

# Vyhodnotenie realizácie optimálnych podmienok pre manipuláciu a vnútrozávodnú dopravu pri výrobe a dlhodobom skladovaní bravčovej masti

E. LIFKA, V. REPKOVÁ, I. SABO

---

## 1. Úvod

Cieľom riešenia výskumnej úlohy 2009: „Stanovenie optimálnych podmienok pre manipuláciu s materiálom a vnútrozávodnú dopravu v mraziarenských závodoch“ v období 1961—62 bolo vyriešenie optimálneho materiálového toku a odstránenie ručných manipulácií pri výrobe a skladovaní bravčovej masti. Pri riešení sa v maximálnej miere využil systém paletizácie, ktorý bol navrhnutý na využitie v uzavrenom okruhu, začínajúcom pri výrobe, cez medzisklad, chladený dlhodobý sklad až po distribučný obeh.

Spoločenská efektívnosť očakávaná riešením úlohy spočíva v znížení vecných nákladov na balenie do prepravných obalov, v odstránení nepotrebných ručných manipulácií a zvýšení produktivity práce, v znížení vlastného objemu prepravného obalu a tým v lepšom využití chladených priestorov pri doprave a najmä pri skladovaní, v mechanizácii nakládky a vykládky ložných operácií, odstránení ťažkej a namáhavej práce.

Podstatou práce je mechanizovane manipulovaná nákladová jednotka výrobku baleného v lepenkových debnách vhodne usporiadaných a upevnených na palete a regálová vychladzovacia paleta pre výrobu ako i nákladová jednotka pre obaly.

## 2. Stav manipulácie pred riešením

Manipulácia v skúmanej výskvarovni sa robila tak, že na balenie ako prepravný obal sa používali 2 typy drevených debien, označených ako typ I. skladacia debna Vyhnanek a typ II. zbíjaná debna.

Debny sa pripravovali na plnenie bravč. masťou v sklade obalov tak, že prvý typ sa musel poskladať a potom sa prázdne debny previezli do výskvarovne, kde sa vložila do debny pergamenová vanička a na automatickej váhe sa stáčilo do debny 25 kg bravčovej masti. Potom sa otvorená debna ručne odobrala z váhy a položila na plošinku manipulovanú zdvíhacím ručným 4 kolesovým vozíkom, ďalšia debna sa kladla priečne na spodnú a tak sa celkove na vozík uložilo 5 debien. Plná plošinka sa odvážala do skladu, kde masť sa vychladila a stuhla. Potom sa debny uzatvárali vekom a prekladali do stohu. Pri expedícii na dlhodobé skladovanie sa debny ručne odoberali zo stohu a nakladali do vagónu, alebo na nákladné auto. Obdobný pracovný postup bol pri použití zbíjanej

debny; na rozdiel od prvého musela sa táto klncovať v debnárni a pomocou plošinového vozíka prisúvať do výškvarovne na vzdialenosť cca 250 m.

Pre dopravu debien z drevárenských závodov do výškvarovne bolo treba ročne cca 30 vagónov a 600 m<sup>3</sup> reziva. Súčasný stav pred riešením manipulácie je znázornený na obr. 1. Pracovníci pri manipulácii sú označení krúžkami. Diagram materiálového toku — Sankeyov diagram je znázornený na obr. 2, kde sú nepriaznivé najmä dlhé dopravné vzdialenosti a protismerná manipulácia v chladiarni.

Pri manipulácii s výrobkom určeným na dlhodobé skladovanie v chladiarňach bol súhrn ručných manipulácií v mraziarenskom závode nasledovný:

a) pri vykládke nákladného auta alebo vagóna na plošinový vozík na rampe mraziarenského závodu,

b) pri vlastnom stohovaní v chladiarenskej komore, vykládka plošinového vozíka a ručné zdvíhanie 30 kg bremena až do výšky 2,5 m,

c) pri vyskladnení po uplynutí skladovacej normodoby nakládka na plošinový vozík v skladovacom priestore a doprava na rampu,

d) vykládka plošinového vozíka a nakládka na dopravný prostriedok pre odvoz výrobku na rampe závodu.

Pri prieskume sa zistilo, že na jednu tonu skladovaného výrobku v 25 kg balení v celom materiálovom toku v mraziarenskom závode bolo potrebné minimálne 160 ručných operácií. Do roka to bolo v jednom závode až 114 000 ručných manipulácií iba u tohoto druhu výrobku. Nielen kusová ručná manipulácia bola nevýhodou tohoto spôsobu manipulácie, ale i nízke využitie chladených priestorov, ktorých je nedostatok, pretože pôvodné prírezové debny neznášali stohovacie tlaky. V skladovom závode sa skladovalo iba do skladovacej výšky 2,5 m, t. j. 11 vrstiev debien na seba, inak debny praskali a stohy sa zosúvali. Úžitková výška bola teda využitá iba na 50 %.

