

# Kontrola prevádzky v modernej prízemnej mraziarni\*

C. FRITZSCHE

V posledných dvadsiatich rokoch došlo ako pri výstavbe, tak aj v prevádzkovej činnosti mraziarní k rôznym zmenám. Miesto poschodových nastupujú prízemné mraziarne a od klasických skladovacích závodov ide vývoj stále viacej smerom k výrobným závodom, ktoré okrem úschovy zaoberajú sa aj obsiahlou obchodnou činnosťou.

Tieto okolnosti treba zohľadňovať pri projektovaní a pri tepelno-technických výpočtoch objektov. Väčšina údajov uvádzaných v jednoúčelovej literatúre je z dôb výstavby viacposchodových závodov a ich prispôbovanie novým podmienkam robí sa väčšinou teoretickými úvahami.

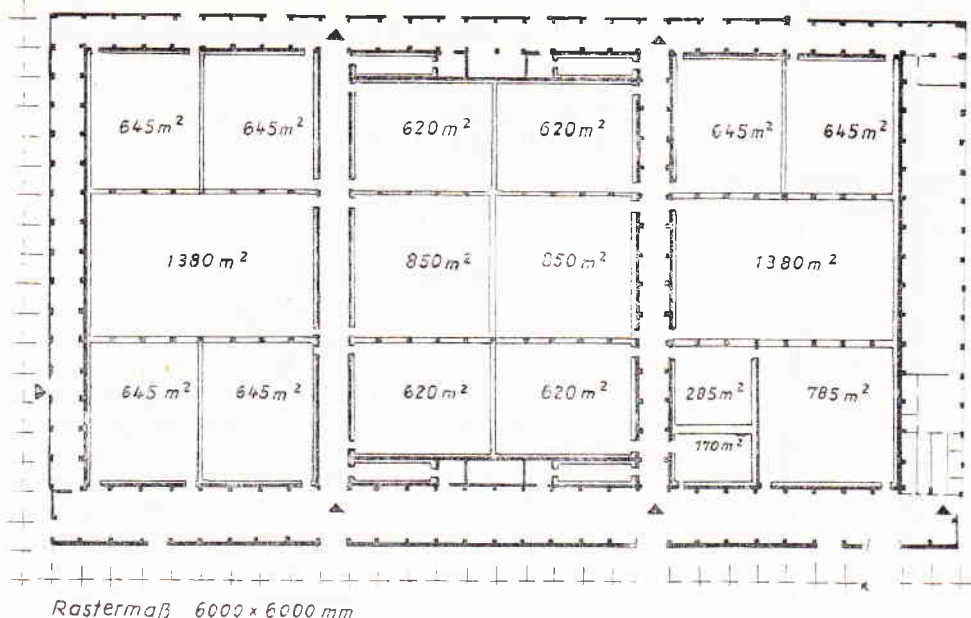
Len čo sa v NDR v polovici 50-tych rokov ujali prízemné mraziarne a od r. 1964 vznikol rad ďalších väčších moderných závodov, ukázala sa potreba realizovať obsiahle sledovania. Pritom sa museli sledovania koncentrovať na najnovší typ, mraziareň prízemnú o ploche 12.300 m<sup>2</sup> (obr. 1, 2). Merania boli realizované v prevádzkových podmienkach formou tepelnej bilancie v r. 1965 v závode pri Magdeburgu. Na prácach sa zúčastnili: generálny projektant, Výskumný ústav pre chlad. a mraz. priemysel Magdeburg, projektant a hlavný dodávateľ technických zariadení, VEB Maschinenfabrick Halle a investor VVB chlad. a sklad. spol. Berlín. V júli 1967 pracoval kolektív 35 inžinierov, technikov, odborníkov a študentov 3 týždne v troch smenách, aby pomocou najmodernejších meracích prístrojov a metód zachytil príkon a straty až do poslednej kilokalórie. Vyhodnotenie asi 30.000 nameraných hodnôt trvalo asi 6 mesiacov a dnes možno povedať, že výsledky tvoria dobrý základ pre ďalšie projekčné práce.

V ďalšom poukazujem len na niektoré najdôležitejšie čiastkové výsledky:

## 1. Tepelné straty cez obvodné múry

Pri pomerne vysokej priemernej teplote ovzdušia boli merané tepelné straty v strope a v stenách (izolácii) Camererovým prístrojmi pre meranie tepelného toku. Výsledky meraní sú:

\* So súhlasom autora C. Fritzscheho preložil a uverejnil Dipl. Ing. K. Heidinger.



Obr. 1. Pôdorys prízemnej mraziarne 12.550 m<sup>2</sup>

400 mm piatherm bez tepelných mostkov  $k = 0,66 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ .

