

# Mechanizácia a čiastočná automatizácia pri zmrazovaní ovocia a zeleniny v zmrazovacích ohradách

BRICHTA K. — HORVÁTH F.

Zmrazovanie produktov uložených v zmrazovacích ohradách prebieha v zmrazovacích tuneloch, ktoré sú pre tento spôsob zmrazovania konštruované. Výhody, ktoré boli pokusmi potvrdené, dokonalejší, a tým rýchlejší prestup tepla, zlepšenie vzduchotechnických pomerov, mechanizácia manipulácie boli už bližšie uvedené v Bulletine, č. 2, rok 1966, pri zmrazovaní mäsa, včítane technológie, a nebude predmetom tohto článku, ktorý sa bude zaoberať mechanizačným zariadením tohto spôsobu zmrazovania.

Uzavretý cyklus sa skladá z týchto jednotlivých fáz:

- A. Plnenie zmrazovacej ohrady v plniacom zariadení (paletizátor)
- B. Zmrazovanie v tuneloch
- C. Vyprázdňovanie vo vyprázdňovacom zariadení (depaletizátor)
- D. Ohrada pre zmrazovanie výrobkov

## A. Popis a funkcia baliaceho zariadenia

a) Obaly plnené ovocím alebo zeleninou sa ukladajú na voštinovú podložku, ktorá je uložená na presúvacom stole na úrovni baliaceho stola. Po zaplnení celej plochy voštinovej podložky, t. j. 1180 X 755 mm, sa pomocou presúvacej plošiny horizontálne presunie nad zmrazovaciu ohradu, kde po odístení príslušného segmentu voštinová podložka vertikálne klesne cca o 50 mm na vysunuté dno zmrazovacej ohrady a súčasne automaticky poklesne o svoju výšku tak, aby sa uvoľnil priestor pre ďalšiu. Tento cyklus sa opakuje až po naplnenie zmrazovacej ohrady a nasleduje odsun ohrady do zmrazovacieho tunela.

b) Pomocné operácie sa začínajú prísunom zmrazovacej ohrady na prísunovú valčekovú trať baliaceho zariadenia a jeho zasunutím do baliacej polohy, t. j. nad hydraulický vysúvací stôl. Ďalej sa tlačidlovým ovládaním vertikálne vysunú všetky voštinové podložky zo zmrazovacej ohrady a zachytia sa v dávkovači, odkiaľ sa elektrickým ovládaním po jednej uvoľňujú na presúvací stôl, ktorý je nad zmrazovacou ohradou. Odtiaľ sa presunie o 800 mm smerom k plniacemu stolu, kde sa ukladajú naplnené obaly na voštinovú podložku, čím sa vlastne začína tok výrobkov, ako je uvedené v bode a).

Plniaci cyklus možno ovládať ručne alebo poloautomaticky. V priebehu jedného cyklu je možné prechádzať z ručného ovládania na poloautomatické a opačne. Pri ručnom ovládaní sa jednotlivé operácie ovládajú príslušným tlačidlom. Pri poloautomatickom ovládaní sa cyklus plnenia jednej voštiny, pozostávajúci z viacerých operácií, ovláda stisnutím jedného tlačidla, čo je ne-náročné na obsluhu. Okrem toho sa tu pamätalo na elektrické blokovanie niektorých operácií, aby nemohlo prísť k ich vzájomnému prelínaniu.

## Technický popis baliaceho zariadenia

1. a) baliaci stôl
- b) presúvací stôl
- c) podlaha baliaceho stola
- d) konštrukcia baliaceho zariadenia
- e) prísunová valčeková trať
- f) zdvíhacie hydraulické zariadenie

1. a) Baliaci stôl je rúrkovej konštrukcie, nadväzuje na plničku z jednej strany a na konštrukcie baliaceho zariadenia z druhej strany. Služí na prísun naplnených a zabalených potravinárskych výrobkov. V konštrukcii stola sú horizontálne umiestnené koľajničky pre pojazdnú plošinu.

b) Presuvný stôl profilovej konštrukcie sa pohybuje horizontálne v úrovni baliaceho stola na koľajniciach. Naň sa dávkovačom spustí voštinová podložka zo stohu, presunie sa k baliacemu stolu, ručne sa na voštinovú podložku uložia zabalené výrobky, presuvným stolom sa presunie späť a odistením poklesne s výrobkami na vydvihnuté dno zmrazovacej ohrady.

c) Podlaha baliaceho stola nadväzuje na baliaci stôl, je cca 500 mm nad úrovňou podlahy a je umiestnená z oboch strán baliaceho stola. Vyvýšená podlaha je po obvode ohradená bezpečnostným zábradlím a opatrená schodíkmi. Vlastná podlaha slúži na obsluhu baliaceho zariadenia a je z „PORO“ roštu.

