema hladnjača po mestima i regionima.
- pored same mreže hladnjača, zastupljen je i “hladni transport” (željeznički, drumski, vodeni saobraćaj), kako bi se formirao neprekidni “hladni lanac”. Tako su obezbeđeni optimalni uslovi za proizvode, od početka do plasiranja na tržište i njihove upotrebe.

Šema rasporeda hladnjača po sistemu "hladnog lanca"



1. proizvodni reon
2. sabirne hladnjače
3. pogonske hladnjače
4. lučke hladnjače
5. fondovne hladnjače
6. distributivne hladnjače
7. trgovina na malo

VRSTE HLADNJAČA

U odnosu na mesto i namenu u sklopu “rashladnog lanca” :

- *pogonske hladnjače*
- *samostalne hladnjače*

Pogonske hladnjače

- javljaju se kao sastavni delovi pogona prehrambene industrije.
- grade se u sklopu industrije za preradu
- služe za čuvanje plodova do njihove prerade kao i za čuvanje prerađevina ili poluproizvoda.

Samostalne hladnjače

- javljaju se kao posebne funkcionalne celine. Grupu samostalnih hladnjača čine:
 - sabirne hladnjače
 - fondovne hladnjače
 - lučke hladnjače
 - distributivne hladnjače

Sem navedenih osnovnih grupa javljaju se i hladnjače u sastavu velikih kuhinja uz hotelske restorane ili uz restorane u radnim organizacijama.

Sabirne hladnjače:

- nalaze se u proizvodnim regionima
- služe za prihvatanje i kratkotrajno čuvanje voća i povrća u sezoni branja
- van sezone u njima se mogu čuvati i drugi prehrambeni proizvodi
- shodno nameni obavezno sadrže:
 - prostore i površine za prijem i izdavanje
 - prostor sa uređajima za sortiranje i pakovanje
 - komore za predhlađenje
 - laboratoriju za kontrolu proizvoda
 - moguće je predvideti i komore za zamrzavanje proizvoda i
 - komore za čuvanje ohlađenih ili smrznutih proizvoda

Fondovne hladnjače:

- poseduju veliki smeštajni kapacitet
- služe za čuvanje svih vrsta namirnica
- služe za snabdevanje velikih potrošačkih centara
- grade se na velikim željezničkim čvorovima, uz značajne saobraćajnice
- spadaju u objekte od velikog društvenog i strategijskog značaja.

Lučke hladnjače:

- grade se na morskim ili rečnim pristaništima
- uglavnom su predviđene za čuvanje ribe i ostalih proizvoda iz reke ili mora

Distributivne hladnjače:

- javljaju se u velikim potrošačkim centrima ili
- u proizvođačkim regionima, uz raskrsnice puteva koji povezuju velike proizvođačke centre
- služe za obradu i čuvanje (duže) prehrambenih proizvoda do momenta njihovog plasiranja na tržište

U zavisnosti od asortimana proizvoda koji se u njima čuvaju hladnjače mogu biti:

- **univerzalne, opšte**
- **specijalizovane**

Univerzalne hladnjače

- služe za čuvanje svih vrsta proizvoda.
- grade se u prigradskim zonama i najčešće opslužuju velike trgovačke organizacije
- važno je da budu adaptibilne, odnosno da je omogućena relativno jednostavna izmena temperaturnog režima

Specijalizovane hladnjače

- služe za čuvanje samo pojedinih vrsta proizvoda
- u ovu grupu spadaju hladnjača za:
 - voće i povrće
 - za meso, masti i suhomesnate proizvode
 - mleko i mlečne proizvode
 - ribu
 - jaja

Prema zapremini skladišnog prostora hladnjače se dele na:

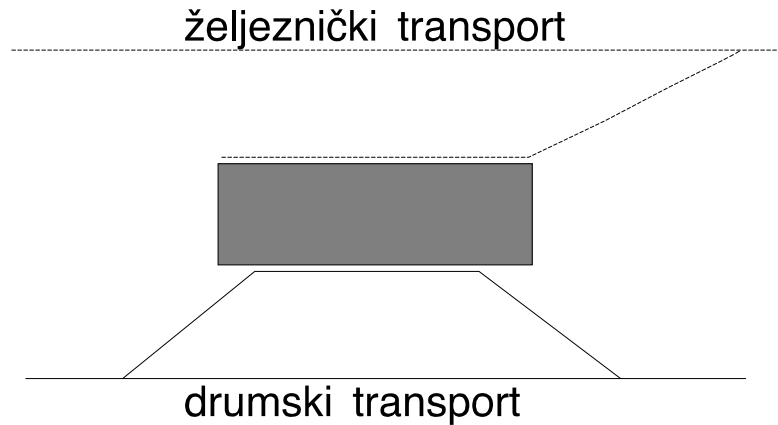
- velike (kapaciteta preko 10000 tona)
- srednje (kapaciteta 3000-10000 tona)
- male (kapaciteta do 3000 tona)

Prema spratnosti se dele na:

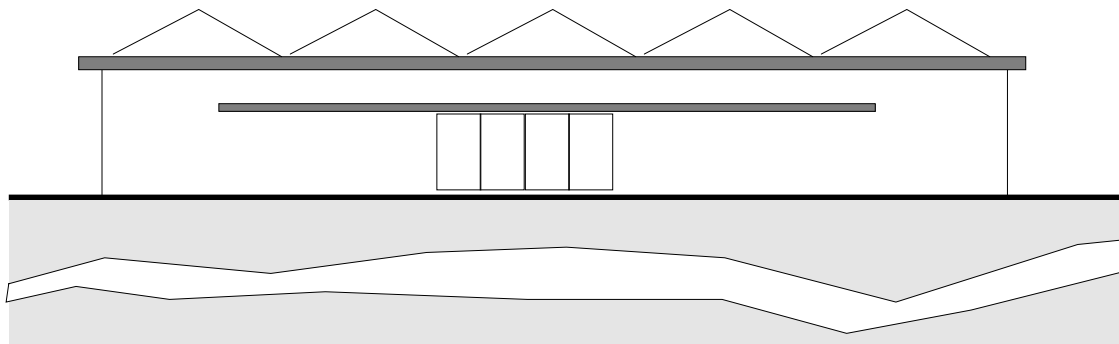
- prizemne i
- spratne

Danas je preovlađujući prizemni tip hladnjača.

Pri izgradnji hladnjača veoma je važan **pravilan izbor lokacije**.

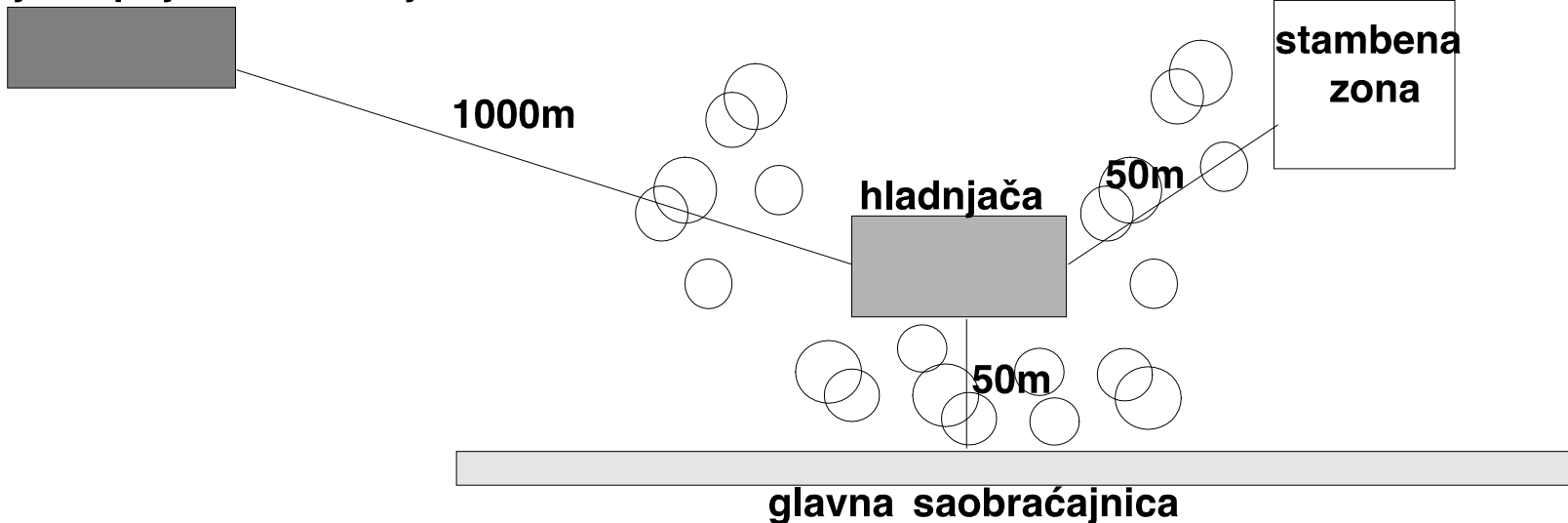


- dobre drumske i željezničke veze su jedan od najbitnijih uslova, jer sama tehnologija zahteva brz transport proizvoda

