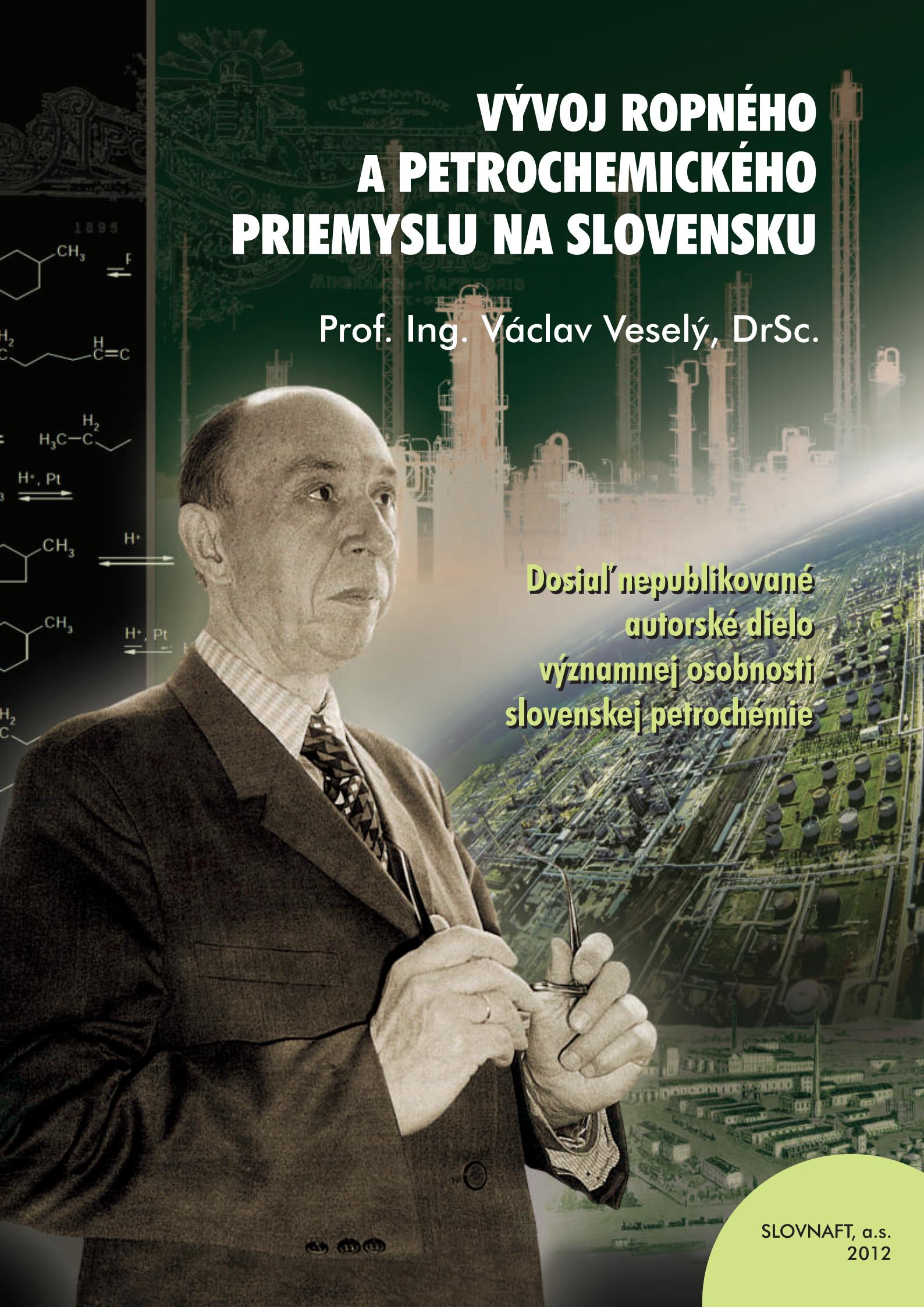


VÝVOJ ROPNÉHO A PETROCHEMICKÉHO PRIEMYSLU NA SLOVENSKU

Prof. Ing. Václav Veselý, DrSc.