### 3. Návrhy riešenia

Na odstránenie horeuvedených nedostatkov sme vypracovali 3 alternatívy riešenia a to:

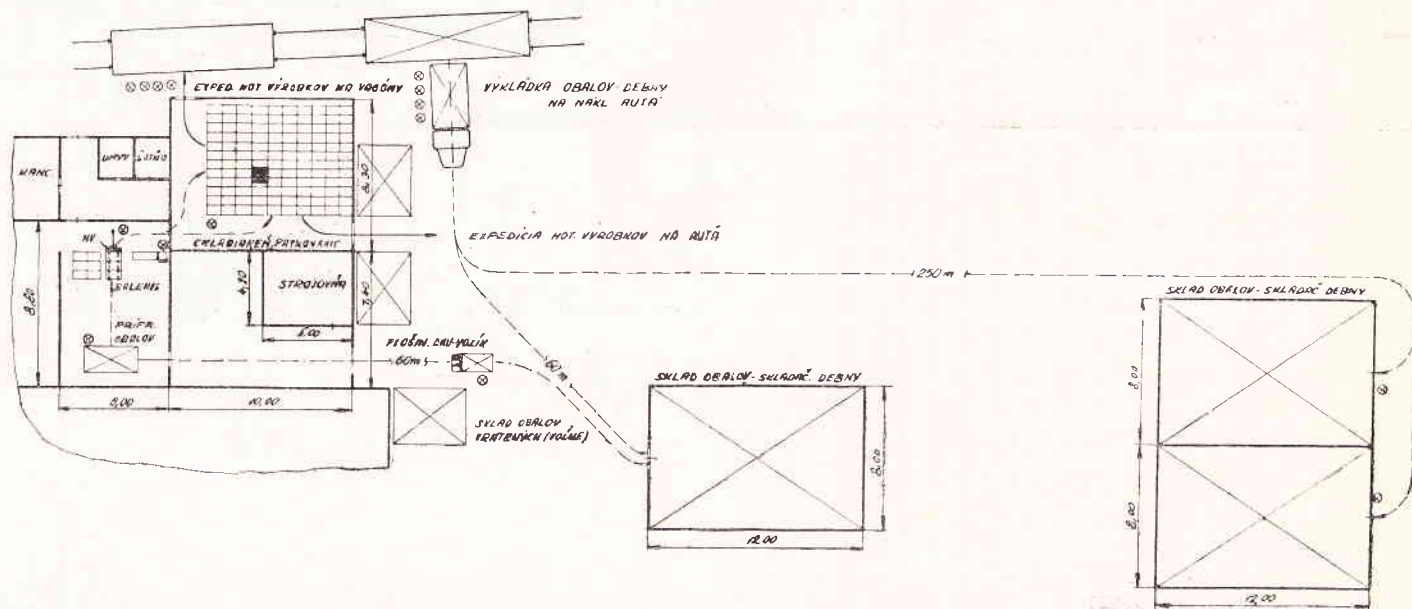
1. Alternatíva — prepravný obal — paletizačná debna, nákladová jednotka pre mechanizovanú manipuláciu.

2. Alternatíva — prepravný obal — lepenková debna, spevnená nákladová jednotka pre mechanizovanú manipuláciu.

3. Alternatíva — zariadenie pre balenie bravč. masti bez prepravného obalu, ktoré je predmetom prihlášky vynálezu PV — 2506/64.

#### 1. Alternatíva

Prvý návrh riešenia vychádzal z podaného zlepšovacieho návrhu ZN 13/59. Návrh uvažoval nahradiť doterajšiu zbíjanú debnu, ktorá bola konštrukčne nedostatočne pevná, rozmerove nevyhovujúca pre paletizáciu, inou debnou, ktorá by nemala tieto nedostatky, pričom by sa zachoval vnútorný objem obalu. Charakteristika objemov prepravných obalov používaných pred riešením je uvedená v tabuľke 1.



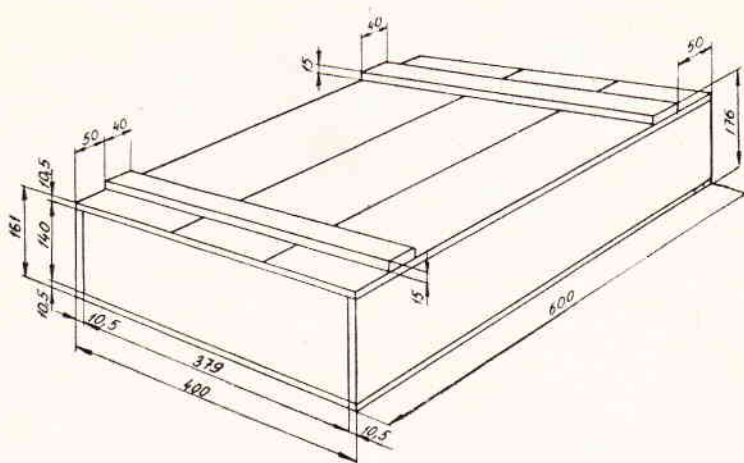
Obr. 1. Súčasný stav pred riešením



Tabuľka 1. Charakteristika pôvodných obalov

Druh balenia	Vonk. objem	Vnút. objem	Objem obalu	Podiel obalu	Stratový obal. priest.	
	(dm <sup>3</sup> )	(dm <sup>3</sup> )	(dm <sup>3</sup> )	%	(dm <sup>3</sup> )	%
Prírezová debna 49×36×25 cm	44,1	32,8	11,3	25,5	14,9	33,8
Debna Vyhnánek 53×43×21,5 cm	49,0	31,8	17,2	35,1	19,5	40,0

Vzhľadom na špecifickú váhu bravč. masti 0,90 kg/dm<sup>3</sup> — pri jej plnení postačuje vnútorný objem obalu 29,5 dm<sup>3</sup> — navrhli sme prírezovú debnu o vonkajšom rozmere 60×40×17,5 cm a vnútornom rozmere 57×38×14 cm s prihliadnutím na optimálne využitie ložnej plochy normalizovanej palety a stabilnú nákladovú jednotku. Konštrukčné parametre debny sú uvedené na obr. 3, vzájomné porovnanie pôvodných prírezových a paletizačných debien je uvedené v tabuľke 2.