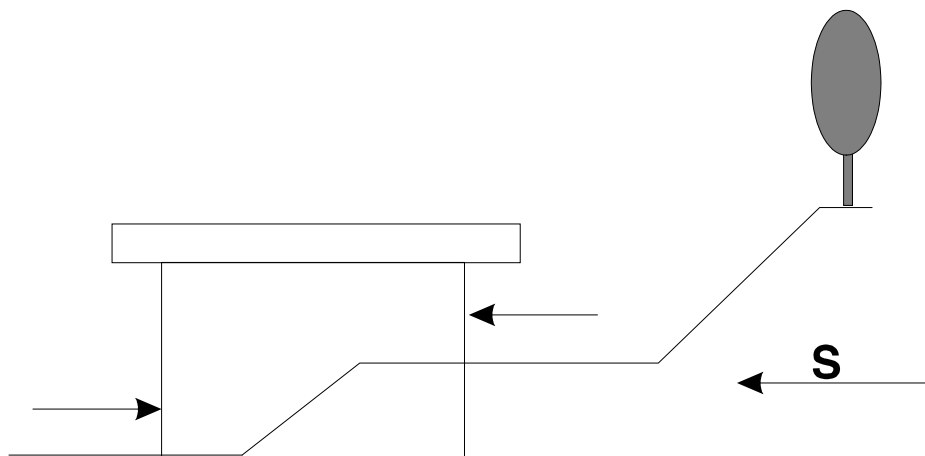


- treba izbegavati terene sa visokim podzemnim vodama zbog opasnosti od zamrzavanja
- istovremeno se traži i lokacija sa dovoljnom količinom zdrave pitke vode

jako prljava industrija



- rad u hladnjačama se odvija pod posebnim higijenskim uslovima, tako da sam kompleks mora biti najmanje 50m udaljen od glavnih saobraćajnica i od drugih izgrađenih područja, dok se u slučaju jako zagađenih industrija kompleks udaljava i do 1000m



- nepoželjan je uticaj sunca na održavanje niskih temperatura, što upućuje na odabir terena zaštićenih od sunca

SADRŽAJ OBJEKTA

Glavni proizvodni objekat-hladnjača obuhvata dve grupe prostorija;

1. obavezna grupa prostorija:

- skladišni prostor, komore
- odeljenje za prijem i izdavanje proizvoda
- mašinski deo sa uređajima za hlađenje

2. prostorije koje se javljaju po potrebi

(kada se radi o samostalnim hladnjačama)

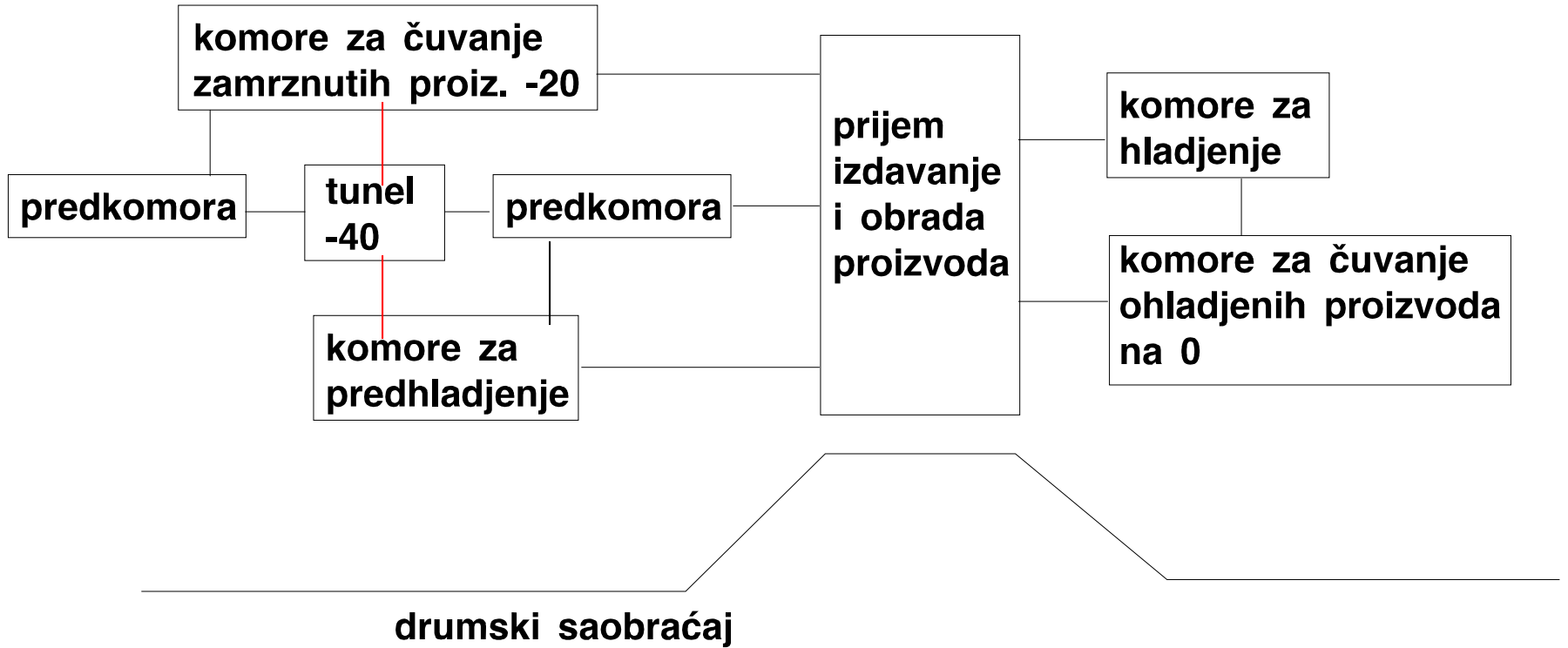
- odeljenje za obradu (sortiranje, pranje, pakovanje i sl.) proizvoda
- prostorije za odmrzavanje proizvoda pre dodatne prerade
- odeljenje za proizvodnju leda
- prostor za ambalažu
- prostor za radnike sa garderobom i sanitarnim čvorom
- administrativni deo
- laboratorije

- komore,
 - prijemna prostorija,
 - odeljenje za obradu proizvoda,
 - mašinsko odeljenje
 - odeljenje za proizvodnju i čuvanje leda
-**su uvek u jednoj zgradi**

Ostali sadržaji mogu biti:

- **u okviru glavnog objekta,**
- **povezani kao aneks ili**
- **izdvojeni u poseban objekat**

industrijski kolosek



funkcionalna šema organizacije skladišnog prostora u hladnjači

Vrste komora

Za svaku od faza tehnološkog procesa su potrebni odgovarajući temperaturni uslovi (predhlađenje, zamrzavanje, čuvanje), te razlikujemo u hladnjačama sledeće vrste komora:

- komore sa temperaturom oko 0
- komore sa temperaturom oko -20
- komore sa temperaturom oko -40 (tuneli za zamrzavanje)

komore za predhlađenje na 0°C

- u njima se vrši intenzivno hlađenje proizvoda od temperature +20, na +4
- u njima se proizvodi ravnomerno ohlade do temperature njihovog čuvanja
- primenjuju se za predhlađenje voća i povrća odmah posle branja, radi boljeg očuvanja kvaliteta pri transportu i produženja roka čuvanja
- relativna vlažnost je oko 90%

komore za čuvanje ohlađenih proizvoda na 0°C

- služe za kratkotrajno čuvanje
- zbog učestalih operacija punjenja i pražnjenja, poželjno je projektovati ih u blizini prostora za prijem i izdavanje proizvoda

komore sa temperaturom oko -20°C

- predviđene su za duže čuvanje zamrznutih proizvoda
- potrebno je obezbediti visoku relativnu vlažnost 96-100%

komore sa temperaturom oko -40°C / tuneli za zamrzavanje

- služe za zamrzavanje proizvoda (uglavnom mesa, voća i povrća)
- obično su prolaznog tipa, kako bi se proces zamrzavanja odvijao kontinualno

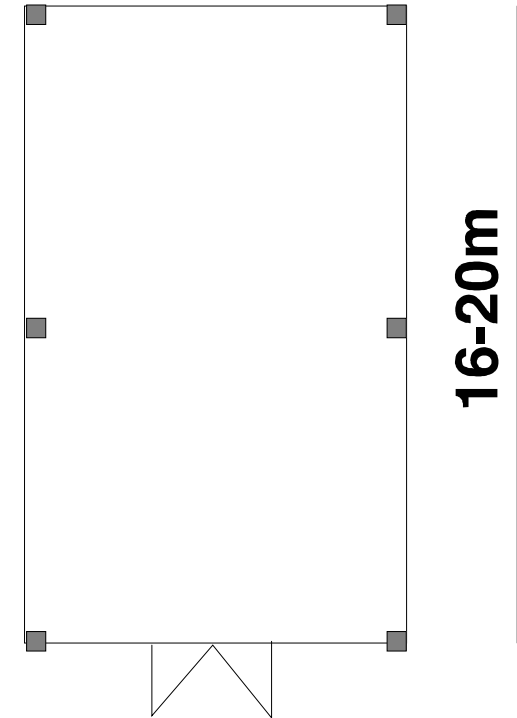
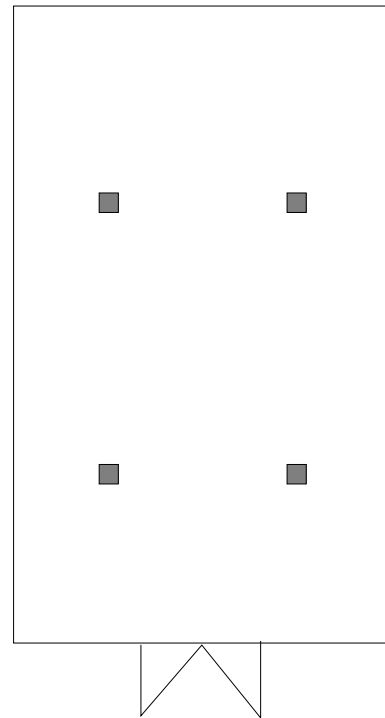
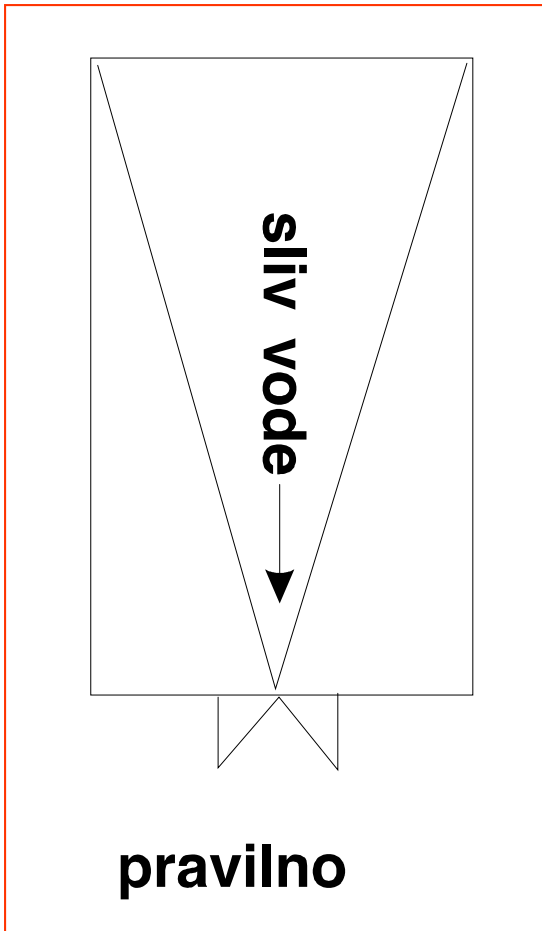
predkomore sa temperaturom od -5 do -10°C

- uz tunele se često mogu naći i dve pomoćne komore, tkz. predprostori; jedan je predprostor sabirni i nalazi se na strani na kojoj se vrši punjenje, a drugi na suprotnom kraju za prihvatanje zamrznutih proizvoda pre skladiranja u komore za dugotrajno čuvanje,

Opšte karakteristike komora

- osnovna namena komora je čuvanje svežih ili zamrznutih proizvoda, odnosno stvaranje uslova za hlađenje, zamrzavanje i čuvanje proizvoda
- broj, vrsta i veličina komora određuju se u zavisnosti od postavljene tehnologije rada hladnjače
- istraživanja su pokazala da su pogodnije veće visine, (4-6m) i preko 7m
- odnos širine prema dužini komore ne bi smeo da bude veći od 1:3 (najčešće 1:2)
- dimenzionišu se za 5-8 vagona, zavisno od tipa proizvoda
- projektuju se tako da min. Iskorišćenost bude do $\frac{1}{2}$ (50%)
- projektuju se tako da mogu da rade pod različitim režimima rada

8-10m

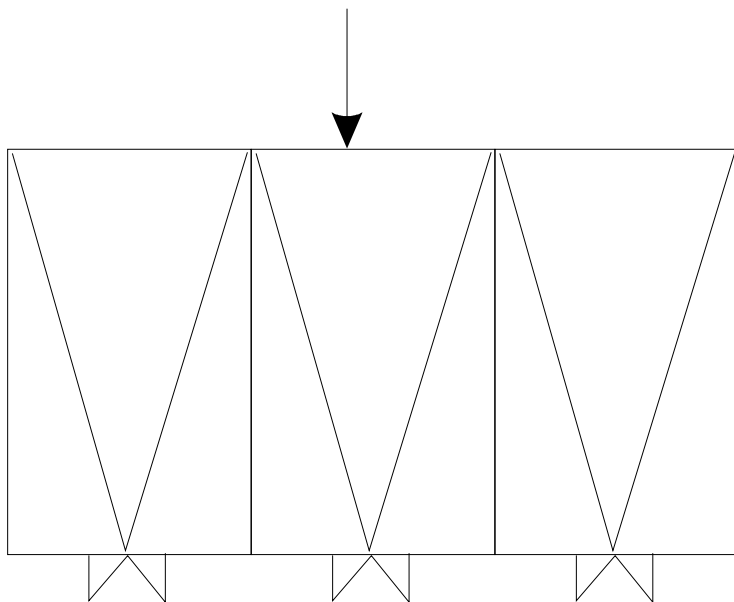


nisu poželjni stubovi, grede ili bilo koji elementi unutar polja komore, bilo zbog prekida izolacije, bilo zbog složenosti izvođenja