Dosiuľ nepublikované
autorské dielo
významnej osobnosti
slovenskej petrochémie





Do rúk sa vám dostáva posledné dielo Prof. Ing. Václava Veselého, DrSc., zakladateľa univerzitného vzdelávania v ropnej a petrochemickej oblasti na Slovensku a dlhoročného vynikajúceho pedagóga. Stručné dielo mapuje celú história ropného priemyslu na Slovensku od konca 19. storočia po začiatok 21. storočia a poskytuje odborníkom aj laikom prehľad v odvetví, ktoré je synonymom technologického pokroku.

Prof. Ing. Václav Veselý, DrSc. (1911 Homberg nad Rýnom, Nemecko - 1997 Bratislava), bol netradičným pedagógom, pretože na univerzitnú pôdu prišiel z pozície riaditeľa rafinérie Slovnaft. Jeho dlhá profesionálna kariéra teda nebola čisto akademická. Vďaka jeho snahe o prepájanie univerzitného vzdelávania s praxou pripravil pre bratislavský rafinérsko-petrochemický kombinát množstvo vynikajúcich odborníkov. Svoj podiel na tom mal aj jeho prístup k študentom - vždy ich vnímal s úctou a ako budúcich ropných chemikov sa ich snažil naučiť čo najviac. Sám bol absolventom Českého vysokého učení technického v Prahe a postgraduálneho štúdia na elitnej Vysokej škole petrolejárskej v Štrasburgu. Po ukončení vysokoškolského vzdelávania pracoval od roku 1938 do roku 1945 v prvej bratislavskej rafinérii Apollo a po skončení vojny v Chemických závodoch v Litvínove. Od roku 1947 do roku 1951 bol riaditeľom národného podniku Slovenské rafinérie minerálnych olejov a Slovnaftu. Ako mimoriadne erudovaného a rozhľadeného človeka s bohatými skúsenosťami z praxe bol povolaný na Chemickú fakultu Slovenskej vysokej školy technickej (dnes Slovenská technická univerzita), aby založil pracovisko a rozvíjal študijný odbor zameraný na palivá a petrochémiu. Katedru ropy a uhľovodíkových plynov viedol 23 rokov.

Profesor Veselý je autorom 10 učebníčkov a monografií, z toho dvoch v angličtine. Vytvoril viac ako 30 patentov a vynálezov, publikoval vyše 200 vedeckých a odborných statí a stal sa uznávaným odborníkom doma aj v zahraničí. Toto dielo symbolicky uzatvára výnimočné obdobie rozvoja spracovania ropy, ktorého bol Václav Veselý nielen svedkom, ale aj aktívnym spolutvorcom.

Václav VESELÝ

Vývoj ropného a petrochemického priemyslu na Slovensku

Vznik priemyslu spracovania ropy vo svete sa obvykle dátuje od roku 1853 v Rumunsku a 1857, kedy v USA „plukovník“ Drake objavil v Oil City v Pennsylvánii bohaté ložiská ropy a podnikaví jedinci, na čele s J.D. Rockfellerom, pochopili jej význam. Na našom území v bývalom Rakúsko-Uhorsku sa priemyslové spracovanie ropy začalo na konci 19. storočia pred viac ako 120-timi rokmi. Aký bol vtedajší svet?

Rakúsko-Uhorsko v rokoch 1867 až 1918

Rakúsko-Uhorsko vzniklo v r. 1867, keď dovtedy jednotné Cisárstvo rakúske prehralo v r. 1866 vojnu s Pruskom. O rok na to došlo k rakúsko-uhorskému vyrovnaniu. Vtedajším politikom sa podarilo pokojnou cestou rozdeliť monarchiu na pokročilejšie a k demokracii bližšie Rakúsko (Predlitavsko) a zaostalejšie, polofeudálne Uhorsko (Zalitavsko). Napriek heterogenite a rozporom medzi národnosťami v Rakúsku i Uhorsku bolo to úspešné riešenie. Rakúsko-Uhorsko zaniklo až po prehratej 1. svetovej vojne v r. 1918 po viac ako 50-ročnej existencii. Obidve časti tohto „dvojštátu“ mali spoločného panovníka, cisára v Rakúsku a kráľa v Uhorsku, spoločných ministrov zahraničia, vojny a financií. Ostatné činnosti boli spravované každá samostatne. Medzi Rakúskom a Uhorskou neboli hranice, neboli colnice, bola spoločná mena, zlatý, v Uhorsku forint (neskoršie koruna rovná dvom zlatým). Bol voľný prúd ľudí a tovaru bez osobitných preukazov a osobitných dávok.