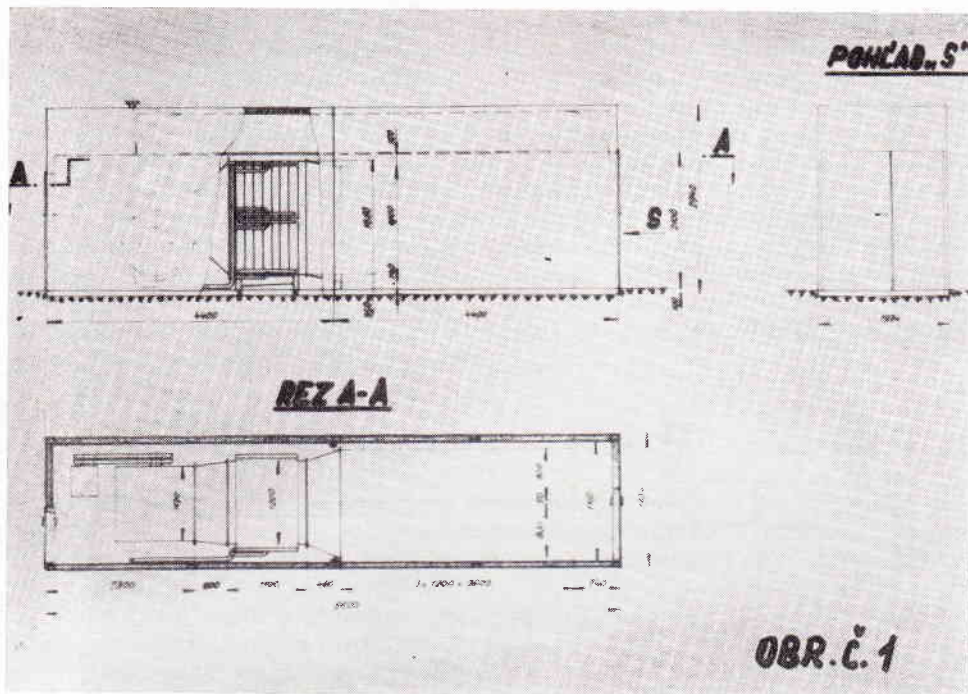
d) Konštrukcia baliaceho zariadenia je zhotovená z profilov, napojená na baliaci stôl. Súčasťou tejto konštrukcie je valčeková trať nadväzujúca na prísunnú trať a mechanizmus na dávkovanie vysunutých voštinových podložiek. Konštrukcia je upravená na upevnenie vysúvacieho hydraulického valca, na pripojenie koľajníc pojazdnej plošiny a ovládacieho panelu hydrauliky na šnekový pohon dávkovača.

e) Prísunná valčeková trať je samostatný diel napojený na valčekovú trať umiestnenú v konštrukcii baliaceho zariadenia. Je zhotovená z rúrok a z profilových plechov.