VONKAJŠÍ ROZMER	600×400×176	VONKAJŠÍ OBJEM	42,4 dm <sup>3</sup>
VNÚTORNÝ ROZMER	570×379×140	VNÚTORNÝ OBJEM	30,2 dm <sup>3</sup>

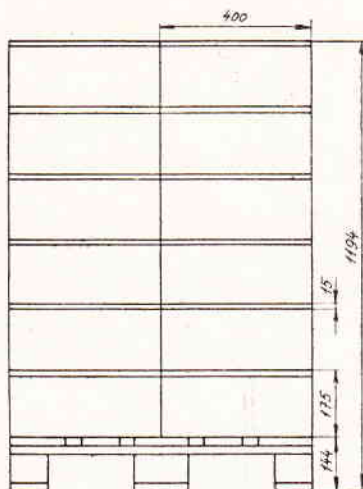
Obr. 3. Parametre paletizačnej debny

Paletizačná debna mala stratový obalový priestor menší o 4 % voči zbíjanej debne a 10,2 % voči debne skladacej typu Vyhnánek, čo znamená, že zavedením paletizačných debien sa lepšie využije chladený skladovací priestor. Okrem toho ďalšia výhoda paletizačnej debny je, že využíva plochu palety na 100 %, oproti pôvodnej debne, ktorá využívala plochu palety iba na 88 % a umožňuje bezpečné stohovanie do plnej úžitkovej skladovacej výšky 4,8 m.

Tabuľka 2. Porovnávajúce parametre prírezových debien

Druh balenia	Vonk. objem	Vnút. objem	Objem obalu	Podiel obalu	Stratový obal. priest.	
	(dm <sup>3</sup> )	(dm <sup>3</sup> )	(dm <sup>3</sup> )	‰	(dm <sup>3</sup> )	‰
Prírezová debna 49×36×25 cm	44,1	32,8	11,3	25,5	14,9	33,8
Palet. debna 60×40×17,5 cm	42,0	30,3	11,7	27,8	12,5	29,8

Nákladová jednotka na palete (obr. 4) pozostáva z 4×6 debien = 24 debien, t. j. 600 kg netto výrobku, celková bto váha nákladovej jednotky je 680 kg. Rozmer nákladovej jednotky pri skladovaní je 850×1250×1200 mm = 1,27 m<sup>3</sup>. Kapacitná skladovacia norma včítane paliet je 600 : 1,27 = 470 kg/m<sup>3</sup>, pôvodná kapacitná norma 430 kg/m<sup>3</sup> (bez paliet) sa prekročila o 40 kg, t. j. 9,3 ‰.



NÁKLADOVÁ JEDNOTKA, PRIEREZOVÉ DEBNY, BRANČ. MASŤ, 600 kg NETO.

Obr. 4. Nákladová jednotka hotového výrobku

Pri skladovacích overovacích skúškach paletizačných debien sa dosahovali stohovacie tlaky 650 kg na jednu paletizačnú debnu, pričom debny nepraskali. Praktické výsledky po zavedení komplexnej paletizácie v sledovanom mraziarenskom závode ukázali, že plánované množstvo bravčovej masti, určené skladovacím plánom, je možné uskladniť namiesto predtým používaných dvoch menších a jednej väčšej chladiarne iba v jednej väčšej komore. Pre prenájomcu klesli náklady za prenájom skladovacích chladených priestorov na polovicu. Úspora činí 1019 m × 13,76 Kčs × 12 = 168.257 Kčs za rok. Vo väčšej chladi-



renskej komore skladovacia sieť má v pôdoryse  $14 \times 13$  — 182 skladovacích polí o rozmere palety, pri ukladaní 4 paliet na seba je to 728 nákladových jednotiek à 600 kg = 436,8 t výrobku. Stohovanie paliet je na obr. 5. Týmto skladovacím systémom sa celková evidencia zásob stala veľmi prehľadnou, manipulácia na jedného pracovníka za hod. sa približne zdvojnásobila, ale úspora znížením nákladov za obaly v tomto prípade nenastala.



Obr. 5. Stohovanie bravčovej masti v paletizačných debnách

## 2. Alternatíva

Riešenie podľa druhej alternatívy vychádzalo zo zavedenia prepravného obalu lepenkovej debny typu K o rozmere  $380 \times 250 \times 235$  mm obr. 6 a zostavy manipulačnej nákladovej jednotky podľa obr. 7. V manipulačnom procese sa navrhli ďalšie nákladové jednotky a to:

- a) nákladová jednotka pre lepenkové debny obr. 8,
- b) nákladová jednotka pre chladenie výrobku, regálová paleta obr. 9.

