

## Skladovanie ovocia

*(Prednesené na konferencii ovocinárov v Dunajskej Strede dňa 16. 5. 1968)*

S. ŠULC, P. TOMÁŠCH

---

Potrebu skladovania ovocia netreba snáď zvlášť vyzdvihovať. Ovocie — ako každý iný poľnohospodársky produkt — je výrazne sezónne. V priebehu kalendárneho roka sú obdobia, keď jednotlivých druhov ovocia je prebytok, sú však obdobia, keď je výrazný nedostatok ovocia. Z hľadiska racionálnej výživy obyvateľstva by bolo ideálne, keby ovocie bolo na trhu počas celého kalendárneho roka v celom sortimente a požadovanej optimálnej kvalite. Môžeme dnes povedať, že ovocie počas celého roka na našom trhu skutočne máme. Pravdou však je, že je konzervársky alebo mraziarsky spracované. Nie je to ovocie čerstvé, ktoré je v každom prípade pre spotrebiteľa i z hľadiska správnej výživy optimálne. Je potrebné pripomenúť, že akýkoľvek zásah do základnej suroviny (konzervársky) môže iba znížiť kvalitu tejto suroviny.

Optimálnu kvalitu ovocia po celý kalendárny rok na spotrebiteľskom trhu možno zabezpečiť rôzne. Prvá — a snáď i ideálna — by bola orientácia trhu v danom období na súčasné vegetačné pásma zeme. Nie je to nadsádzka, pretože pri súčasných dopravných možnostiach je technicky možné plynulé zásobovanie trhu čerstvým ovocím počas celého kalendárneho roku. Náznaky tohto riešenia sú zrejmé napr. vo Švédsku, kde je prakticky možné v ľubovoľnom období na spotrebiteľskom trhu nakúpiť čerstvé ovocie vo veľmi širokom sortimente a temer ideálnej kvalite.

Inou možnosťou zabezpečiť lepšie zásobovanie obyvateľstva ovocím s vysokou nutritívnou hodnotou je predĺžiť sezónnosť jednotlivých druhov ovocia vhodnou úchovou. V podstate ide o skladovanie jednotlivých druhov ovocia. Úchovu čerstvého ovocia je možné riešiť rôznymi technológiami: chladom, ožiarením, chemickými prostriedkami a pod. Nemáme tým na mysli konzervačné zásahy, ako je zásah nízkymi teplotami, príp. vysokými teplotami. Na súčasnej úrovni nášho poznania a priemyselných možností sa domnievame, že je veľmi zaujímavá úchova čerstvosti ovocia za použitia chladu pri zachovaní ďalších podmienok skladovacej klímy. Máme na mysli teploty v rozmedzí  $-2$  až  $-1^{\circ}\text{C}$  do  $+8^{\circ}\text{C}$ , relatívnu vlhkosť klímy v rozmedzí 65–98 % a prípadnú upravenú atmosféru — upravenú v zmysle udržiavania plyných zložiek atmosféry skladovania na požadovanej percentálnej úrovni.

Pri našich orientačných rozboroch sme zistili niektoré veľmi zaujímavé čísla. Vybudovaním chladiarenských skladov v ČSSR pri súčasných cenách by bol ročný obrat vyjadrený v Kčs 4,5 miliardy. Ak porovnáme toto číslo s dnešným stavom a úrovňou celého konzervárenského priemyslu, je iste zaujímavé — ono totiž nedosahuje spomínaný údaj. Je možné z tohto poznatku vysloviť presvedčenie, že stojíme na prahu nového priemyselného odvetvia veľmi efektívneho — samozrejme, ak berieme do úvahy dnešné ceny ovocia. Skladovanie ovocia je však veľmi efektívnym podnikaním i v tých krajinách, kde cena ovocia v porovnaní s nami je značne nižšia; napr. Taliansko, Francúzsko, USA, Maďarsko. Snáď by bolo dobré spomenúť ako príklad práve Maďarsko, ktoré z hľadiska ekonomických podmienok je nám najbližšie z citovaných štátov. Napr. chladiarenský sklad v Kecskeméte o kapacite 100 vagónov, ktorý ročne zmanipuluje 4000 vagónov ovocia, má zhruba o 15 % vyššie zárobky, ako je priemer vo vyspelých priemyselných odvetviach. Pritom treba podotknúť, že spomínaný sklad nemá ďalšie spracovateľské možnosti, t. j. pálenicu, sušiareň a pod.