400 mm piatherm s vloženým profilom I 20  $k = 0,228 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$

stredná hodnota pre strop  $k = 0,108 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ .

stena s 255 mm penovým sklom  $k = 0,21 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ .

Pretože  $t_o$  a  $t_i$  boli merané, mohlo byť  $\alpha$  zdedené a  $\lambda$  vypočítané; potom bude pre

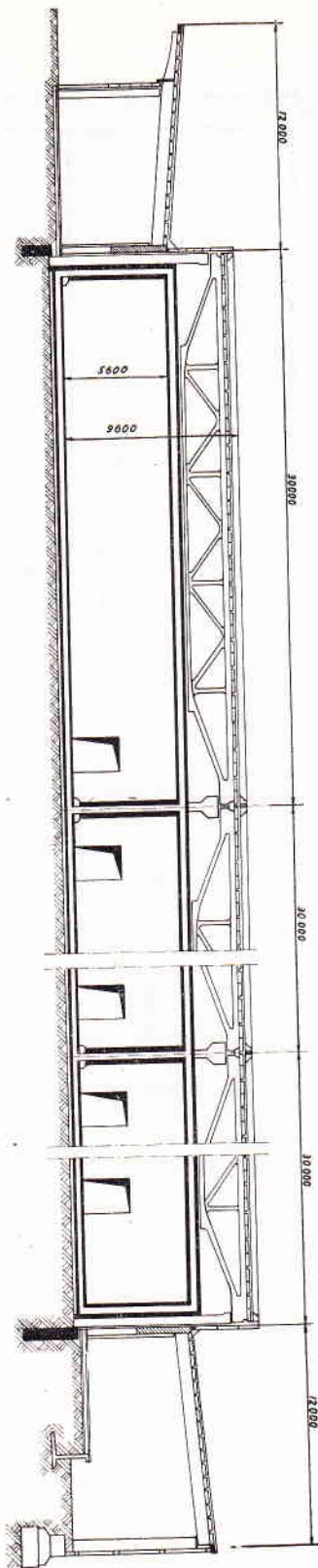
piatherm  $\lambda = 0,027 \text{ kcal/m h}^\circ\text{C}$

penové sklo  $\lambda = 0,055 \text{ kcal/m h}^\circ\text{C}$

Obidva údaje zodpovedajú údajom dodávateľov a ukázalo sa, že dobre parotesne chránený piatherm proti vnikaniu vlhkosti 2 vrstvami izolačného papiera s bitumenovým náterom je výhodný. Pre spočítanie skutočných tepelných strát boli teploty okolia merané na 18-tich miestach priebežne, pomocou registračných prístrojov. Porovnanie údajov diaľkových teplomerov pre komory s efektívnymi hodnotami urobilo sa množstvom kontrolných meraní a boli obdržané korektúry pre strop, steny a podlahy. Zistilo sa pritom, že v miestnosti pre teploty  $-20^\circ\text{C}$  boli často teploty pod stropom nižšie ako na podlahe, čo bolo spôsobené úplným zaskladnením komôr. Pri strednej (priemernej) teplote vonkajšieho vzduchu  $19,5^\circ\text{C}$  po dobu 14 dní ukázali sa nasledovné priemerné hodnoty tepelných strát v priebehu 12 dní:

pri skutočných priestorových teplotách v skladoch

1. povala 720.504 kcal/d	33,1 %	3,54 kcal/m <sup>2</sup> h °C
2. steny 490.810 kcal/d	22,5 %	6,38 kcal/m <sup>2</sup> h °C
3. podlaha 964.000 kcal/d	44,4 %	4,77 kcal/m <sup>2</sup> h °C



čo je po prepočítaní na priestorovú teplotu  $-20^{\circ}\text{C}$

1. 802.200 kcal/d	36,6	1,94
2. 539.440 kcal/d	29,6	3,89
3. 1,091.600 kcal/d	33,8	1,8

v chladiarňach pri  $\varnothing -0,5^{\circ}\text{C}$

1. 188.130 kcal/d	33,0 ‰	3,93 kcal/m <sup>2</sup> h $^{\circ}\text{C}$
2. 152.250 „	22,2 ‰	7,03 „
3. 174.450 „	44,8 ‰	5,37 „