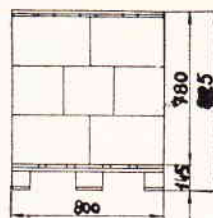
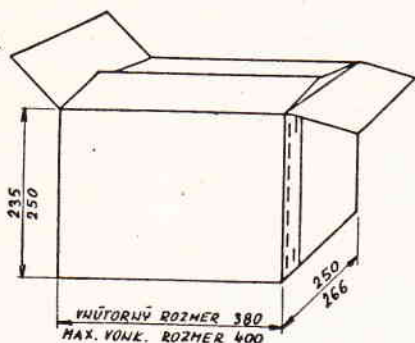
Lepenková debna bola objemove prepočítaná na vsádzkovú váhu 20 kg výrobku netto. Po naplnení celého objemu obalu je tento úplne zaplnený výrobkom. V tabuľke 3 je porovnanie stratového priestoru spôsobeného obalom.

Najmenší stratový objem obalu 17 % sa dosiahol pri použití lepenkových debien. Oproti objemu obalov skladacích debien 40 % je to podstatné zníženie v prospech lepšieho využitia skladovacieho priestoru. Táto skutočnosť, ako aj zníženie vecných nákladov na obaly, jednoznačne hovorí za zavádzanie nákladových jednotiek pre manipuláciu podľa obr. 7. Náklad na paletu sa výhodne upevňuje pomocou normalizovaného dreveného poklopu obr. 10 a dvoch silových popruhov, alebo cyklopások. Využitie skladovacích priestorov je napr.

Tabuľka 3. Porovnanie straty skladovacieho priestoru spôsobenej objemom obalov

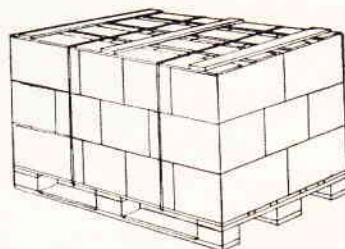
Druh balenia	Potrebný objem	Obrysový objem	Celkový stratový priestor	
	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	%
Paletizačná debna	29,5	42,0	12,5	29,8
Skladovacia debna	29,5	49,0	19,5	40,0
Lepenková debna	22,0	26,6	4,6	17,0

Nákladová jednotka pre hotový výrobok v lepenkových debnách na palete



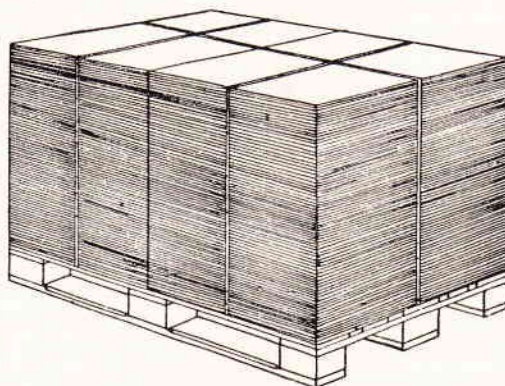
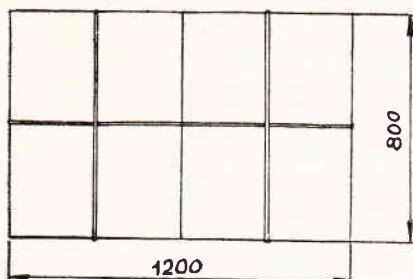
#### LEPENKOVÁ DEBNA, KLOPOVÝ UZÁVER K

Vnútorňý rozmer 380×250×235 mm, prevedenie z ťažkej kartónáže (šedá strojná lepenka 1700 g/m<sup>2</sup>), spotreba materiálu na 1000 ks cca 1180 kg, SVC za 1000 ks 2090,— Kčs. Výrobca: Jihočeské papírny, n. p., závod Loučovice.