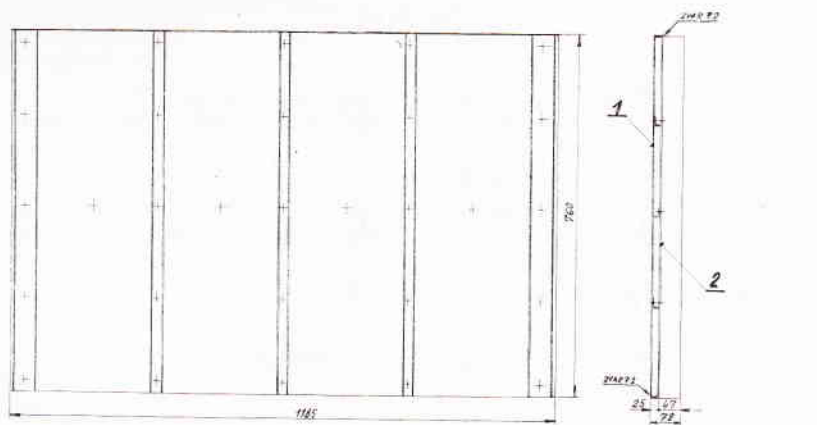
f) Zdvíhacie hydraulické zariadenie pozostáva z agregátu hydraulického teleskopického valca a z ovládacieho panelu. Vlastný valec je umiestnený v strede konštrukcie baliaceho zariadenia pod úrovňou valčekovej trate. Valec je pripojený príslušným tlakovým potrubím na agregát, ktorý je umiestnený pod baliacim stolom.

## B. Zmrazovanie v tuneloch (obr. č. 1)

Na docielenie optimálnych hodnôt priebehu zmrazovania bol navrhnutý výkonnejší tunel (autový patent. — inž. Hladiš, inž. Bendl), s nasledovnými pa-



Rez zmrazovacím tunelem.



1	HOVNÍ DESKA	3-Z-0001	2
2	SPONOVÁ DESKA	3-Z-0002	1

1. SRBO *[Signature]*

1:5

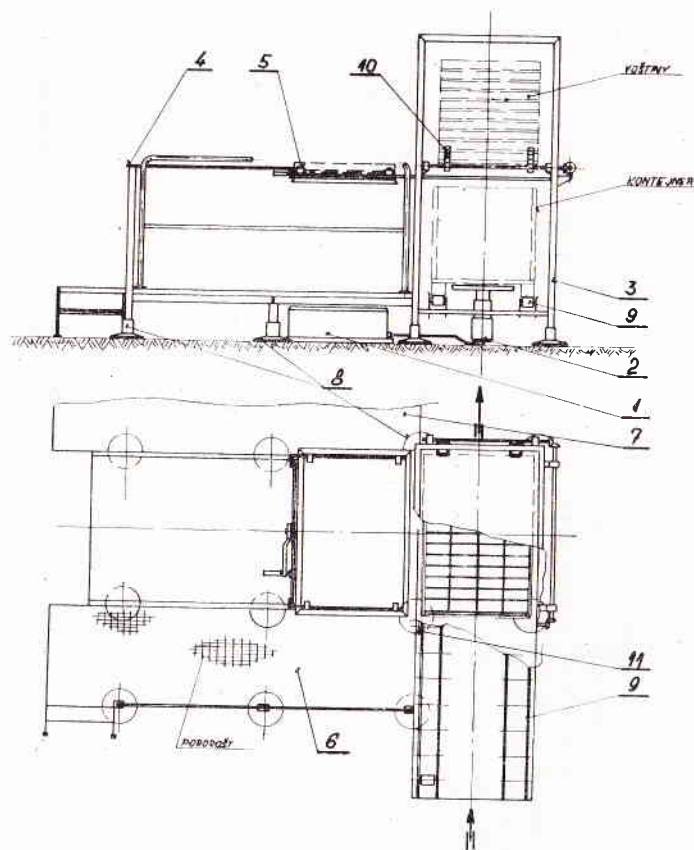
21 / 1967

ÚVÚPP

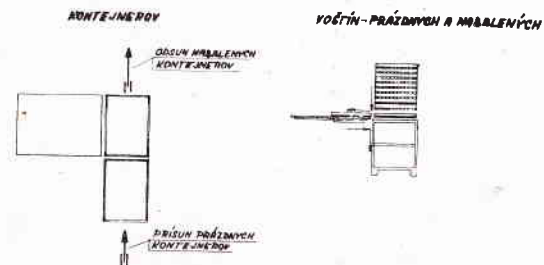
VOŠŤINOVÁ  
PODLOŽKA

3-Z-0001

Obr. 2. 3—2—0001 — voštinová podložka.