Pri strednom špecifickom zaťažení teplom zvonku boli pre m<sup>2</sup> sklad. plochy, resp. m<sup>3</sup> priestoru, príkony:

v mraziarňach 11,1 kcal/m<sup>2</sup> h = 1,98 kcal/m<sup>3</sup> h

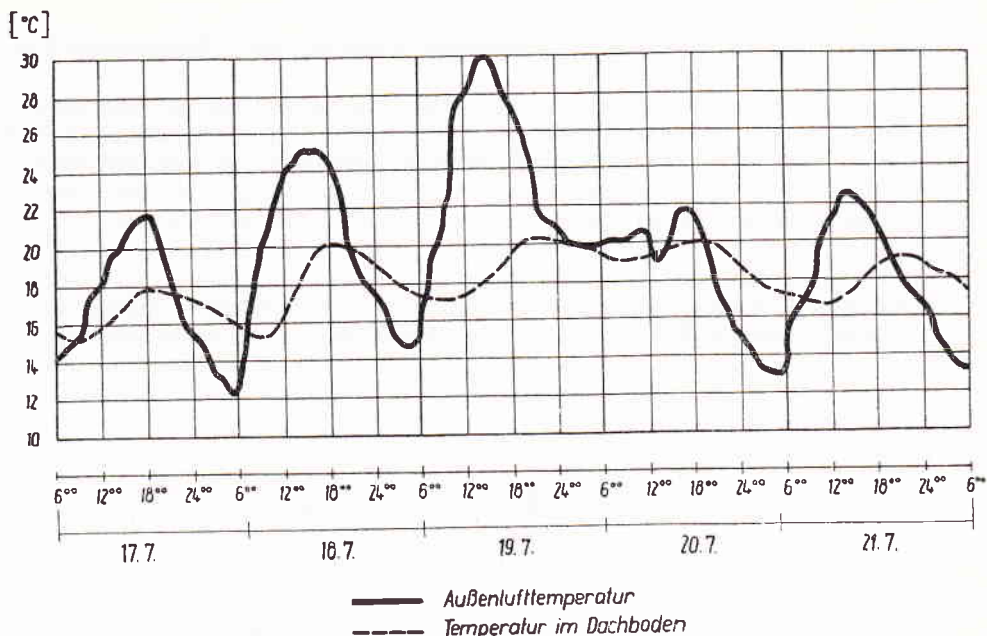
v chladiarňach 5,5 kcal/m<sup>2</sup> h = 0,98 kcal/m<sup>3</sup> h

V žiadnom prípade sa nedosiahlo ešte prípustné maximum 8 kcal/h na m<sup>2</sup> obvodovej plochy a celkom neočakávane leží špecifické zaťaženie teplom cez stroj najnižšie. To spočíva na jednej strane v nízkej tepelnej vodivosti izolácie, ktorá bola pre istenie sa celkom neopodstatnene v projekte uvažovaná vyššia a na druhej strane v pôsobení zavlhčovania strechy. Pre zvýraznenie tejto skutočnosti ukazuje obr. 3 priebeh teploty vonkajšieho vzduchu (v tieni) a teploty povaly. Vidno, že denné kolísanie teplôt je značne obmedzené. Stredná teplota vzduchu v povalovom priestore bola počas merania len  $0,5^{\circ}\text{C}$  nad vonkajšiu teplotu v tieni. Podobné dôsledky rezultujú aj z toho, že všetky chladiarenské priestory sú obostavané a tak kryté rampami, strojovňou a kancelármi proti priamemu účinku slnečného žiarenia. Pre úplnosť treba poznamenať, že na čiernom povrchu strechy nameralo sa až  $80^{\circ}\text{C}$  (to) a na vzduchu pod ňou ( $T_{2,0}$ ) až  $60^{\circ}\text{C}$ .

## 2. Straty cez dvere

V starších prameňoch nachádzame údaje, podľa ktorých v chladených priestoroch tepelné straty manipulujúcimi osobami a otváraním dverí zohľadňujeme 5–10-percentnou prirážkou k vypočítaným tepelným stratám. Takýto spôsob už

Obr. 2. Rez prízemnou mraziarňou 12 550 m<sup>2</sup>



Obr. 3. Priebek vonkajšej teploty (v tieni) a teploty vzduchu v povalovom priestore so sprchovanou strechou v júli 1967

nezodpovedá dnešným prevádzkovým podmienkam. Tamm uvádza vzorec pre počítanie strát dverami, ktorým dáva veľmi vysoké hodnoty.

V pokuse sa malo zistiť, aké sú skutočné tepelné straty dverami a aká je ich súvislosť s pohybom tovaru. Rýchlosť vstupujúceho a vystupujúceho vzduchu bola meraná pri odstavenej vzduchovej clone na 108 pevných miestach každého dverového otvoru (1800×2500) a súčasne bola stanovená teplota a relatívna vlhkosť vzduchu. Obr. 4 ukazuje porovnanie nameraných a podľa Tamma vypočítaných hodnôt, z ktorých je zrejmé, že namerané hodnoty sú cca o 45 % nižšie. Tieto hodnoty zodpovedajú údajom od WR Michaela a skutočnej výmene vzduchu cez dvere chladiarní. Ak zohľadníme teplo pre podchladenie a zmrznutie vlhkosti z privedeného tepelného vzduchu, dostaneme o niečo vyššie hodnoty, ktoré sú v obr. 4 čiarkovane vyznačené.