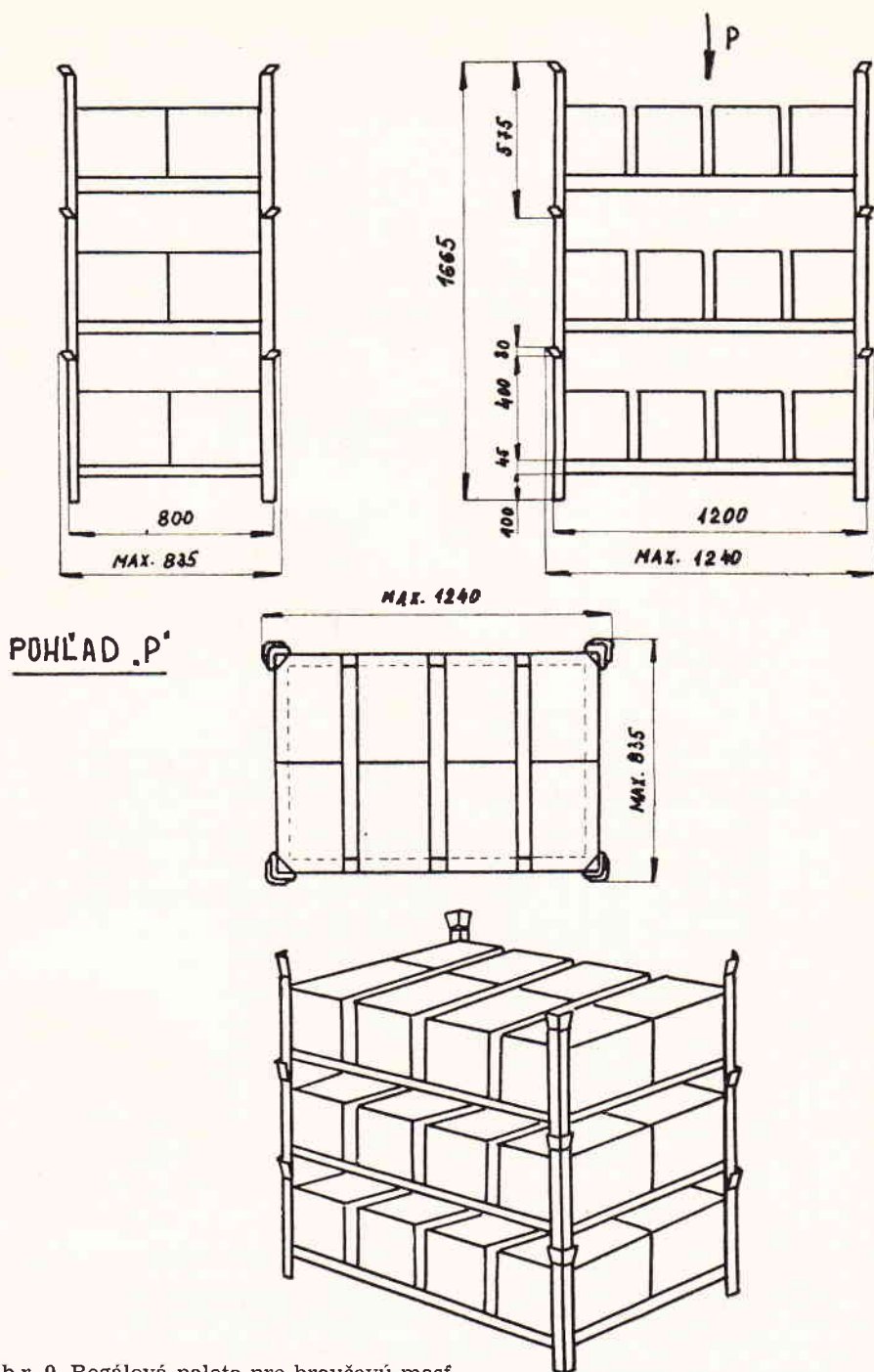
Obr. 6. Lepenková debna

Obr. 7. Nákladová jednotka bravčovej masti



Obr. 8. Nákladová jednotka pre obaly





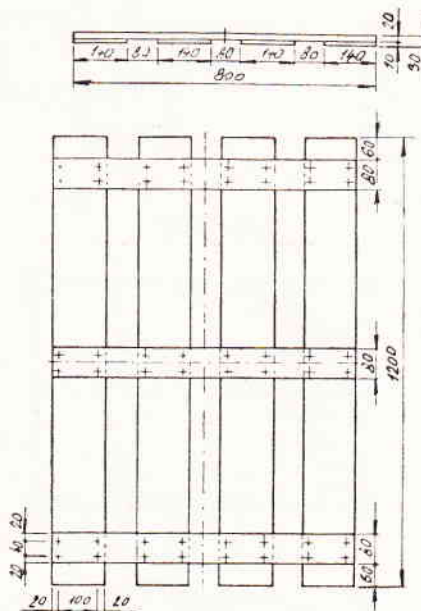
O b r. 9. Regálová paleta pre bravčovú masť

v určitej chladiarenskej komore podľaložnej schémy obr. 11 vyššie oproti pôvodnému normatívu o +26,5 %. Manipulačná schéma vo výškvarovni je na obr. 12, Sankeyov diagram materiálového toku na obr. 13.

Kapacitná skladovacia norma včítane paliet je  $850 \times 1250 \times 880 = 0,935 \text{ m}^3$ .  
 $0,935 : 540 = 580 \text{ kg/m}^3$ .

### 3. Alternatíva

Pri tomto spôsobe podľa PV 2506/64 sa navrhuje plnenie bravčovej masti na baliacej linke, čím sa ušetrí prepravný obal — lepenková debna. Úspora voči 2. alternatíve na 1 tonu výrobku je cca o 80,— Kčs vyššia. Táto alternatíva sa ešte v praxi nevyskúšala.

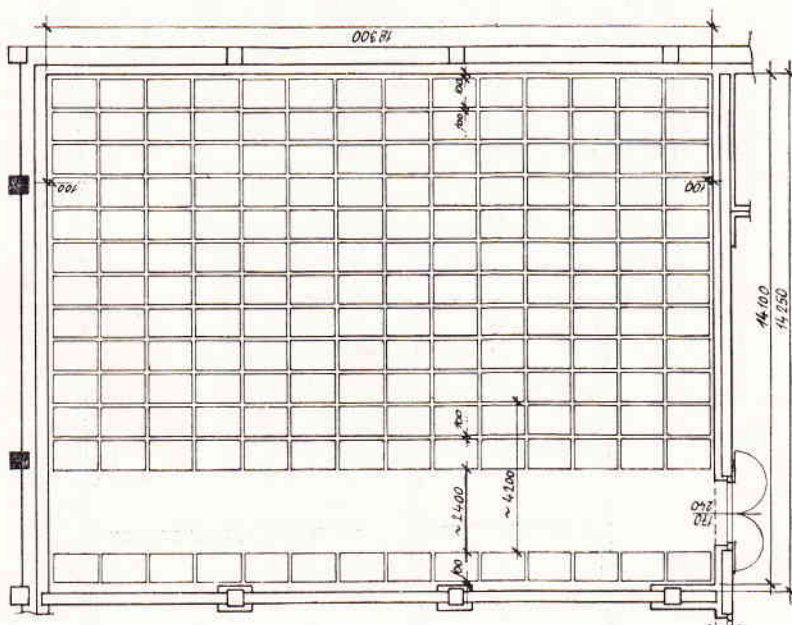
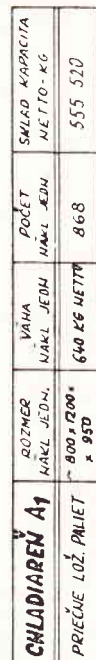