Treba vyzdvihnúť a upozorniť na fakty, že pri skladovaní ovocia treba budovať komplexné sklady, t. j. využiť a spracovať i menej hodnotné ovocie na šfavy, mušty a pod., príp. budovať i pálenicu. Ďalej treba podotknúť, že pri výstavbe skladu treba veľmi citlivo riešiť celoročné využívanie skladu, čo v podstatnej miere ovplyvní návratnosť investícií. Pre zaujímavosť môžeme citovať sortiment skladovania v Tolna-Mözsi v MLR, kde je realizovaný sklad ovocia o kapacite 100 vagónov: jablká 100 vagónov, cibuľa 300 vag., hrášok 80 vag., zelená paprika 300 vag., paprika na mletie 300 vag., paradajky 300 vag., melóny 500 vag., slimáky 15 vag.; ďalej zemiaky, zelenina, kapusta a pod. Je zrejmé, že skladovať možno skutočne všetko v takomto objekte. Treba však tiež povedať a hneď pripomenúť, že každá plodina a navyiac i každá sorta má iné nároky na skladovanie.

Môžeme si položiť otázku, aká je vlastne potreba skladov v ČSSR? Na základe našich úvah sa domnievame, že je potrebné vybudovať sieť skladov v počte cca 50 ks so skladovacími kapacitami od 70 do 500 vagónov. Máme na mysli komplexné areály na celé využitie ovocia.

Naše výsledky svedčia o tom, že z hľadiska budovania — koncepcie ovocinárskych chladiarenských skladov najzaujímavejšie je jablko. Možno vysloviť poznatok, že v sklade, v ktorom dokážeme uchovať jablko, dokážeme uchovať i ostatné poľnohospodárske plodiny. Jablko je veľmi náročné na skladovaciu klímu, tak na teplotu, ako vlhkosť, event. i na zloženie (chemické) príslušnej klímy. Pre skladovanie jablák je potrebné počítať s teplotami od  $+1^{\circ}\text{C}$  do  $+4^{\circ}\text{C}$  pri rel. vlhkosti 90–98 %. Všetky ostatné druhy ovocia a zeleniny majú požiadavky technicky menej náročné — okrem hrušiek, ktoré potrebujú teploty  $-1^{\circ}\text{C}$  až  $-2^{\circ}\text{C}$ .

Skladovaním jablák sa zaoberáme už 4 roky. I v tomto roku sme mali v pokuse 18 sort jablák. Pre chladiarenské skladovanie podľa našich výsledkov sa najlepšie hodia sorty Štarking, Žltý delicious, Červený delicious, Brojham a Ontario. Na základe výsledkov sme dospeli k názoru, že Jonathan je menej vhodná sorta pre chladiarenské skladovanie ako spomenuté sorty jablák. U Jonathanu sú vyššie váhové straty (10 %), navyiac táto sorta i vzhľadove skladovaním trpí (typické čierne bodky). Vyskladnenie Jonathanu preto treba uskutočniť v januári, najneskôr do 15. februára.

Uvedené sorty boli skladované pri  $+1^{\circ}\text{C}$  a v rozmedzí rel. vlhkosti 95–98 %. Okrem toho sme vybraté sorty jabĺk skladovali v prvostupňovej atmosfére pod polyetylénom pri teplote  $+2^{\circ}\text{C}$ , rel. vlhkosti 98–100 %. Za týchto podmienok sme dosiahli najlepšie výsledky u sort Žltý delicious, Starking, Ontario, ktoré sme vyskladnili v mesiaci apríli pri váhových stratách 5 %. Na základe zmyslových vlastností sme navrhli Jonathan vyskladniť v januári a začiatkom februára.

Súčasne študujeme i ostatné druhy ovocia a zeleniny, ako napr. hrušky, hrozno, broskyne, karfiol, zeleninovú papriku, rajčiny a koreňovú zeleninu.