V dôsledku presných záznamov celkového pohybu tovaru bolo možné zistiť straty cez dvere v závislosti na vloženom resp. vyloženom tovare. Pre mraziarske komory s teplotou  $-20^{\circ}\text{C}$  a pri strednej teplote vonkajšieho vzduchu  $+15^{\circ}\text{C}$ , ukázali sa tieto hodnoty:

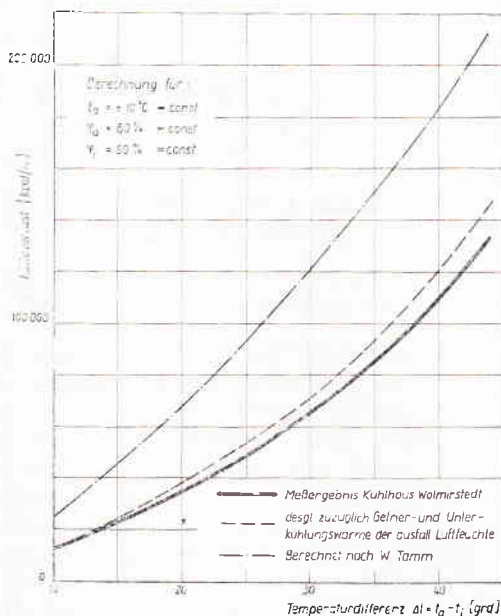
	čas otvor. dverí h/t	strata kcal/t
zmrazené kusy ( $B^{1/2}$ ; $H^{1/4}$ )	6,2	5,600
paletovaný tovar	0,09	2,600

Tieto hodnoty platia pre uvedené rozmery dveri pri činnosti vzduchovej clony s účinnosťou 70 %. Prepočet pri nasadení uvedených časových hodnôt otvárania dverí (h/t) ukazuje, že straty dverami pri silnej manipulácii môžu dosiahnuť až 25 % celkového tepelného zaťaženia mraziarne a že sa prepočet

pre každý konkrétny prípad pri zohľadnení predpokladanej manipulácie vždy vyplati.

V priebehu meraní obnášali skutočné straty dverami priemerne 0,450 Mcal/d, t. j. vzduchovými clonami ( $\eta = 0,7$ ) boli tepelné straty obmedzené o 1,05 Mcal/d, t. j. v mraziarni uvažovanej veľkosti amortizujú sa nadobúdacie náklady vzduchovej clony za menej ako za týždeň. Teda každý týždeň 1 clona. To predstavuje úsporu asi 300 Kčs na 1/Mcal, ak uvažujeme len energetické náklady.

Pomocou metódy vyvinutej Korsgaardom a spol. bolo možné vypočítať aj tepelné straty cez zle tesniace dvere na skladovacích priestoroch. Pretože zavesené stropy nemožno nikdy urobiť vzduchotesnými, nasáva sa v prípade ne-



Obr. 4. Merané a podľa Tamma počítané straty cez chladiarenské dvere (1800×2500 mm) bez vzduchovej clony

tesných dverí cez strop teplý vzduch a studený uniká netesnými dverami von. Približný výpočet udáva pre celú mraziareň stratu cca 300.000 kcal/d, t. j. cca 400 kcal/h pre dvere v celkovom priemere. To znamená, že sa starostlivá údržba dverí, ich tesnenie vždy vyplati. Cez otvorené dvere uniká viacej chladu von, ako vnika tepla dnu.

### 3. Tepelné zafáženie osobami, manipulačnými zariadeniami a osvetlením

Aj táto časť tepelného zafáženia ukázala sa ako závislá na miere zaskladnenia. Pretože zdržovanie sa osôb v chladených priestoroch, každý vjazd vo-

zika a doba osvetlenia boli presne registrované, mohli byť zistené konkrétne hodnoty a síce:

na- alebo vyskladnenie zmrazených kusov ( $B^{1/2}$ ) cca 670 kcal/t,

na- alebo vyskladnenie paletovaných tovarov cca 360 kcal/t.

Aj tu sa teda pri projektovaní odporúča predbežný výpočet s ohľadom na dennú manipuláciu.

#### 4. Teplo vetrákov pre stropné chladiče vzduchu

Merania príkonu motorov vetracích zariadení potvrdili známu skutočnosť, že príkon pre vetracie zariadenie s poklesom teploty vzduchu stúpa. Súčasne sa ukázalo, že námraza na systémoch prejavila sa v značnom zvýšení požiadavky výkonu axiálnych ventilátorov. Elmotory s výkonom 0,25, inštalované v stropných chladičoch, dosiahli v jednotlivých prípadoch zvýšenie príkonu až cez 0,3 kW, keď pri priestorovej teplote  $-20^{\circ}\text{C}$  rebrové potrubia boli silno namrznuté. Treba mať preto vždy na zreteli, že štítok motora a výkon v katálógoch pre ventilátory sú udané obyčajne pre teploty  $+20^{\circ}\text{C}$ .