DOSKY HR. 10 KLINOVANÉ K DOSKÁM HR. 20, POČET KLINCŮV 48, DĚLKA KLINCŮV 60 MM, KLINCE OHÝBAT A KONCE ZNOU ZATLČÍ DO DOSIEK HR. 20.

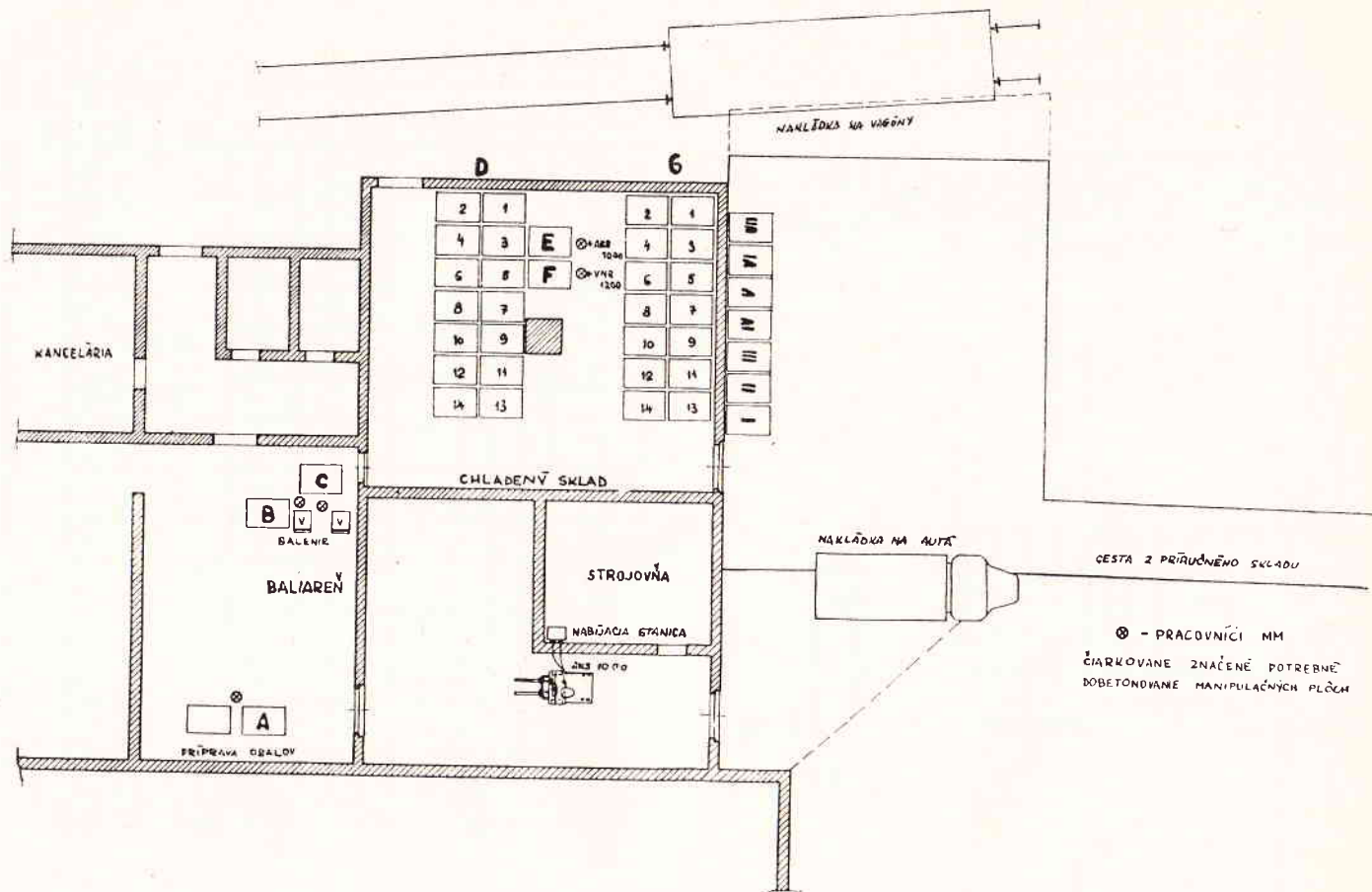
Obr. 10. Zabezpečovací poklop na riešenie nákladovej jednotky