Na základe uvedeného odporúčame zásadne navrhovať a dimenzovať chladiarenské sklady na jablká; vypracovať určité typové rady projektov a následne riešiť možnosti skladovania ostatných druhov a sort podľa miestnych podmienok. Pri tejto príležitosti súčasne informujeme o tom, že náš ústav pre experimentálne účely v spolupráci s JRD Trhové Mýto a JRD Topoľníky vyprojektoval a buduje sklady na zmienených dvoch družstvách. Považujeme za účelné v stručnosti sa zmieniť o charakteristike týchto skladov a porovnať ich s dostupnými skladmi, napr. v MLR, príp. so skladmi budovanými v západných vyspelých ovocinárskych oblastiach Talianska a Francúzska.

Základnou myšlienkou pri príprave projektu bola idea, aby sklad bol účelný, t. j. plnil funkciu a hlavne s dobrými ekonomickými parametrami. Domnievame sa, že zámer sa nám podaril. Návrh skladu kapacity 140 vagónov v Trhovom Mýte sa blíži 2 rokom, čo v porovnaní s návratnosťou, bežnou v podobných objektoch 15 a viac rokov, je iste veľmi sľubná prognóza. Životnosť skladu preto tiež je plne vyhovujúca 15 rokov. Technická charakteristika: oceľová nosná konštrukcia a ľahké obvodové plášte z panelov s dobrými izolačnými vlastnosťami, freónové chladiace agregáty kapacity à 25 000 kcal/h. Vzhľadom na to, že nie sme projekčná organizácia, neriešili sme sklad komplexne, t. j. i s ďalšími objektmi areálu, ako je muštáreň, pálenica, sušiareň a pod. Doriešenie areálu je vecou investora. Objekt chladiarne má význam pre nás z hľadiska aplikácie výsledkov nášho výskumu v praxi. Komplexné dobudovanie areálu má však veľmi podstatný vplyv na ekonomiku skladovania a je to potrebné riešiť podľa príslušnej lokality umiestnenia areálu.

Ak by sme dané riešenie porovnali napr. s riešením dostupným z MLR, môžeme konštatovať niektoré rozdiely v názoroch na funkciu skladu. Podľa podmienok, ktoré MLR má, užívatelia chladiarenských skladov používajú z veľkej časti sklad ako chladiareň na ochladenie a zmanipulovanie tranzitného tovaru z veľkej časti určeného pre vývoz. Zo spomínanej palety skladovaných tovarov v Tolna-Mözsí je zrejmé, že sklad je využívaný skutočne po celý kalendárny rok. Z rozdielnych funkcií skladu potom, samozrejme, vyplývajú i rozdielne dimenzované zariadenia chladiarenského skladu. Napr. sklad v Tolna-Mözsí je podľa našich predstáv funkcie skladu — jeho chladiarenské strojné vybavenie — predimenzovaný približne trojnásobne. Rovnako sú predimenzované priestory na zmanipulovanie tovaru — približne podľa našich predstáv v tom istom pomere. Ceny energie sú rozdielne ako u nás, preto i obvodové plášte sa stavajú robustnejšie s väčšou akumuláčnou schopnosťou. Vzhľadom na vysoké výkony chladiarenských agregátov budujú centrálné chladiarenské strojovne s chladivom  $\text{NH}_3$ . Samozrejme, životnosť takéhoto objektu je vysoká, investičné náklady veľké, návratnosť investícií pomerne dlhá.

Máme snahu, aby chladiarenské sklady v maximálnej miere mali charakter

montovaných ľahkých stavieb. Predpokladáme, že stavebné prvky by sa vyrábali priemyselne. Znamená to jednak možnosť trvale znižovať investičné náklady, jednak krátky čas výstavby takéhoto objektu. Vypracovali sme preto i určitú štúdiu na riešenie 500 vagónového chladiarenského skladu. Oceľový skelet tvorí nosnú konštrukciu, strecha je oceľová priehradová. Obvodový plášť je saendwichovej konštrukcie: oceľ — izolácia — oceľ, prípadne hliník — izolácia — hliník. Ochrana proti korózii je riešená pozinkovaním oceľového obvodového plášťa. Je to vlastne objekt s dvojitém metalickým obvodovým plášťom z typizovaných profilov navzájom spojených plynutesne s vylúčením tepelných mostíkov v spojoch. Izolácia môže byť ľubovoľná podľa ponuky trhu — samozrejme, pri konštantnej tepelnej priepustnosti plášťa; hrúbka plášťa je premenlivá podľa použitej izolantu. Chladiace agregáty predpokladáme freónové o výkone jednotkovom 50 000 kcal/h, ktoré budú v budúcnosti dostupné na našom trhu. Prevádzka skladu, t. j. udržiavanie príslušných voliteľných skladovacích podmienok — je plne automatizovaná. Podľa našich úvah sklad kapacity 500 vagónov by sa mal stať základným chladiarskym objektom, ktorý možno veľmi výhodne doplniť ďalšími objektami na komplexné bezstratové spracovanie ovocia a zeleniny. Samozrejme, jeden pestovateľ — podľa dnešných ukazovateľov — by nemohol plne využívať takýto celok. Na využívanie a prevádzku celku takej kapacity sa budú musieť vytvoriť príslušné záujmové združenia pestovateľov s nadväznosťou až na malospotrebitelský trh.