#### 5. Teploty tovaru

Teplo, ktoré treba odňať z tovaru, zistilo sa vážením tovaru a meraním jeho teploty pomocou entalpických tabuliek. Skúšky ukázali, že pri projektovaní mraziarne je veľmi dôležité starostlivo analyzovať súčasný stupeň vývoja chladiarenskej refaze a z neho vyvodiť reálne predpoklady (závery) na očakávané priemerné teploty naskladňovaného tovaru.

Projekt sledovaného závodu predpokladal strednú „nadhodnotenú“ teplotu tovaru  $10^{\circ}\text{C}$  a denný prísun tovaru 200 t. Pri meraní bol priemerný denný prísun 70 t, ale pre vyššie vstupné teploty bolo teplo s vloženým tovarom vyššie, ako uvažoval projekt. Pri schladzovaní mäsa bol skutočne potrebný príkon menší, ako vychádza podľa vzorcov.

#### 6. Straty na potrubí a aparátoch

Veľký rozsah potrubných rozvodov prízemnej mraziarne s ústrednou strojovňou predstavuje značné sálavé straty. Len pre okruh  $-33^{\circ}$  (sklady mraziarenské) napočítalo sa 28.000 kcal/h, čo robí pri 75 % využitia inštalovaného výkonu zariadení (kompresorov) 8,5 % brutto výkonu. Súvzťažne na tepelný ekvivalent čpavkových čerpadiel vyjdeme temer na 10 % rozdiel medzi brutto a netto výkonom, ktorý nasledovne pri výpočte inštalovaného výkonu kompresorov musí byť zohľadnený.

#### 7. Celkové zaťaženie mraziarenských komôr

S ohľadom na tepelné zaťaženie mraziarenských komôr boli počas pokusu typické prevádzkové pomery pri extrémnych podmienkach okolia. Preto majú údaje o zaťaženiach, vzťahované ku skladovacej ploche a priestoru, dobrú hodnovernosť. Pri prepočítaní na jednotkovú teplotu priestoru  $-20^{\circ}\text{C}$  obdržali sa nasledovné hodnoty:



	Špecifické tepelné zaťaženie		
	kcal/m <sup>2</sup> h	kcal/m <sup>3</sup> h	‰
Tepelné straty obvodmi	12,5	2,22	49
dverové straty celkom	4,88	0,87	19,1
teplo tovaru	6,85	1,22	26,8
osoby, svetlo, manipul. prostr.	0,38	0,07	1,5
vetráky pre medzistrop	0,91	0,16	3,6
Spolu :	25,52	4,54	100,0

Tieto hodnoty platia pre podmienky pohybu tovaru uvedené v odstavci 5.

Ak sa — zodpovedajúc projektu — denne zmanipuluje maximálne cca 350 t tovaru, zvýšia sa špecifické celkové zaťaženia na asi 30 kcal/m<sup>2</sup>h, t. j. 5,35 kcal/m<sup>3</sup>h. Skutočne inštalovaný chlad. výkon kompresorov obnáša cca 46 kcal/m<sup>2</sup>h, t. j. 8,3 kcal/m<sup>3</sup>h. Ukazuje sa teda, že prízemné mraziarne s veľkými vysokými priestormi majú skutočne v priemere, aj pri extrémnych prevádzkových podmienkach, výnimočne nízke stredné tepelné zaťaženie na objemovú jednotku skladovacích priestorov. Tieto čísla však zobrazujú len základy pre meranie inštalovaného výkonu kompresorov. Celkom iná je situácia pri zohľadňovaní inštalovaných výkonov chladičov vzduchu. Ak chceme napr. partiu tovaru 200 ton na základe skladovacej organizácie uložiť v určitom priestore, udávajú sa podľa veľkosti priestoru špecifické zaťaženia asi 80–160 kcal/h na m<sup>2</sup> skladovacej plochy, t. j. 15–30 kcal/h na m<sup>3</sup> priestoru. Tak potom je meranie zariadení pre chladenie priestorov nadovšetko komplexný problém, ktorý môže byť uspokojivo riešený len v spolupráci chlad. technikov, chlad. technológov, obchodníkov a hosp. plánovačov.

Zdá sa užitočné poukázať na to, že naše výsledky s ohľadom na stredné zaťaženie celého objektu (mraziarne) dobre súhlasia s údajmi A. Millera, ale že aj v tomto hodnotnom zverejnení je obidený kritický problém faktorov súčasnosti, t. j. pomery inštalovaného chlad. výkonu kompresorov k výkonu chladičov.