Bratislava bola vtedy druhým najväčším mestom v Uhorsku s vynikajúcou vodnou cestou, ktorá ju spájala s viedenskou aglomeráciou, južnou Moravou a južným Nemeckom, Budapešťou, južným Uhorskom a Srbskom, Rumunskom s jeho ropnými ložiskami a Čiernym morom s jeho kaukazským predpolíom. Mala železničné spoje s Viedňou (od r. 1848), Štúrovom a Budapešťou (1859) a Trnavou s napojením na

košicko-bohumínsku železnici (1885). Telefónne spojenie s Viedňou jestvovalo od r. 1893 a mestská elektrická doprava od r. 1895. 40 % jej obyvateľstva sa uplatňovalo v priemysle, čo bolo v Uhorsku jedinečné a predurčovalo Bratislavu k ďalšiemu rozvoju.

Ropa v Rakúsko-Uhorsku a nástupníckom Československu

Rakúsko-Uhorsko malo pomerne bohaté ložiská ropy vo východnej Haliči v terajšej hraničnej poľsko-ukrajinskej oblasti so strediskami Krosno, Boryslav a Drohobyc. Tamojšie ložiská dali aj meno rope: pri vyhľadávaní vody často z vrtu vyviera voda znečistená olejom. Miestni ľudia sa domnievali, že pôda je chorá a že olej je „hnis“ (poľsky „ropa“) z rán, ktoré pôda pri vrtaní utržila. Až neskoršie poznali cenu tohto „hnisu“, ropy naftovej. Haličská ropa sa stala dôležitou surovinou rakúsko-uhorských rafinérií. V iných rakúskych krajoch boli náznaky výskytu na južnej Morave bez priemyslového významu. Uhorsko malo sice bohaté ložiská zemného plynu v Sedmohradsku, ale jediné ložisko ropy komerčného významu v Gbeloch na Slovensku.

Rafinérie v Československu

Prvé rafinérie na území Československa vznikli v poslednom dvadsaťročí 19. storočia v rokoch a miestach

- | | |
|-------|--|
| 1887: | Záboří u Kolína a Nový Bohumín (obidve rafinérie dožili) |
| 1889: | Ostrava-Přívoz (neskoršie Ostramo, n.p.) |
| 1889: | Pardubice (neskoršie Paramo, n.p.) |
| 1895: | Bratislava (rafinéria Apollo do r. 1962) |
| 1900: | Kralupy (rafinéria zničená letecky v r. 1945, neobnovená) |
| 1901: | Kolín (neskoršie Koramo, n.p.) |
| ... : | Vykýrovce pri Šumperku (Rafinéria petroleje, s.r.o., od r. 1928 rafinéria Apollo, v r. 1936 výroba zastavená a časť zariadenia a osadenstva prevedená do Bratislavu) |
| 1932: | J. Rütgers upúšťa od výstavby novej rafinérie, keď sa čs. rafinérie zaviazali odobrať všetok benzol z jeho ostravského závodu |
| 1935: | Dubová, p. Nemecká nad Hronom (Štátна rafinéria, teraz Petrochema) |

- 1939: Litvínov (Sudetendeutsche Hydrierwerke, po oslobodení od r. 1945 postupne Čs. továrna na motorová paliva, Stalinovy závody, Závody ČSSP, Chemické závody, Chemopetrol; hydrogenácia uhlia postupne prevedená na spracovanie ropy)
- 1946: Znárodenie čs. rafinérií; na Slovensku vznikajú Slovenské rafinérie minerálnych olejov (SRMO), n.p., v Česku Rafinerie minerálnich olejů, RAMO, n.p.
- 1950: Bratislava-Vlčie hrdlo (Slovnaft, nástupnícka rafinéria po rafinérii Apollo)
- 1971: Vojany (v rámci Slovnaftu)
- 1971: Kralupy (Nová rafinéria v rámci n.p. Kaučuk)
- 1990: začiatok odštátňovania čs. rafinérií