Neustále sa diskutujú otázky, ako by taký chladiarsky sklad mal vlastne vyzerať. Sú spomínané možnosti skladovania pod zemou; hovorí sa o výhodách nadúrovňových skladov. Sme jednoznačne toho názoru, že sklad má byť výškove na úrovni terénu. Ekonomicky je to riešenie najvýhodnejšie. Ďalej sme presvedčení, že sklad má byť napojený len na cestnú sieť s dopravou nákladnými vozidlami, príp. kamiónmi. Sklad by mal byť situovaný pri ovocných sadoch, aby čas od zberu do naskladnenia bol skutočne minimálny.

Môžeme uviesť možný technologický postup v realizovanom chladiarskom sklade ovocia: príjem tovaru, manipulácia, chladiarske skladovanie, expedícia tovaru. Príjem tovaru je výlučne po ceste. Tovar je preberaný kvantitatívne na váhe na vstupe do areálu. Kvalitatívne preberanie tovaru sa môže uskutočňovať vo vnútri areálu. Pre vnútrozávodnú dopravu sa predpokladá výlučne paletizácia.

Manipulácia v areáli chladiarenského skladu sa môže vymedziť len na naloženie tovaru na palety a stohovanie v objekte skladu pri naskladňovaní za predpokladu, že bolo uskutočnené aspoň podstromové triedenie. Manipulácia pri vyskladňovaní je rozdielna — je potrebné ovocie vytriediť veľkostne i kvalitatívne; uskutočniť podľa požiadaviek trhu príslušné balenie. Je možné pri naskladňovaní tiež vyriešiť pranie a dezinfekciu ovocia. Vnútrozávodná doprava je riešená vysokozdvížnými elektrickými vozíkmi a ručnými nízkozdvížnými vozíkmi. Nároky na pohyb tovaru v sezónnej špičke sú rozdielne podľa kapacity skladu. Pri skladovaní jabĺk predpokladáme naskladnenie celej kapacity za 20 dní. Na túto dennú špičku (5% celkovej kapacity) treba, samozrejme, dimenzovať príslušné strojné zariadenie. Stohovanie paliet predpokladáme bežne v troch vrstvách.

Expedícia tovaru sa deje výlučne po ceste nákladnými vozidlami, príp. kamiónmi.

Chladiarske skladovanie sa deje v klíme, ktorá bola už vyššie opísaná.



Tovar môže byť uložený v kliebkach, polokliebkach, príp. v ohradových paletách. Regulácia teploty a vlhkosti je plne automatizovaná. Medzi jednotlivými paletami je potrebné ponechať vzdušnú medzeru, minimálne 5/5 cm a pozdĺž stien uličku minimálne 40 cm. Kapacita chladiarenského zariadenia musí byť dimenzovaná tak, aby zabezpečila vychladenie ovocia na požadovanú teplotu v danom čase, napr. u jablk za 8–10 dní.

Záverom možno konštatovať, že potreba výstavby chladiarenskej siete ovocných skladov je veľmi aktuálna, účelná a ekonomicky účinná. V najbližších rokoch produkcia dosiahne slušné objemy. Je potrebné tieto množstvá ekonomicky čo najúčelnejšie zhodnotiť. Sme preto toho názoru, že chladiarenské skladovanie sa musí v ČSSR bezpodmienečne zaviesť.