### 4. Výsledky realizácie

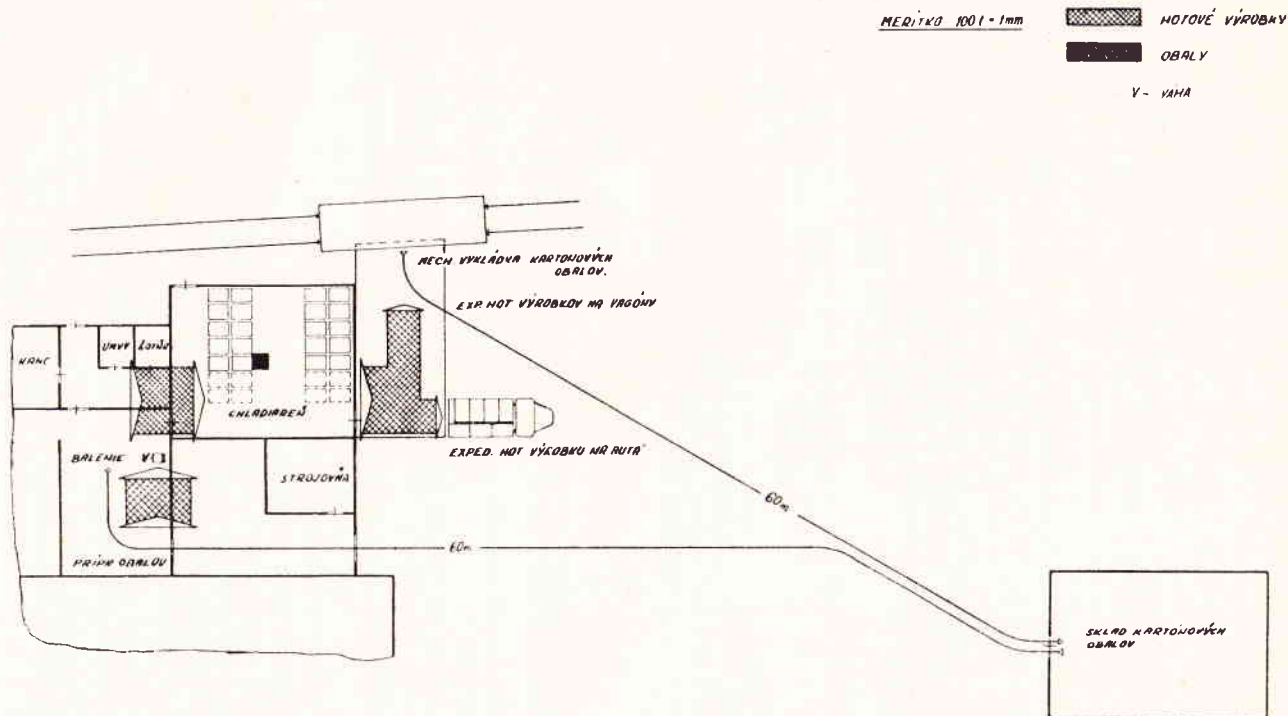
V priebehu riešenia úlohy sa postupne realizovala 1. a 2. alternatíva v pokusnom závode, výrobok sa balil do kartónov, namiesto do tradične používaných drevených debien. Lepenková debna o rozmere  $380 \times 250 \times 235 \text{ mm}$ , používané vaničky  $380 \times 250 \times 320 \text{ mm}$ , obsah balenia: 20 kg masti netto, obstarávací cena kartónu na masť ks à 2,09 Kčs.



O b r. 11. Ložná schéma nákladných jednotiek v chladiarni



O b r. 12. Manipulačná schéma vo výškvarovni



Obr. 13. Sankeyov diagram pri zavedení mechanizovanej manipulácie



#### 4.1. Prehľad úspor

Obalový materiál	r. 1963	r. 1964	I.—X. m 1965	Spolu
Spotreba kartónov ks	22,074	83,100	72,394	177,568
Balenie masti t	441,5	1,662	1,448	3,551,5
Náhrady za drevené debny obsah à 25 kg ks	17,660	66,480	57,920	142,060

Obstarávacia cena debien typ Vyhnánek ks à 42,— Kčs. Debny typ Vyhnánek by sa mali použiť na masť I. raz, na masť II. druhý raz. Pre ich neodbyt používajú sa skladacie debny Vyhnánek viackrát. Životnosť skladacích debien Vyhnánek je v priemere 6 obrátok. Prepočítané v hodnote stojí jedno balenie 7,0 Kčs. Doterajšia úspora pri používaní kartónov od r. 1963 v cenách platných po GÚC od 1. 4. 1964 na zabalenie 3.551,5 t masti.

spotreba kartónov v ks	177.468 ks à 2,09 Kčs	371.116,— Kčs
spotreba skladacích debien Vyhnánek v ks	142.060 ks 7,— Kčs	994.420,— Kčs
	rozdiel — úspora	623.304,— Kčs

Skladovacie priestory:

Zavedením nového balenia a paletizácie ušetrili sa skladovacie priestory na bravčovú masť, úspora je $1.019 \text{ m}^3 \times 13,76 \text{ Kčs} \times 12 \text{ ročne}$	168.257,— Kčs
Mzdy 3 pracovníkov za rok $(2 \times 1200 \times 12) + (1 \times 1700 \times 12) +$ $+ 10 \% \text{ nár. poistenie}$	54.120,— Kčs
spolu	845.681,— Kčs

#### 4.2 Celoštátne úspory

Pri celoštátnom zavedení a prepočte na ročnú výrobu: 33.000 ton sa dosiahnu nasledovné úspory za rok:

1. Potreba sklad. debien na výrobu $1,320.000 \text{ ks} \times 7,— \text{ Kčs}$ za 1 obr. potreba lepenkových debien	9.240.000,— Kčs
$1,650.000 \text{ ks} \times 2,09 \text{ Kčs}$	3.448.500,— Kčs
rozdiel — úspora	5.791.500,— Kčs
úspora bilančného fondu na debny predstavuje $6.600 \text{ m}^3$ reziva.	