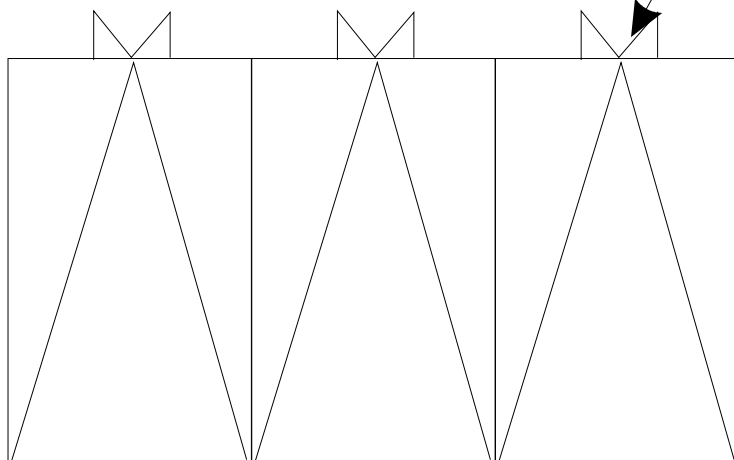
termoizolacija ne sme da bude prekinuta

hidroizolacija ne sme da bude prekinuta

uža strana na fasadi

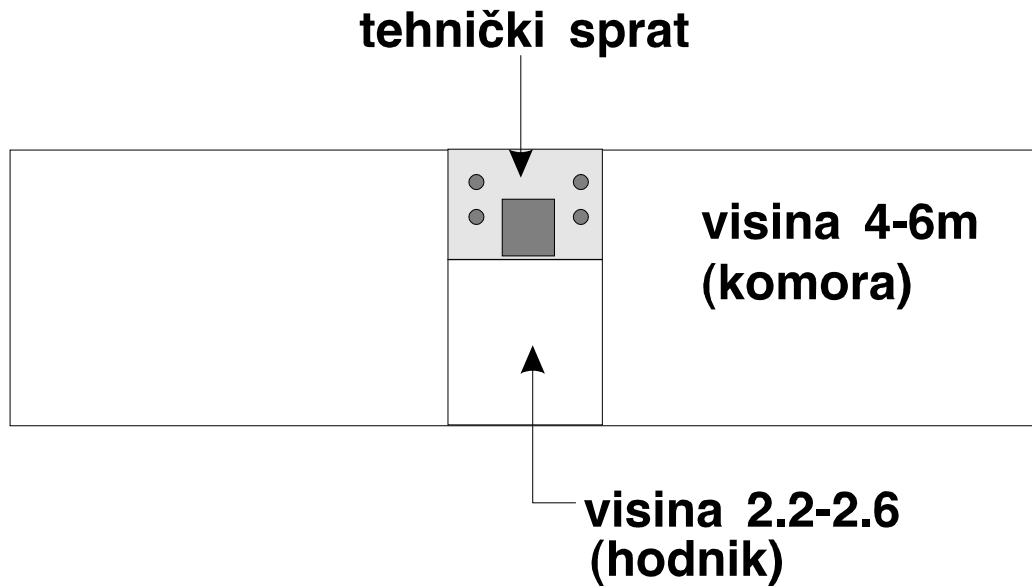
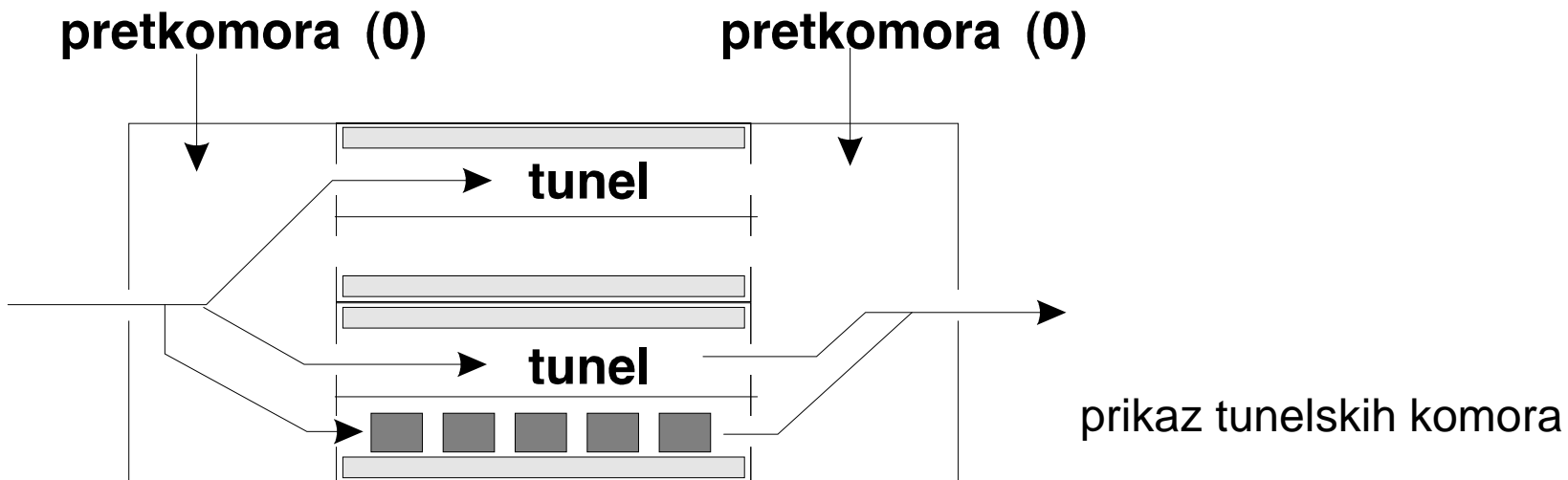


hodnik 3-6m



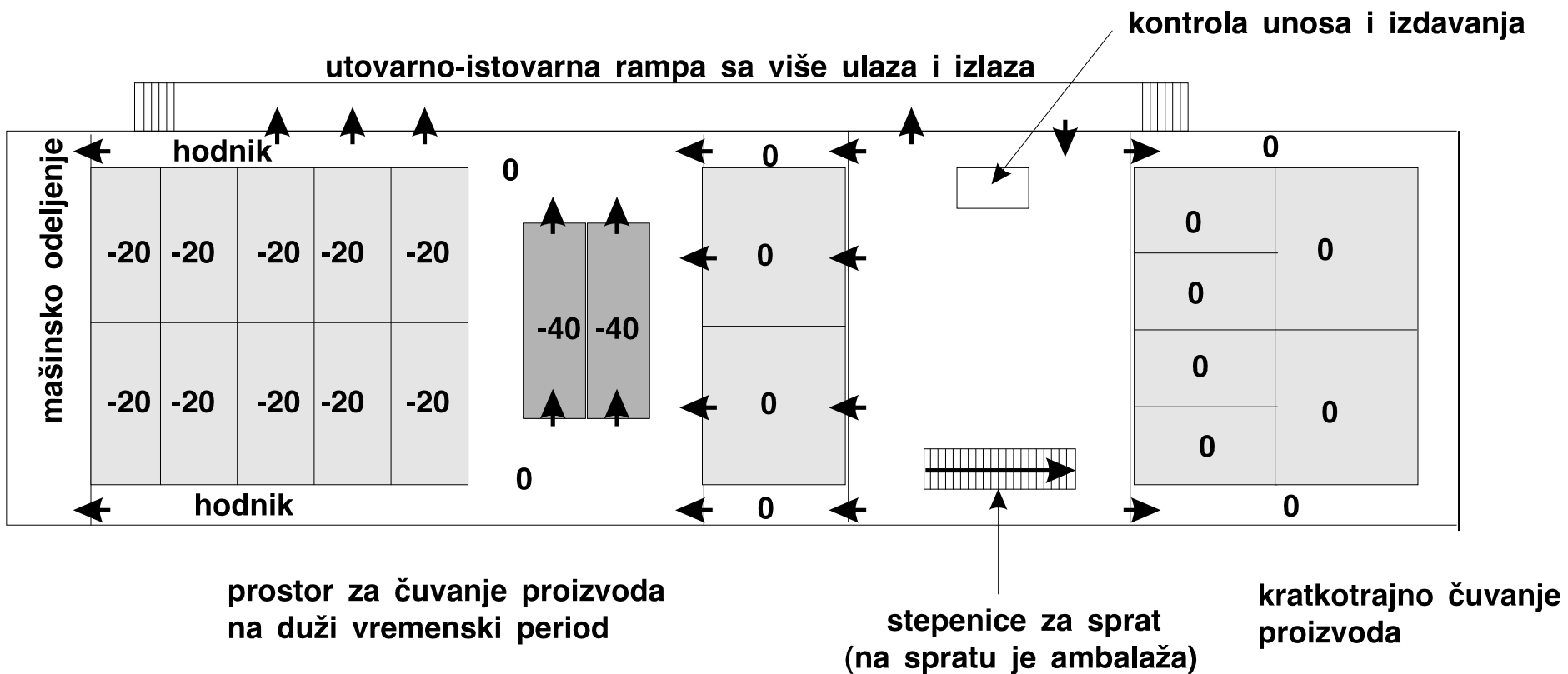
**specijalna termički
izolovana vrata**

zidovi i plafon komore moraju da
imaju ravne površine



veća visina komora se može iskoristiti na delu komunikacije za tehnički sprat

Šema dela hladnjače sa razdvojenim funkcijama kratkotrajnog i dugotrajnog čuvanja proizvoda