### S ú h r n

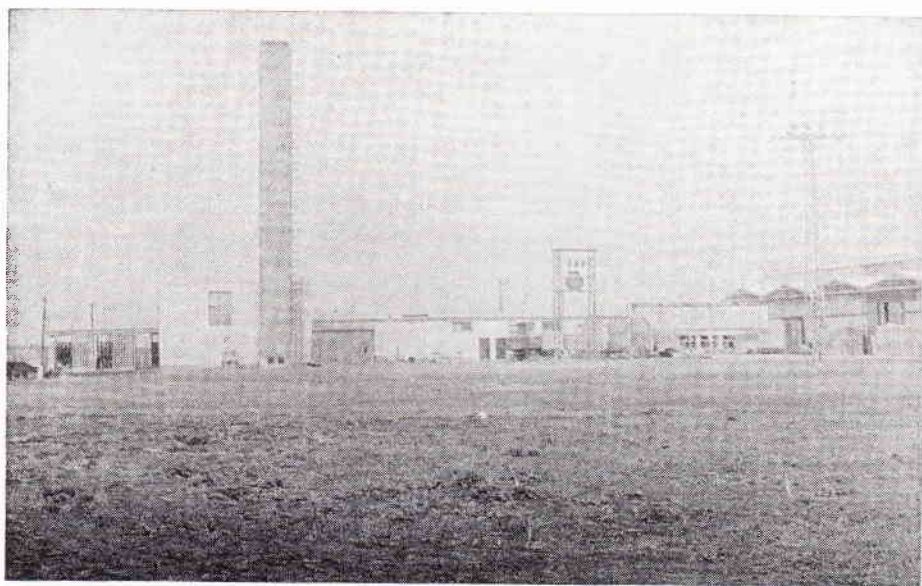
Uvedený referát hovorí o výsledkoch chladiarenského priemyselného skladovania, informuje o stave projektových prác a podáva porovnanie chladiarenských skladov projektovaných v ČSSR a MLR.



Obr. 1. Kecskemét, MLR, Ovocný sklad kapacity 100 vagónov — celkový pohľad na príjem tovaru

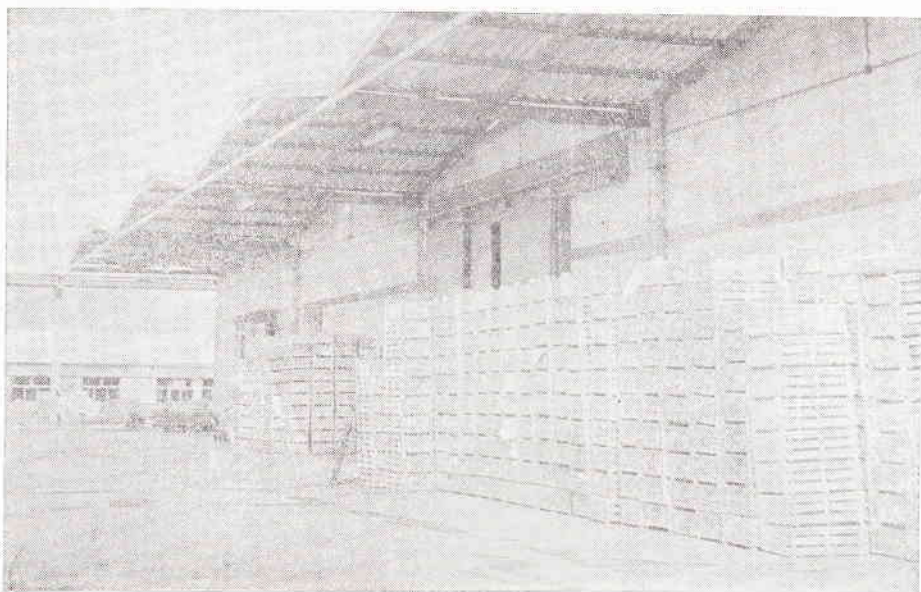


Obr. 2. Kecskemét, MLR, Ovocný sklad kapacity 100 vag. — pohľad do manipulačnej haly (1600 m<sup>2</sup>)