Nesplnené nádeje na východnom Slovensku

Na Slovensku vznikli prvé strediská spracovania ropy v jeho severovýchodnej oblasti. Podnetom bolo viac: osvojenie si poznatku, že ropa je viac ako domáci všeliek alebo prostriedok na liečbu prašivého dobytka a že destiláciou možno z nej získať vynikajúce svietivo, petrolej. Podnetom bol aj výskyt ropy v Mikovej pri Medzilaborciach a dostupnosť ropy po vybudovaní železničnej siete, spájajúcej východnú časť Haliča s jej ložiskami ropy so severovýchodným Slovenskom. Pre skúsených výrobcov borovičky a slivovice nebolo problémom zvládnuť destiláciu ropy. A tak vzniklo podľa podkladov Zemplínskeho múzea v Medzilaborciach najmenej štrnásť podnikov, „petrolejární“ miestneho významu, z ktorých prezili „rafinérie“ v Trstenej a Michal'anoch nakoniec so symbolickým spracovávaním mierne ropou zámerne znečistených produktov, benzínu a petroleja (pre štátну správu boli deklarované ako surovina z dovozu posmešne nazývané „Talnudöl“ - fiškus oslobodzoval dovezené suroviny od poplatkov, ktorými boli zaťažované dovezené hotové výrobky). Skončili ako distribučné stredisko výrobkov z ropy pre stredné a východné Slovensko. Regionálny význam nadobudla rafinéria v Strážskom, kde sa ropa začala spracúvať od r. 1894 na petrolej, neskôršie aj benzín, mazadlá, hlavne kolomaž a asfaltovú lepenku. Prvými majiteľmi boli poľský podnikateľ Ehrenberger a Július Rütgers, ktorý v Moravskej Ostrave vybudoval závody nesúce

jeho meno na spracovanie čiernouholných dechtov (po znárodnení Urxove závody). V Strážskom zamestnávali až tridsať pracovníkov. V roku 1911 závod vyhorel, ale bol obnovený a až v roku 1944 ho zničili ustupujúce nemecké vojská. Podnik v Strážskom tiež skončil ako distribučné stredisko pre ropné výrobky. V roku 1971 vznikla na východe vo Vojanoch nová rafinéria v rámci Slovnaftu, ale o nej až v ďalšom.

Rok 1895: zrod rafinérie ropy v Bratislave

V budapeštianskom finančnom svete dochádzali k záveru, že Uhorsko potrebuje aj rafinériu ropy, ak má vystúpiť zo svojej zaostalosti. Arpád Spitz z Maďarskej vlasteneckej banky (Hazai Bank, Vaterländische Bank) presvedčil svojich kolegov, že vhodným miestom je Bratislava, aj keď sa uvažovalo o Györi. Udalosti nadobudli rýchly spád:

25. januára 1895 A. Spitz požiadal Mestskú radu v Bratislave o odpredaj pozemku na výstavbu rafinérie. 11. februára Mestská rada dala súhlas s odpredajom pozemku na periférii mesta v mieste dnešného bratislavského Presscentra. 12. februára bola uzavretá kúpa. 19. marca bolo udelené povolenie postaviť rafinériu vrátane parafínky a sviečkárne. 9. apríla 1895 bola založená Apollo rafinéria minerálnych olejov, ú.s. s akciovým kapitálom 1 milión forintov (2 milióny korún) rozdelených na 10 000 akcií po 200 K s podnikom v Bratislave a Budapešti. Väčšina akcií bola v majetku Hazai Banky. Výstavba v Bratislave bola začatá 8. mája 1895 a prevádzka v rafinérii v apríli 1896.

Apollo - rafinéria minerálnych olejov Bratislava za Rakúska-Uhorska

Rafinéria Apollo (ľudovo „Apolka“), bola dimenzovaná na kapacitu 30 000 t/r ropy. Jej vybavenie bolo na veľmi dobrej technickej a technologickej úrovni. Napriek postupnému zastarávaniu a naopak aj modernizácii plnila svoju funkciu dodávateľa motorových a vykurovacích palív, mazív a asfaltu až temer do úplného zničenia rafinérie v roku 1944, dokonca niektoré zariadenia boli v núdzovej prevádzke i v rokoch 1945-62.

Podľa projektu, ktorý si vyhradil možnosť rozšírenia, bolo postavených pôvodne šest destilačných kotlov na ropu po 56 m^3 , štyri, neskôr päť benzínových kotlov po 20 t/d na rektifikáciu benzínu z kotlovej destilácie a na prípravu úzkych benzínových rezov, 3 agitéry na rafináciu petrolejového destilátu kyselinou sírovou a lúhom, štyri kotle na redukčnú destiláciu viskóznych olejov po 30 m^3 a ďalšie štyri na rozkladnú destiláciu zvyškov z kotlovej destilácie, dva agitéry po 61 m^3 kyselinové a štyri po 79 m^3 lúhové na rafináciu olejov. V projekte bola aj parafínka so sviečkárňou v prevádzke od r. 1897.