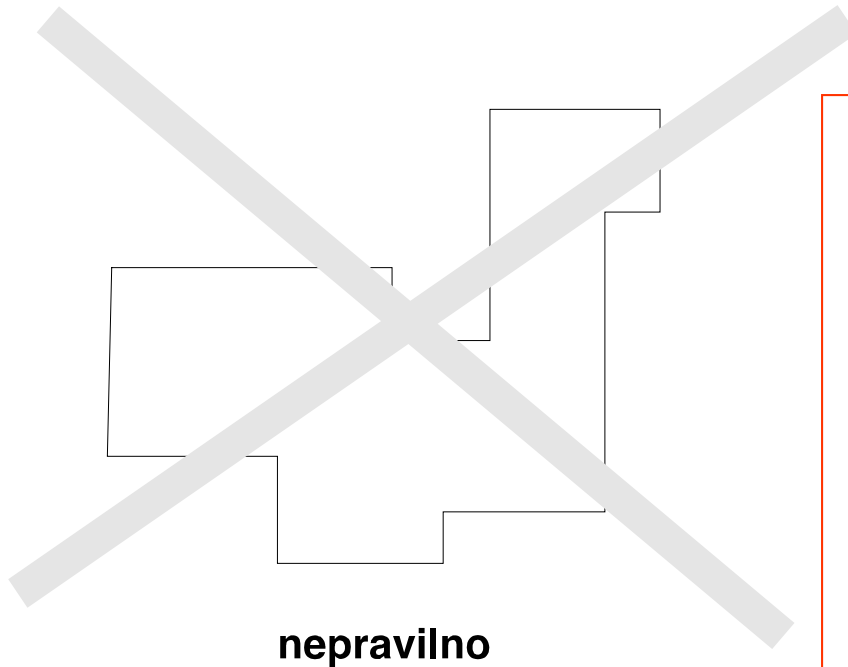
Termoizolacija komora

Tehnologija rada pri rashlađivanju mora da ispuni dva uslova:

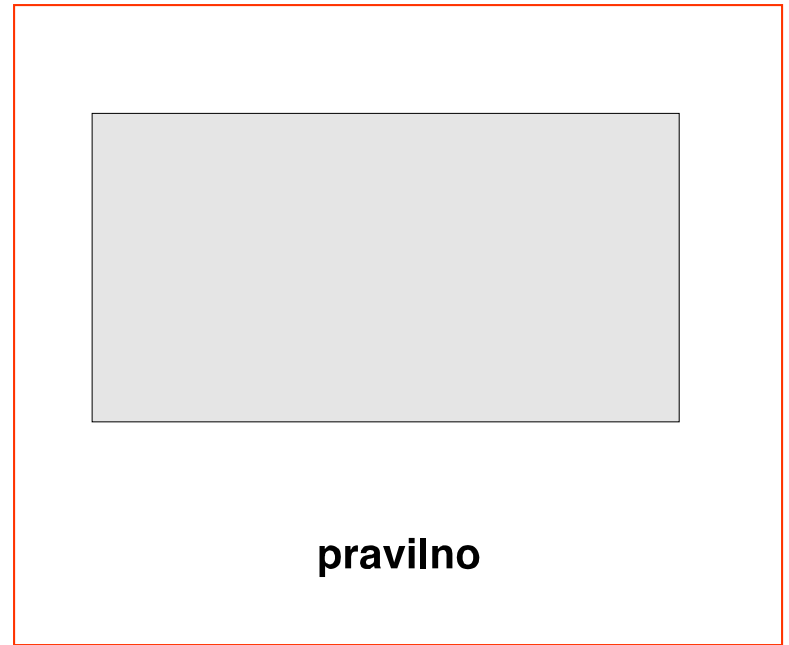
- **odvođenje toplote iz date prostorije**
- **sprečavanje prodora spoljne topote u prostoriju**

Prvi uslov ispunjavaju rashladni uređaji, a drugi se postiže termičkim izolovanjem hladnog prostora.

Još u fazi projektovanja moguće adekvatnim projektantskim rešenjima i urbanističkom postavkom preduprediti mnoge probleme i na taj način postići znatne uštede