## 8. Prevádzka chlad. zariadení

Ako je v odsst. 2. výslovne uvedené, nachádza sa v mraziarni chlad. zariadenie s NH<sub>3</sub> obehovými čerpadlami, ktoré sú rozdelené do 3 obehov:

- 15 °C pre chlad. skladovacie priestory,
- 33 °C pre mraz. skladovacie priestory,
- 36 °C pre zmraz. tunel.

Zariadenie dodané VEB Maschinenfabrick Halle pracuje so 7 kompresormi typu 1V8-200 a 1V4-200 v celkovom výkone 2,280.000 kcal/h pri –15/+30 °C a 888.000 kcal/h pri prevádzkovej teplote príslušných obehov. Chladiaci výkon jednotlivých kompresorov a celkový chlad. výkon jednotlivých okruhov boli dodávateľom merané pomocou najmodernejších meracích prístrojov.

Za starostlivosť a presnosť prevedenia pokusu ako z hľadiska zaťaženia, tak aj výroby chladu hovorí skutočnosť, že sa zistené tepelné zaťaženia od mera-

ných netto chladiacich výkonov odlišujú o menej ako 6 ‰. Konečný výsledok po 12-dennom sledovaní znie:

	kcal 12/d	pravdepod. ‰ chyba
netto chlad. výkon	84.275.600	$\pm 7,3 \text{ ‰}$
tepelné zaťaženie	79.262.200	$+ 12/ -5,8 \text{ ‰}$
nezachytené zaťaženia	3.013.400	

Presnosť výsledkov prekonala očakávanie. Pri zložitosti a náročnosti zisťovania zaťaženia počítalo sa s chybou asi  $\pm 26 \text{ ‰}$ .

Sústavný dozor nad chladiacim zariadením pomocou vysokokvalifikovaného osadenstva počas pokusu po dobu 3 týždňov priniesol hodnotné poznatky, z ktorých tu možno poukázať krátko len na niektoré.

## 9. — 1. Premiestňovanie chladiva

Chladivo prečerpávané pri odparovacom tlaku nemožno pre svoje chovanie porovnávať s nosičom chladu, ako napr. solanku. Pozorovanie chlad. zariadenia poskytlo jasný dôkaz o tom, že sa vyskytuje premiestňovanie chladiva v dôsledku rozdielov v zaťažení vo vnútri uzatvoreného kruhu aj u zariadení s chlad. čerpadlami. Ak sú niektoré alebo všetky magnetické ventily v privodných potrubíach k priestorom s malými tepelnými zaťažzeniami (dlhodobé skladovanie) otvorené, potom preteká chladivo pri miernom odparovaní cez chladiče týchto komôr k zberačom späť, pričom priebeh v silnejšie zaťažených priestoroch pre intenzívnejšie odparovanie chladiva a tým spôsobené zvýšenie tlaku stagnuje. Ak sa náhodou uzatvoria všetky, alebo temer všetky magnet. ventily pre chladnejšie komory, tak dochádza k nárazovitému vyhadzovaniu silne parami premiešaného chladiva z výparníkov teplejších komôr a v súvislosti s tým nastáva mierne preplňovanie odlučovačov kvapaliny. Úspech sa dosiahne pri odstavení vychladených komôr.

O takýchto javoch hovorí C. Witt a navrhuje zodpovedajúce protiopatrenia. Podľa nich nemajú byť značne rozdielne zaťažené časti mraziarne podľa možnosti zapojené na spoločný okruh chladiva. Ako ukázal pokus, začínajú poruchy v obehú chladiva, až keď rozdiely priestorových teplôt v oblasti jedného okruhu prekročia 3–4 ‰. Zvláštnym znamením pre tento jav je v strojovní následné kolísanie hladiny kvapaliny v odlučovačoch kvapaliny a vypnutie kompresorov snímačom hladiny kvapaliny.

## 9. — 2. Premiestňovanie chladiva pri odtápaní námrazy

Pre odtopenie odparovacích systémov v priestore sa otvorí ventil pre horúce pary na príslušnej regulačnej stanici a prúdi veľké množstvo horúcich pár chladiva pod vysokým tlakom do výparníkov, obkľúčených vzduchom  $-18/ -20 \text{ °C}$ , pričom prítok ku kondenzátorom (chlad, voda  $+25 \text{ °C}$ ) sa silne obmedzí. Pretože všetky kompresory pracujú do jedného výtlaku, kondenzuje časť chladiva vo výparníkoch aj z druhých okruhov, pričom nasleduje odľahčovanie v tých odlučovačoch, ku ktorým patria odtápané výparníky. Dôsledkom toho je preplňovanie príslušných odlučovačov kvapaliny pri súčasnom vyprázdňo-



vaní vysokotlakého zberača. Pre dosiahnutie normálnych pomerov musí sa vytvoriť spojovacie kvapalinové potrubie medzi odlučovačmi.