POHYBOVÉ SCHÉMA



2	SPUŠŤAČ DRAHY						4-Z-0039	11
1	DÁVKOVAC						0-Z-0004	10
1	DRAHA						2-Z-0018	9
6	POBOČKA						2-Z-0022	8
1	PLOŠKA PRÁVA	ZREZALOVÝ ORG.					0-Z-0003	7
1	PLOŠKA ČAPA	LIŠEJ PLOŠ.					0-Z-0003	6
1	POSUVNÝ STOL						1-Z-0015	5
1	PRACOVNÝ STOL						1-Z-0014	4
1	TRÁV						1-Z-0016	3
1	HYDR. VÁLES	TRV T 6 00						2
1	HYDRAULICKÝ NÁDESOV						0-Z-0002	1

ZREČA-

UVUPP  
X 1962  
L 802 500  
LINKA NA BALENIE  
OVOCIA A ZELENINY

2-2-0016

Obr. 3. 2-2-0016 — linka na balenie ovocia a zeleniny.

rametrami: — kalorický výkon tunela cca 60 000 kcal/hod. pri odparovacej teplote  $-40^{\circ}\text{C}$ . Rýchlosť prúdenia vzduchu vo vzdušných kanáloch voštinových podložiek zmrazovacej ohrady cca 10 m/sek. Vzhľadom na blokový chladič, ktorý je priestorove úsporný, je možné tunel riešiť stavebnicovo v rozmeroch nepresahujúcich dĺžku 9 m včítane blokového chladiča a ventilátora. Prúdiaci vzduch sa v celom množstve efektívne využíva, čo je zásadný rozdiel a výhoda oproti konvenčným tunelom. V tuneli sú uložené 4, resp. 8 kontajnerov, podľa druhu zmrazovacieho produktu. Meranie prestupu tepla pri optimálnej vlhkosti a tým súčasne stanovenie doby zmrazovania sú znázornené na grafe P-5. Z týchto grafov je zrejmý priebeh zmrazovania, kde čas na chladenie a zmrazovanie špenátu sa pohybuje od 1 hod. 25 min. až 2 hod. To značí, že cyklus výmeny tovaru v tuneli bude podstatne rýchlejší, teda asi polovičný v porovnaní s terajším stavom.

### C. Popis a funkcia vyprázdňovacieho zariadenia

Priebeh funkcie vyprázdňovacieho zariadenia si vyžaduje dve vedľajšie prípravné časti, keď sa manipuluje so zmrazovacími ohradami pomocou vysoko-zdvížného vozíka, a to pred a po vyprázdnení zmrazovacej ohrady vyprázdňovacím zariadením.

Pred vyprázdnením prebiehajú tieto operácie:

- a) presun prázdnej zmrazovacej ohrady,
- b) prísun plnej zmrazovacej ohrady.

Po tejto manipulácii nasleduje vyprázdnenie zmrazovacej ohrady vyprázdňovacím zariadením a postup sa opakuje.

Popis celkového priebehu funkcie včítane prípravných operácií (pozri hlavnú zostavu, výkres č. 0-Z-0009—funkčnú schému).

1. Vyprázdňovacie zariadenie sa uvedie do základnej polohy.

a) Zdvíhacie stoly (pozícia č. 4) uložené na vertikálnych piestoch sa spustia do dolnej t. j. najnižšej polohy.

b) Horizontálne umiestnený hydraulický valec (pozícia č. 9), ktorý je mechanicky spojený s bežcom (pozícia č. 16), sa presunie do ľavej krajnej polohy.

2. a) Na ľavú valčekovú dráhu vyprázdňovacieho zariadenia sa uloží prázdna zmrazovacia ohrada bez poklopu a voštinových podložiek.

b) Na pravú valčekovú dráhu vyprázdňovacieho zariadenia sa uloží plná zmrazovacia ohrada s voštinovými podložkami včítane zmrazených výrobkov, ale bez poklopu.