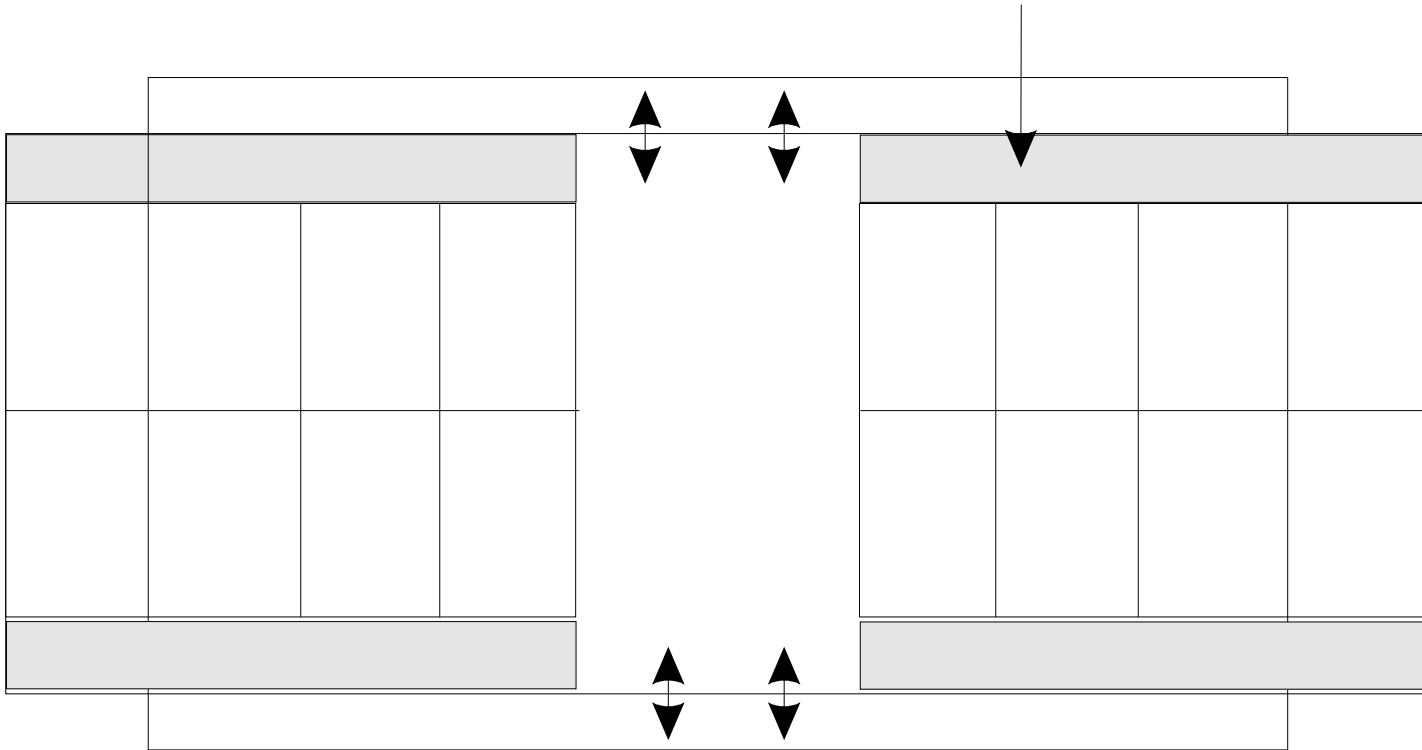
nepravilno



pravilno

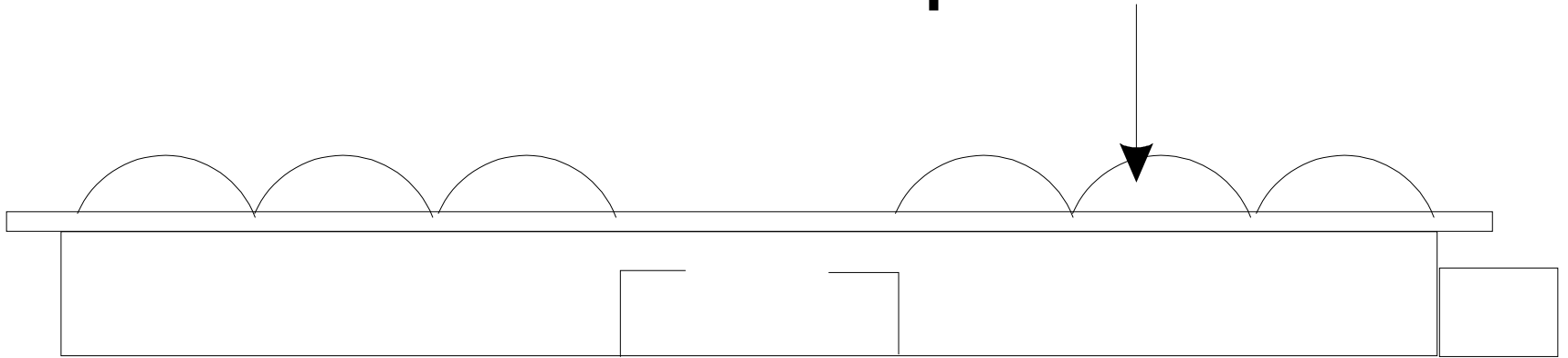
- poželjno je da što manja površina objekta bude izložena suncu, to jest, da površina obodnih zidova bude što manja
- gabarit objekta ne treba da bude razučđen (manja upotreba termoizolacionog materijala)

hodnici (tampon prostor)



- velika ušteda u termoizolacionom materijalu se postiže smeštanjem komora u središte gabarita
- periferno postavljene hodničke komunikacije, su projektovane kao zaštita (tampon sloj) od spoljašnjih temperaturnih uticaja

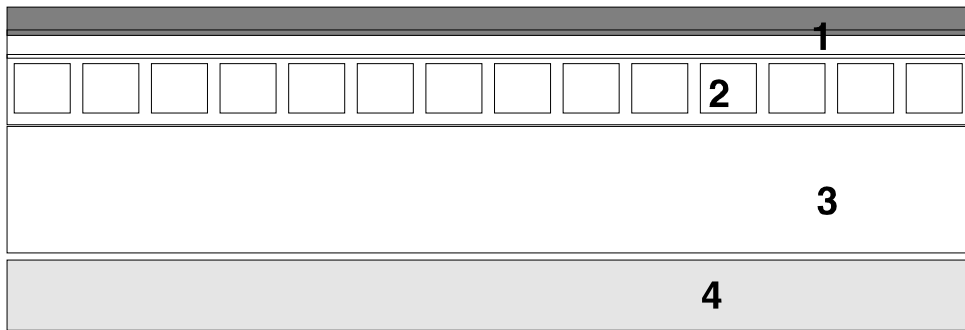
**prostor koji se
provetrava**



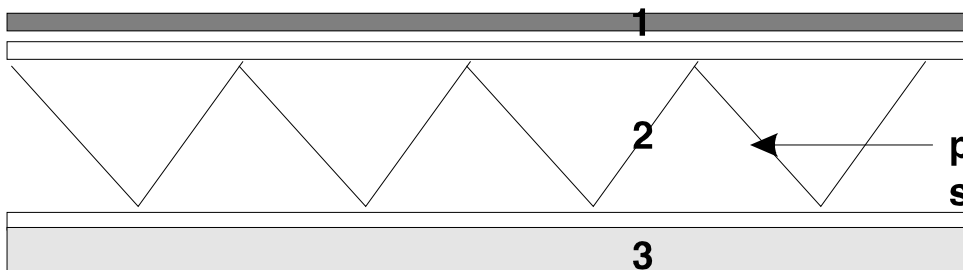
zaštita preko “tavanskog prostora”:

- najpogodnije su konstrukcije koje formiraju krov, koji se provetrava, čime se izbegava prekomerno zagrevanje tavanice i plafonske ravni i odvodi višak toplog vazduha

zaštita preko višeslojnog krova



1. krovni pokrivač
2. sloj koji se ventilira
3. noseća konstrukcija- ab ploča
4. termoizolacija i plafon

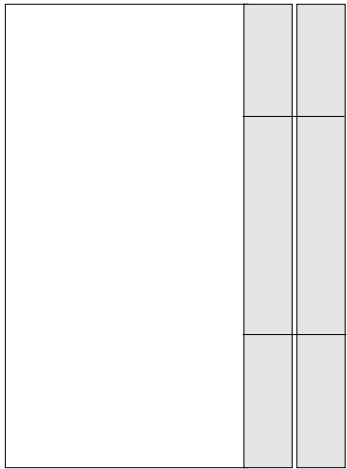


prostor koji se ventilira

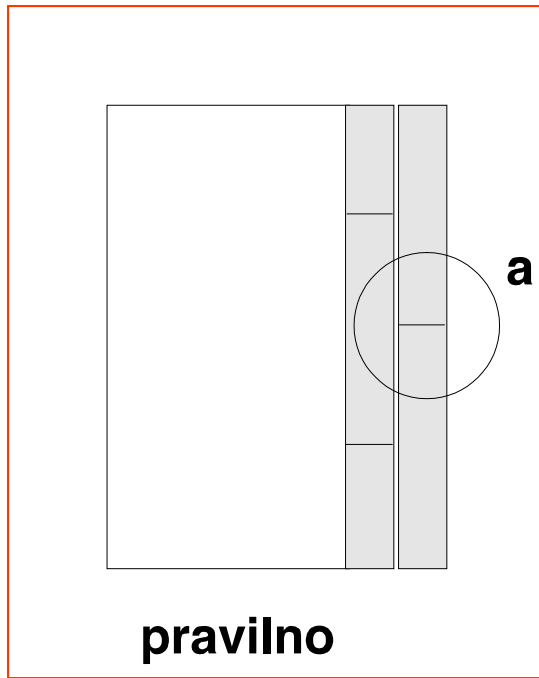
1. krovni pokrivač
2. rešetka
3. termoizolacija i plafon

Termoizolacija komora

- tehnologija rada u hladnjačama zahteva da **svaka komora bude potpuno termički izolovani prostor.**
- to podrazumeva **neprekinutu izolaciju zidova, podova i plafona.**
- kod hladnjača se pri postavljanju izolacija **zahtevaju kvalitetni materijali i kvalitetno izvođenje**
- najčešće su u primeni pluta, mineralna vuna, stiropor, poliuretan i peno-beton
- većina termičkih materijala su osetljivi na vlagu i zamrzavanje, usled čega trajno gube svoja termička svojstva, pa je **neophodno izvršiti zaštitu termoizolacije od vlage.**