#### 9. — 3. Chladič vzduchu s priamym vstrekom chladiva

Prevažne pre odvlhčovanie vzduchu určené podstropné chladiče na manipulačných chodbách mrziarne pracujú s priamym vstrekom chladiva odoberaného zo zberača. Nárazové zaťaženie týchto chladičov, napr. pri otváraní vonkajších dverí ráno, vedie k podobným javom ako odtápanie, t. j. vyskytuje sa prepĺňanie nízkotlakých odlučovačov, ku ktorým sa späť privádza chladivo z chladičov.

#### 9. — 4. Odvzdušnenie chladiarenských zariadení a okruhu chladiacej vody

Nápadný bol spočiatku vysoký obsah vzduchu v náplni chladiva, čoho príčinu treba hľadať v otváraní kompresorových valcov alebo ešte viac v netesnostiach ventilových upchávok. Pri nízkych odparovacích teplotách  $-33$  a  $-36^{\circ}\text{C}$  pracuje okruh v oblasti vákua, takže sa netesnosti nedajú zistiť zápchom chladiva. Pritom sa cez množstvo ventilových upchávok nasaje viacej vzduchu, ako sa stačí odvieť cez odvzdušňovač zariadenia. Ventily, pracujúce trvale v oblasti vákua, majú mať preto už pri konštrukcii riešenie pre bezobsluhovú upchávku. Dosť častým javom bola vysoká teplota chladených viek na hlavách valcov V-kompresorov. Tento jav možno zdôvodniť tým, že na najvyššom mieste šikmo ležiaceho vodného priestoru je vzduchový polštár. Nakoľko chladenie hláv valcov je zapojené na spätný vodný okruh, nie je voľný odtok vody z hláv valcov a polštáre sa môžu natoľko zväčšiť, že chladenie sa nepripustne zníži.

Chladiaca voda sa mieša v spätnom vedení intenzívne so vzduchom, ktorý sa pri pomalom prietoku cez kondenzátor (skvapalňovač) a hlavy valcov odlučuje. Nakoľko sa tieto vzduchové polštáre na oboch miestach prejavujú zvýšením teploty, musí sa pri konštrukcii takých vodných okruhov v súvislosti so spätnými chladičmi klásť veľký dôraz na možné kontinuálne pracujúce odvzdušňovacie zariadenia.

Pri stavbe spätného chladiča možno pozorovať, že jemné kvapky vrchom vyhadzovanej vody pri bezvetří a vysokej relatívnej vlhkosti padali k zemi v tesnej blízkosti chladiča a boli znova nasávané ventilátormi.

Z toho dôvodu sa účinok chladenia značne zhorší. Také javy vystupujú najmä pri jarných búrkach, kedy sa musí počítať s vysokými skvapalňovacími (rosnými) teplotami.

#### 9. — 5. Prevádzková bezpečnosť chladiacich zariadení

Odhliadnúc od nie ťažko riešiteľných problémov s odvzdušnením pri chladení hláv valcov nevyskytli sa v priebehu pokusov žiadne prevádzkové poruchy. Regulačná a zaisťovacia automatika pracovala bezchybne a na kompresoroch neboli napriek značnému zaťaženiu pri teplotách vzduchu nad  $30^{\circ}\text{C}$  a rel. vlhkosti do  $100\%$ , počas opakujúcich sa jarných búrok v čase pokusu, žiadne poruchy.

V rámci pokusného zisťovania tepelnej bilancie v prízemnej mraziarni boli stanovené početné dôležité poznatky o štruktúre tepelných zariadení, ich absolútna výška, vplyvy skladovacej technológie na chovanie sa chlad. zariadení a ich prevádzku, alebo boli potvrdené známe skutočnosti.

Tento svojim rozsahom snáď vo svetovom meradle doteraz jedinečný pokus poskytol množstvo výsledkov, ktorých obsah tu mohol byť len naznačený. Detailované oznamy o jednotlivých problémoch môžu byť oznámené v rade zverejnení, ktorých vydanie je pre budúci čas plánované Výskumným ústavom pre chlad. priemysel v Magdeburgu.