3. Zaisťovacím zariadením pomocou páky umiestnenej na ľavom stĺpe sa zaisťia zmrazovacie ohrady v pracovnej polohe.

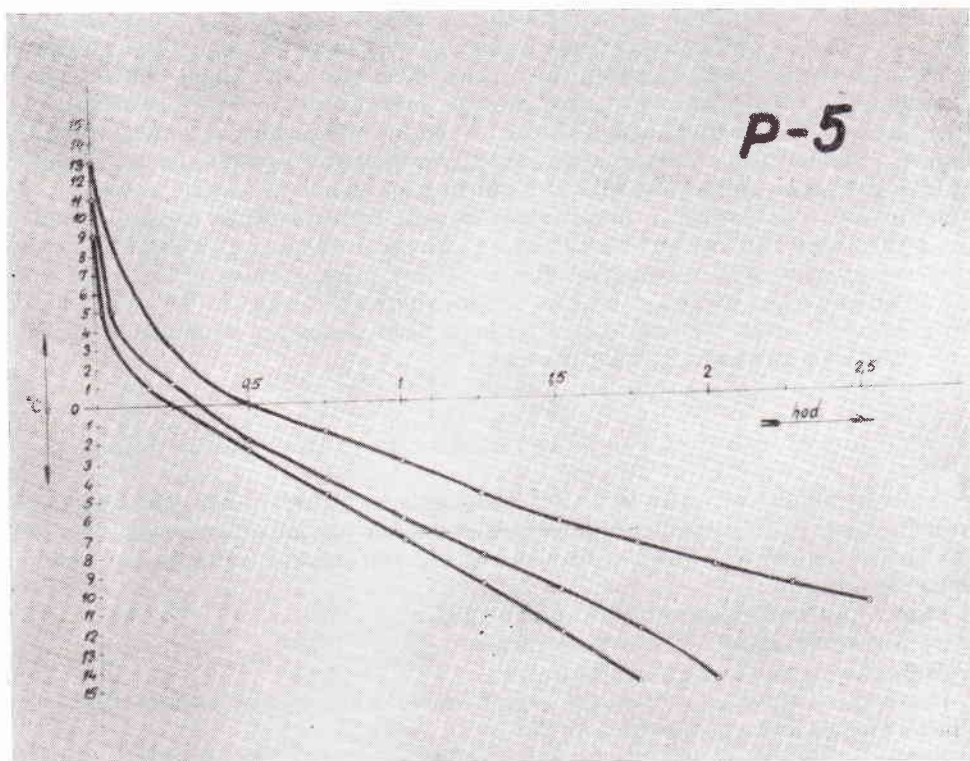
4. Tlačidlom na rozvodnom paneli sa uvedie hydraulický agregát do chodu.

a) Ľavý zdvíhací stôl sa vysunie smerom hore (v prázdnej zmrazovacej ohrade) do maximálnej hornej polohy, t. j. vtedy, keď je zdvíhací stôl do zmrazovacej ohrady (zhora počítajúc) presadený o výšku voštinovej podložky.

b) Príslušnou pákou hydraulického rozvádzača sa pravý výsuvný stôl vysunie smerom nahor o vrstvu výrobkov uložených na voštinovej podložke tak, aby voštinová podložka ostala presadená v zmrazovacej ohrade.

c) Ďalšou pákou hydraulického rozvádzača sa presunie (pomocou horizontálneho hydraulického valca) bežec z ľavej krajnej polohy do pravej krajnej





Graf. 1. P—5 — priebeh zmrazovania špenátu.

polohy, pričom súčasne zhrnie vrstvu zmrazených výrobkov na sklz. Pri presúvaní výrobkov na sklz sa predpokladá, že sa pri ich nútenom usmernení smerom dolu pomocou hornej časti sklzu docieli oddelenie jednotlivých radov v pozdĺžnom smere, pokiaľ by boli vzájomne zmrznuté.

d) Pravý výsuvný stôl sa vysunie o výšku voštinovej podložky.

e) Horizontálny bežec presunie vysunutú voštinovú podložku nad ľavú prázdnu zmrazovaciu ohradu, kde táto klesne na ľavý výsuvný stôl.

f) Tento poklesne o výšku voštinovej podložky tak, aby bol pripravený priestor pre ďalšiu.

g) Nasleduje opakovanie cyklu, pozostávajúceho z uvedených bodov, b, c, d, e, f, a to až do vyprázdnenia pravej plnej zmrazovacej ohrady.

5. Po priebehu celého pracovného cyklu vyprázdňovacieho zariadenia nasleduje odvoz ľavej zmrazovacej ohrady k baliacemu zariadeniu a pravá vyprázdnená zmrazovacia ohrada sa preloží pomocou vysokozdvížného vozíka na ľavú valčekovú trať; na pravú valčekovú trať sa uloží plná zmrazovacia ohrada so zmrazenými výrobkami, ako sme predtým uviedli v bode 2 a, b.