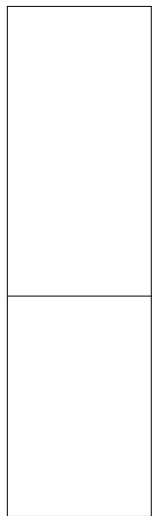
nepravilno



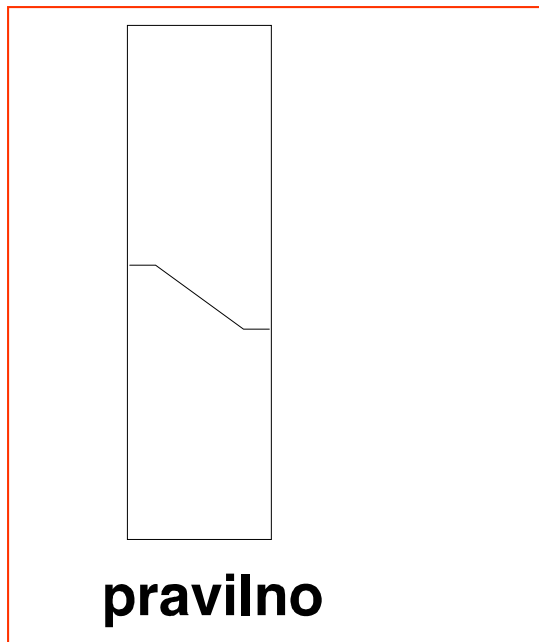
pravilno

kod ugrađivanja termoizolacije mora se voditi računa o mestu i načinu izvođenja spojnica