2. Kapacitná skladovacia norma pre skladacie debny je  $430 \text{ kg/m}^3$  pre uskladnenie 33.000 ton bravč. masti za 6 mesiacov skladovania treba  $16.500 \times 3,32 = 38.280 \text{ m}^3$  úžitkovej kubatúry, ročné náklady na chladené priestory, ak nájomné za mesiac a  $\text{m}^3$  je 13,76 Kčs, sú:  
 $38.280 \times 13,76 \times 12 = 6,320.793 \text{ Kčs ročne.}$

Pri navrhovanom spôsobe usporí sa na 1 t, ak kapacitná skladovacia norma je  $580 \text{ kg/m}^3$ ,  $0,6 \text{ m}^3$  úžitkovej kubatúry.  
 (rozdiel  $2,32 - 1,72 = 0,6 \text{ m}^3$ )  
 $38.280 \times 13,76 \times 12 = 4,686.105,— \text{ Kčs.}$   
 Úspora — rozdiel je

1,663.688,— Kčs

### 3. Mzdy

úspora 30 pracovníkov z toho 20 pracovníkov vo výškvarovni, mesačná mzda 1200 Kčs/1 prac. $1200 \times 12 \times 20$	288.000,— Kčs
10 pracovníkov pri skladovaní mes. mzda 1700 Kčs/1 prac. $1700 \times 13 \times 10$	204.000,— Kčs
10 % nár. poistenie	49.200,— Kčs
úspora rozdiel je	541.200,— Kčs
Celková úspora zo zavedenia je 1. obaly	5,791.500,— Kčs
2. skladovacia kubatúra	1,663.688,— Kčs
3. mzdy	541.200,— Kčs
Spolu	7,996.388,— Kčs

### 5. Záver

Realizácia výskumnej úlohy 2009 v Západoslovenskom mäso priemysle ukázala skryté rezervy možnosti zníženia nákladov na balenie, za prenájom chladných priestorov ako i zvýšenia produktivity práce pri balení a manipulačných operáciách v skladovacom procese.

Stojí za uváženie urýchléné rozšírenie navrhnutého manipulačného systému celoštátne vo všetkých závodoch, najmä však u tých, v ktorých sa už urobili štúdie optimálnej manipulácie.

Zavedenie uzavretých manipulačných okruhov však skytá ďalšie možnosti zlepšenia podmienok pre manipuláciu s materiálom a vnútrozávodnú dopravu v mraziarenských a mäso spracujúcich závodoch.

### Literatúra

1. Lifka E., ZN 19/59
2. Lifka E., Záv. zpráva výsk. úlohy 2009, VÚM, Bratislava, 1962
3. Lifka E., Záv. zpráva výsk. úlohy 01, ÚVÚPP, Bratislava, 1964

## Оценка внедрения оптимальных условий для манипуляции изнутри заводского транспорта при производстве и длительном хранении смальца

### Резюме

Внедрение исследовательской задачи 2009 в мясной промышленности показало скрытые резервы возможности понижения расходов на упаковку, за наём холодильных пространств, и также при повышении производительности труда при упаковке и манипуляционных операциях в процессе хранения.

Казалось бы полезным ускорить распространение предложенной системы манипуляции общегосударственно в остальных заводах, особенно в тех, у которых был сделан анализ оптимальной манипуляции.

Внедрение узамкнутых манипуляционных окружностей дает и другие возможности улучшения условий для манипуляции с материалом и внутризаводский транспорт в холодильных и мясоперерабатываемых заводах.

# Auswertung der Realisation optimaler Bedingungen für die mechanisierte Förderung und den innerbetrieblichen Transport bei der Erzeugung und langfristiger Lagerung von Schweinefett

## Zusammenfassung

Die Realisierung der Forschungsaufgabe 2009 in Západoslovenský mäsopriemysel (Westslowakische Fleischindustrie) hat die inneren Reserven der Möglichkeit von Kostensenkung für die Verpackung, für die Vermietung der gekühlten Räume, sowie auch die Erhöhung der Arbeitsproduktivität bei der Verpackung und der Manipulationsoperationen im Lagerungsprozess gezeigt.

Eine beschleunigte Verbreitung des vorgeschlagenen Manipulationssystems gesamtstaatlich in allen Betrieben besonders aber in denen, in welchen schon Studien der optimalen Manipulation gemacht wurden, ist zu empfehlen.

Die Einführung abgeschlossener Manipulationsbereiche bietet weitere Möglichkeiten der Verbesserung von Bedingungen für die mechanisierte Förderung und den innerbetrieblichen Transport in Kühlhäusern und Fleischverarbeitungsbetrieben.