Operácie uvedené v bode 1 až 4 včítane prebiehajú automaticky, obdobne ako pri plniacom zariadení je tu možné tiež ručné ovládanie pomocou tlačidiel.

## D. Zmrazovacia ohrada

Ohrada pre zmrazovanie výrobkov je riešená tak, že sa môže použiť na zmrazovanie výrobkov ovocia a zeleniny, hotových jedál v skladačkách, ďalej pre voľné balenie ovocných polotovarov a pretlakov v polyetyléne.

Pre rôzne druhy skladačiek, (škatuliek) sa používajú vymeniteľné lišty o rozmeroch podľa výsledkov skúšok, a to pre výšku exportných škatuliek 46 mm, lišty vo výške 49 mm, pre skladačky výšky 50 mm sú použité lišty 53 mm, pre ovocné polotovary lišty vo výške 53 mm. Voštinové podložky majú výšku 25 mm, pričom vlastná výška prieduchov je 20 mm. V zmrazovacej ohrade sa nachádza 10 voštinových podložiek, pre zmrazovanie škatuliek rôznych výrobkov použiteľných v alternatívnom balení (domáci trh a export).

Konštrukcia zmrazovacej ohrady pre zmrazovanie výrobkov je celokovová s bočnými hliníkovými stenami a otvorenými čelami na umožnenie prúdenia vzduchu voštinovými podložkami v pozdĺžnom smere. Je manipulovateľná vidlicovým vozíkom zo 4 strán.

Po naložení tovaru zakrýva sa vekom celokovovej konštrukcie so 4 stohovacími pátkami. Maximálne rozmery vonkajšie 1210×790×960 mm, vnútorné 1190×764×790 mm. Celková váha ohrady s voštinovými podložkami cca 250 kg, váha ohrady cca 100 kg.

Povrchová úprava — základný náter, epoxidová farba dvojzložková biela a email epoxidový dvojzložkový biely. V tuneli sa počíta so stohovaním dvoch zmrazovacích ohrád na seba. Obsah zmrazovacej ohrady pre zmrazovanie závisí od druhu zmrazovacej potraviny, napr. špenátu v rôznom balení na jednej voštinovej podložke sa uloží cca 30 kg, v jednej zmrazovacej ohrade — cca 300 kg. Voštinové podložky sú hliníkovej konštrukcie z hliníkového plechu 2,5 mm hrubého a opatrené dvoma druhmi vymeniteľných lišt. Rozmer voštinovej podložky je 1180×755×25 mm + rôzne typy lišt. Váha voštín je 15 kg.

## S ú h r n

Navrhovaný postup a zariadenie na zmrazovanie ovocia a zeleniny v zmrazovacích ohradách včítane vyprázdňovacieho zariadenia je veľmi efektívny. Celý postup možno výhodne usporiadať do linky. Pri navrhovanom postupe sa zvýši produktivita práce a skráti zmrazovací proces. Úplne sa odstráni ťažká a namáhavá práca. Je predpoklad, že sa toto zariadenie bude vyrábať vo väčšom počte pre mraziarne.

## Механизация и частичная автоматизация при замораживании фруктов и овощей в холодильных загородах

### Выводы

Предлагаемый процесс и установка для замораживания фруктов и овощей в холодильных загородах включая опоражнивающую установку очень эффективен. Весь процесс можно легко организовать в линию. Предлагаемый процесс повысит продуктивность труда и сократит процесс замораживания. Тяжелый и утомительный труд будет совершенно устранен. Предполагается, что эту установку будут выпускать в большем количестве для холодильных заводов.

## Mechanization and automation by fruits and vegetables freezing in freezing enclosures

The suggested process and the equipment for freezing of fruits and vegetables in freezing enclosures including the onloading equipment is very effective. The whole process is very advantageously arrangeable in one production line. The by the suggested process labour productivity is increased and the time of the freezing process is shortened. The hard and tiresome labour is removed. There is the assumption this equipment that this equipment is to be produced on larger scale for freezing industry.