spojnice ne smeju da se poklapaju,



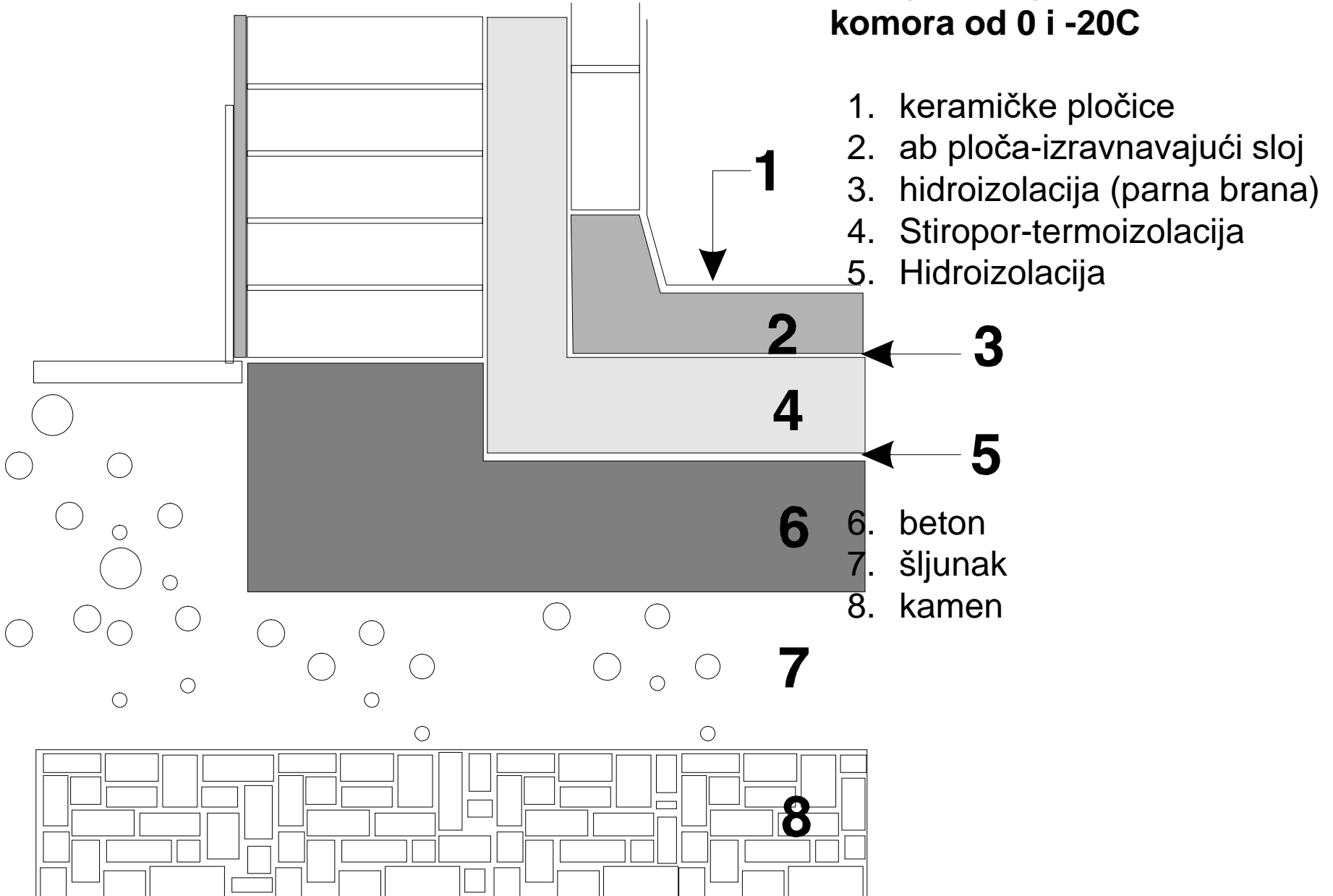
nepravilno

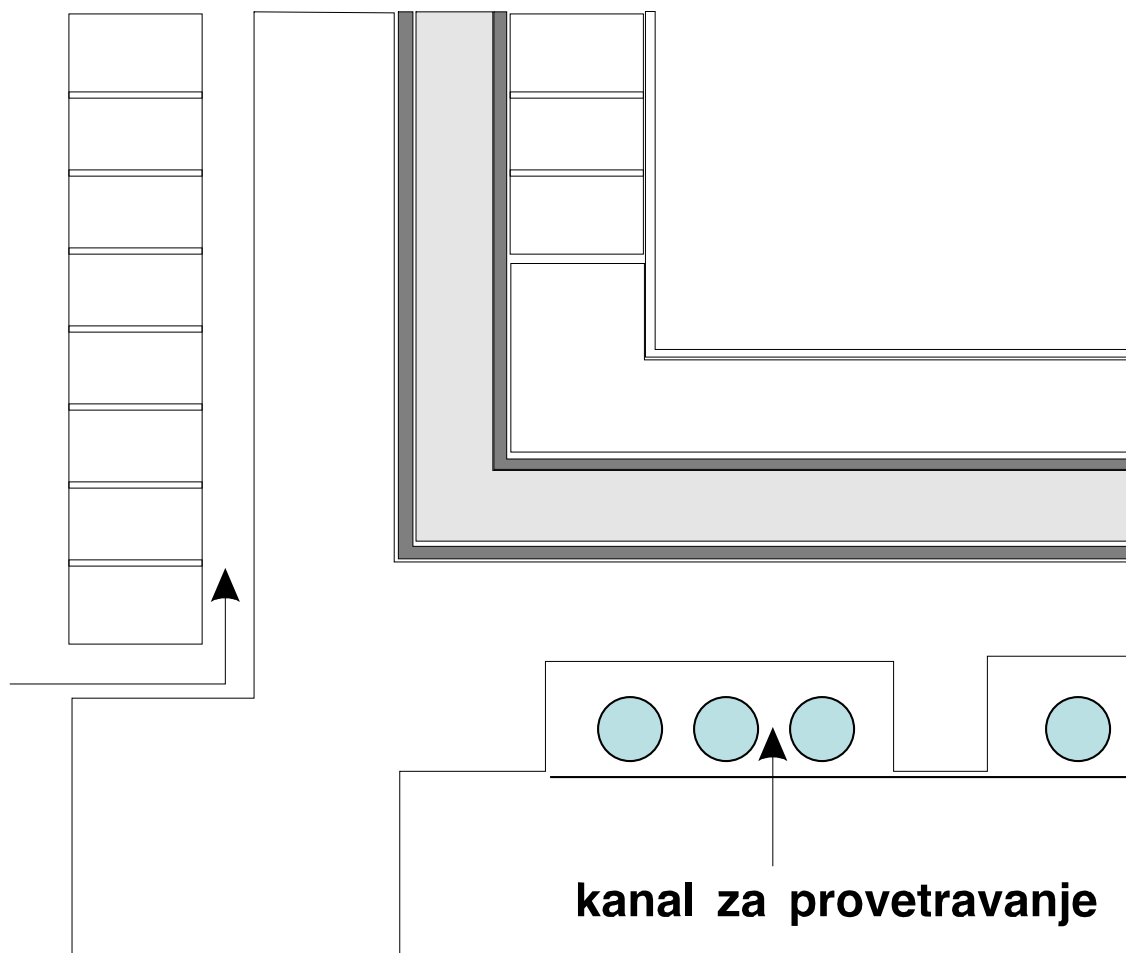


pravilno

ako je izolacija jednoslojna, radi se spoj sa preklopom

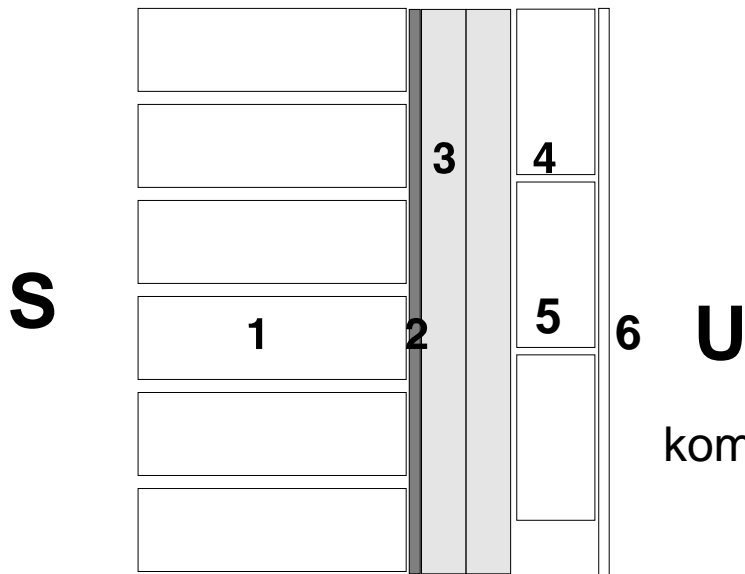
detalj izolacije zida i poda komora od 0 i -20C





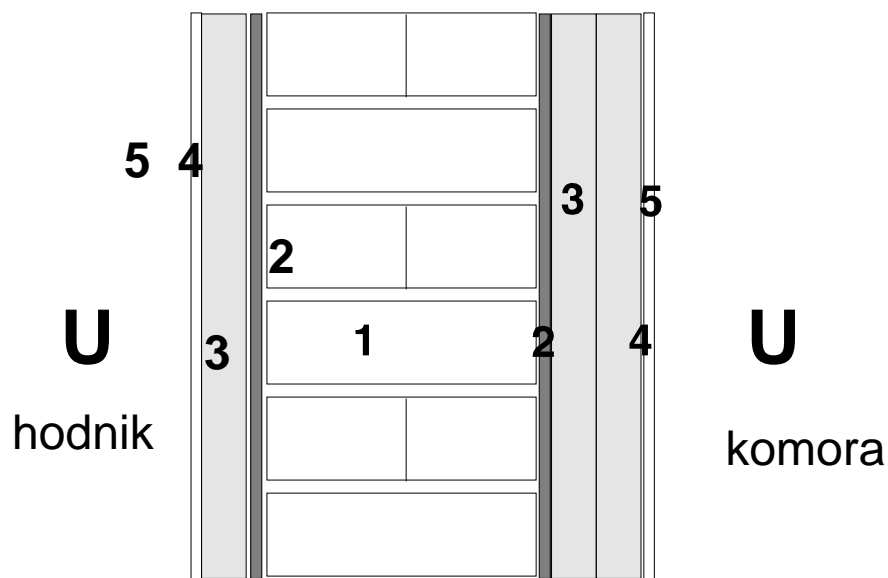
detalj izolacije komore -40, sa oblogom od keramičkih pločica

mora se sprečiti pojava smrzavanja tla u slučaju da se komore nalaze na tlu



detalj izolacije spoljnog zida

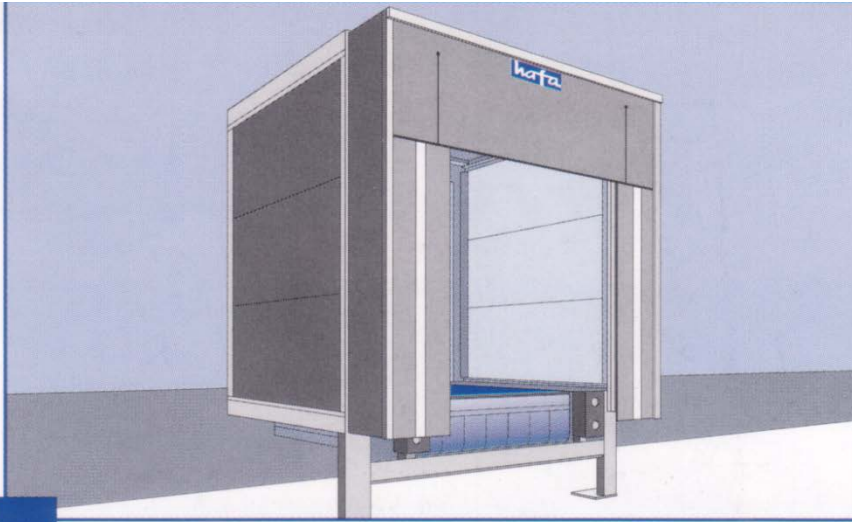
1. spoljni zid
2. parna brana
3. termoizolacija sa zaštitom
4. rabric, cem.malter
5. opeka
6. zaštita zida-keramičke pločice



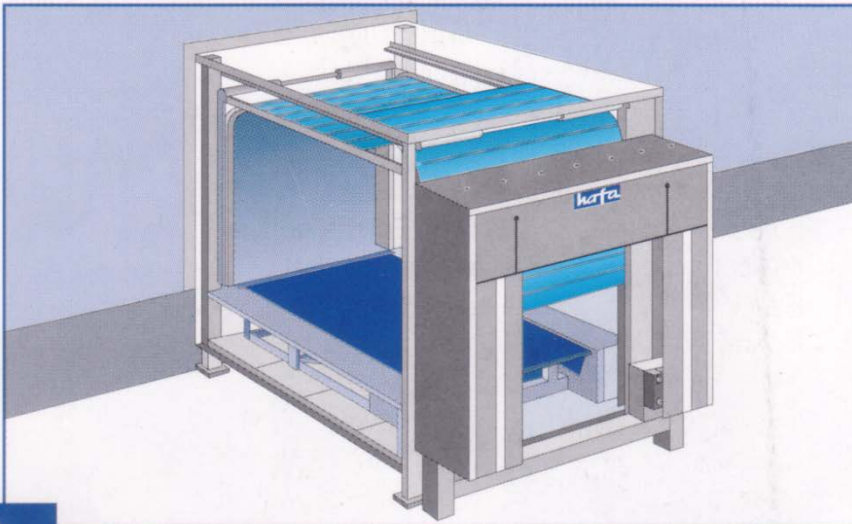
detalj pregradnog zida

1. pregradni zid
2. parna brana
3. termoizolacija sa zaštitom
4. rabric, cem.malter
5. zaštita zida





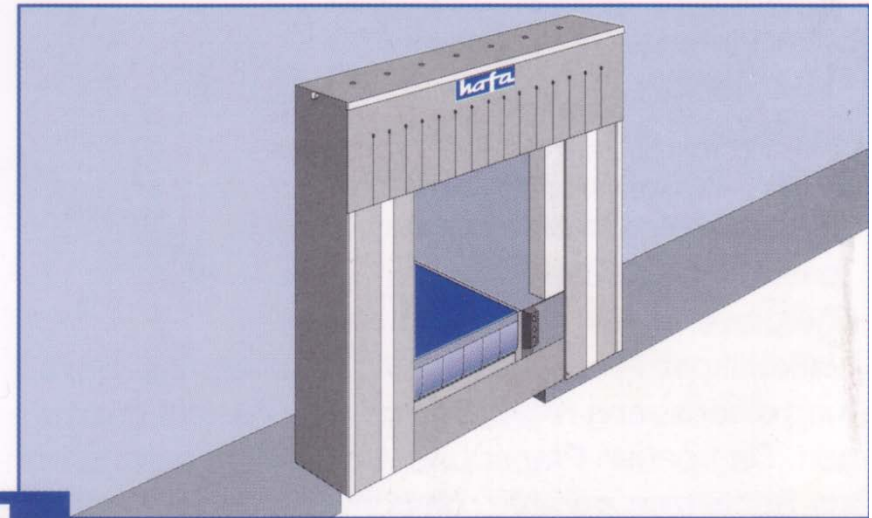
1 THERMO-Schleuse



2 THERMO-Tunnel



3 ISO-SYSTEM



4 TPK-X-Quadro