## Literatúra

1. Fritzsche, C., Entwicklungsrichtungen im Kühlhausbau, Teil 3 und 4. — Die Lebensmittelindustrie, Leipzig 12 (1965) 1 und 2, S. 9—11 u. 5—53.
2. Fritzsche, C., Ein neues Grosskühlhaus in Treuen (Vegtländ). Die Kälte, Hamburg, 18 (1965) 5.8.268—278.
3. Tamm, W., Kältverluste durch Kühlraumöffnungen, Kältetechnik-Klimatisierung, Karlsruhe, 18 (1966) 4, S. 142—144.
4. Michael, W. R., Air Curtains for Use in Cold Stores, II F Annexe 1960—3, S. 489 (Komm. 5. Marseille).
5. Koragaard und Mitarbeiter, Investigations on ice formation due to air leakage in the mineral wool insulation of cold stores, IIF, XII. Internat. Kältetkongress, Madrid, 1967, Vortrag Nr. 2.44.
6. Miller A., Entwicklungstendenzen in Bau von Kälteanlagen für Grosskühl- und Gefrierlagerhäuser in den vergangenen 25 Jahren und Vorausschau. Die Kälte, Hamburg 29 (1967) 2, S. 84—92.
7. Witt, G., Über den Einsatz von Kältemittelpumpen, Die Kälte, Hamburg, 19 (1966), 1, S. 20.

## Контроль эксплуатации в современном низовом холодильном заводе

Со соглашением автора Ц. Фритzsche перевел и опубликовал инж. К. Гейдингер

### Выводы

В рамках опытного исследования теплового баланса в низовом холодильном заводе, были определены многие важные познания о структуре тепловых напряжений, их абсолютная граница, влияние складовой технологии на отношение к холодильному оборудованию и его эксплуатация или были подтверждены уже знакомые факта. Этот по своей величине и в мировом масштабе исключительный опыт предоставил множество результатов которых содержание в этой статье могло быть только названо. Оповещения в детали о отдельных проблемах могут быть опубликованы в многих оглашениях, которых издание есть в плане Научноисследов — ельского института для холодильной и морозильной промышленности в Магдебурге.

# Keeping check on the operation of a modern groundfloor freezing plant

Dipl. Ing. K. Heidinger, with the consent of the author, C. Fritzsche

In the course of an experimental determination of the heat balance in ground-floor freezing plant, numerous important scientific findings were realized concerning the structure of heat loads, their absolute height, the effects of storage technology upon the behaviour of the freezing equipments and their operation, or else the known facts were confirmed.

This experiment, in its dimension maybe even in a world relation unique, up till now, has produced many results, the contents of which could only be indicated here.

Detailed accounts of particular problems can be given in a series of publications, planned in the future by the Research Institute for the Refrigerating and Freezing Industry, in Magdeburg.

---

## Spotreba mrazených produktov vo Švédsku (Schweden führt in Europa)

V r. 1966 sa vo Švédsku spotrebovalo 71 000 t rýchlomrazených potravín, čo znamená priemernú spotrebu na obyvateľa 9,1 kg priemyselne zmrazeného tovaru. Roku 1966 sa spotrebovalo 11 540 t rýchlomrazeného hrášku, mrkvy a iných druhov zeleniny. Ďalej sa spotrebovalo 2020 t bobulovitého ovocia a ovocných štiav, 16 600 t hydiny, 11 670 t mäsa a 2640 t chleba a iných pečivárenských výrobkov v rýchlomrazenom stave. 12 310 t mrazených hotových jedál sa spotrebovalo oproti 8380 t r. 1965, čo je prírastok 3930 t (47 %). V 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-miliónovom Švédsku spotreba pre reštaurácie, závodné jedálne a pod. bola 24 610 t celkovej spotreby, t. j. zvýšenie o 33 % oproti r. 1965 (18 440 t).

Tiefkühlkette, 12, 1967, č. 144 (dec.), s. 18.

## Úchova obilia chladiacim strojom (Getreidekonservierung mit der Kältemaschine)

Už niekoľko rokov sa v Anglicku a strednej Európe používa na úchovu obilia namiesto sušenia chladienie obilia. Popis biologických a fyzikálnych spojitostí postupu ako aj techniky použitia a podáva sa prehľad rozvoja, ktorý viedol k novému postupu.

Kälte, 20, 1967, č. 8, s. 365—378.

## Obchod mrazenými produktami v Belgicku (Angst vor dem eigenen Mut)

V Belgicku je spotreba na obyvateľa 1,4 kg mrazených produktov. R. 1966 sa spotrebovalo 13 000 t mrazených produktov. Z toho zelenina 15 %, ryby 40 %, ovocie 5 %, hotové jedlá 5 %, 16 % samoobslúh nevedie v svojom sortimente mrazené výrobky. Belgická žena v domácnosti venuje len 0,4 % na mrazené produkty zo svojho výdavku na potraviny. Ročne sa predá 30 000 mraziacich zariadení. Fa Iglo oznámila, že 9000 potravinárskych obchodov vedie mrazené produkty v sortimente a 11 000 by ich prišlo do úvahy. V obchode s mrazenými produktami sa docielil obrat 600 miliónov belgických frankov/rok. Do r. 1971 sa má obrat zdvojnásobiť.

Tiefkühlkette, 12, 1967, č. 144 (dec.), s. 12.