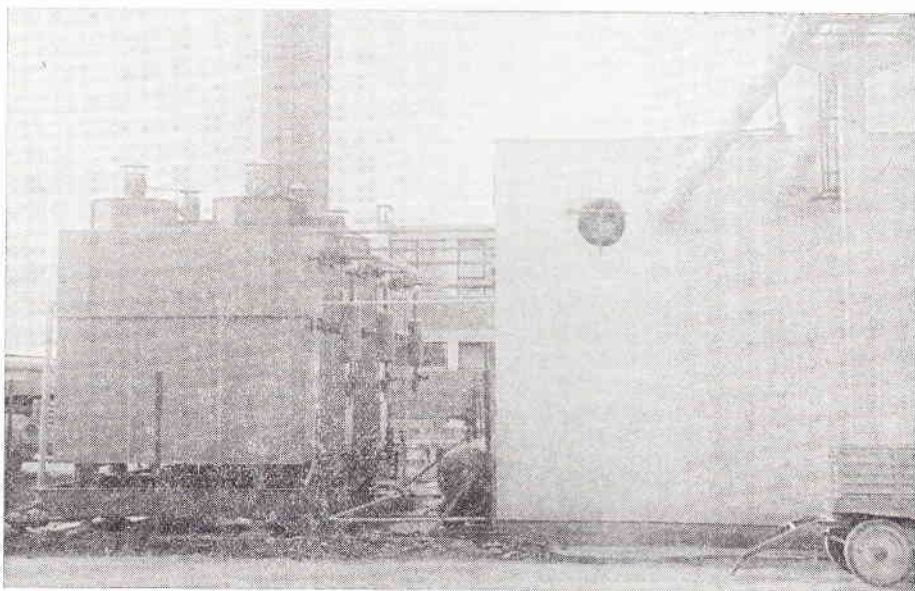


Obr. 3. Tolna-Mözs, Ovocný sklad kapacity 100 vag. — celkový pohľad na areál z prístupovej cesty

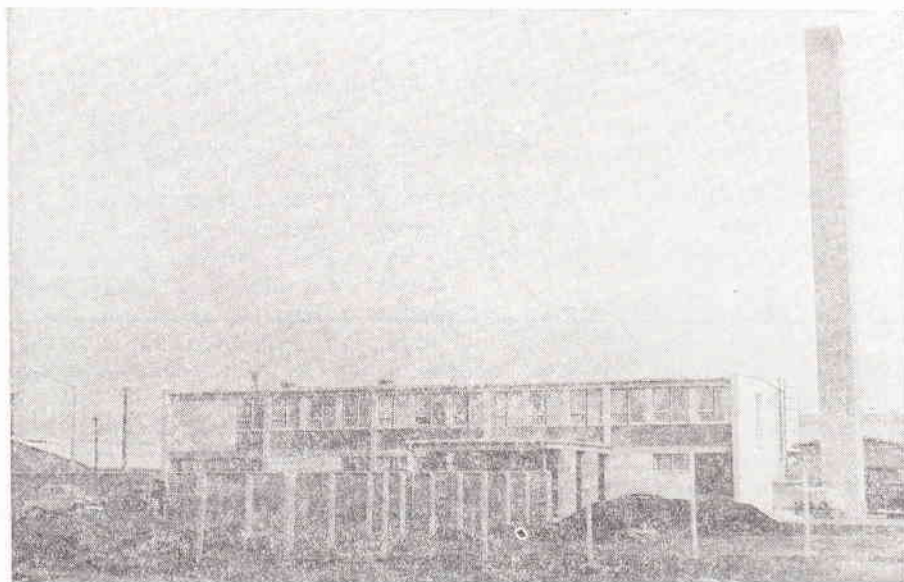




O b r. 4. Tolna—Mözs, MLR, Ovocný sklad kapacity 100 vag. — pohľad na detail prístrešku ovocného skladu (vstup). V pozadí objekt výroby obalov



O b r. 5. Tolna—Mözs, MLR, Ovocný sklad kapacity 100 vag. — pohľad na pozadie centrálnej strojovne, detail chladičov



O b r. 6. Tolna—Mözs, MÉR, Ovocný sklad kapacity 100 vag. — administratívna budova s kotolňou. Pohľad zo strany vstupu

## Складование фруктов

### Выводы

Вышеприведенный доклад трактует о результатах холодильного производственного складования. Статья сообщает читателей о состоянии проекционных работ и сравнивает холодильные складочные помещения проектированные в Чехословакии и в Венгрии.

## The storing of Fruit

### Summary

This paper deals with the results of cold industrial storage, gives information about the state of project development and gives a comparison of cold storage plants projected in Czechoslovakia and Hungary.