Primerane k výrobným prevádzkam boli pomocné prevádzky, kotolňa so siedmimi Tischbeinovými kotlami, skladisko a skladom uhlia (v rafinérii sa kúrilo uhlím), studňou na procesnú vodu, dielňami a nádržami na kvapalné suroviny, polotovary a hotové produkty, s výrobou, plnením a skladovaním sudov. V ohrade rafinérie bolo laboratórium pre kontrolu prevádzky a pre technickú finančnú kontrolu, administratívna budova, obytná budova pre pohotovostného inžiniera a vrátnica. Rafinéria bola napojená vlečkou na blízku železnicu, mala dva km koľajníc, a neskôr bol vybudovaný 250 m dlhý ropovod do vlastného petrolejového prístavu. V jej vlastníctve bolo 200 cisternových vozňov a dva člny s výtlakom po 200 a jeden 300 m^3 možno v spoluľastníctve s budapešt'skou sesterskou rafinériou.

Prvá, v Bratislave spracúvaná ropa, prišla po Dunaji z Kaukazu. K nej pribudla železnicou dopravovaná haličská ropa a od r. 1911 ropy rumunské a domáca gbel'ská. Ropa sa destilovala na petrolejových kotloch, benzín rektifikoval, petrolej rafinoval, mokré produkty sa sušili prietokom kolónou plnenou hrubou kuchynskou soľou (napr. aj plynový olej).

Spracovanie viskóznych destilátov záviselo od zloženia ropy. Destiláty z neparafínových rôp sa redukčnou destiláciou upravili na želanú viskozitu, rafinovali na agitéroch a spracovali na hotový tovar, strojové oleje, automobilové oleje a valcové oleje. Časť zvyškov z atmosferickej destilácie sa po úprave viskozity predávala ako tzv. vulkánové (tmavé) oleje pre mazanie ôs železničných vozňov.

Parafínové destiláty išli do parafínky so studenou filtráciou (-10 až 0°C) v prvom stupni, teplou filtráciou (10 až 25°C) v druhom stupni a s potením v potných komorách v treťom stupni. Z prvého stupňa vychádzal odparafinovaný „mínusfiltrát“ a ďalej so 40 aj viac

percentami oleja. Mínusfiltrát sa v „redukčných kotloch destilačne redukoval a rafinoval kyselinou a lúhom na mazacie oleje. Gač sa v druhom stupni spracoval na „šupinu“ s max. 40% oleja a „plusfiltrát“, vracaný do prvého stupňa. Šupina sa v potných komorách zbavila oleja, vracaného do teplej filtrácie a poskytovala parafín s max. 2 % oleja. Konvenčnou kyselinovou a lúhovou rafináciou sa získaval najdrahší, ale najlukratívnejší výrobok rafinérie, tabuľový parafín s teplotou mäknutia 48 až 54°C.

Destilačné zvyšky z kotlovej destilácie sa rozkladali v krakových „koksových“ kotloch na plynový olej a ropný koks. (Neskôršie túto operáciu vykonávala vo mzde pre Apolku pardubická rafinéria.)

Parafinka sa s rokmi stávala reliktom minulosti. Parafínový olej sa chladil v Neumannových-Porgesových škrabákových kryštalizátoroch s pretržitým chodom, chladených sol'ankou. Tie boli kedysi veľkým úspechom BKS a založili jej povest' strojárne špecializovanej na rafinérie, pretože pomerne pomalé chladenie a mierny pohyb vsádzky podporovali tvorbu dobre filtrovateľných kryštálov parafínu. Postupne ich však nahradzali výkonné nepretržite pracujúce prietočné škrabákové chladiče s nepriamym čpavkovým chladením, a rafinérie sa ich zbavovali - nachádzali dobré uplatnenie pri chladení naftalénového oleja v závodoch na spracovanie čiernocholných dechtov. Práca v parafínke bola namáhavá, sami robotníci ju označovali ako galejníku. Mechanizácia práce bola nulová. Filtračné koláče z kalolisov sa vyprázdrovali ručne a prevážali ručne tlačenými vozíkmi. Prostredie bolo striedavo teplé a studené a všade zaolejované. Čažko sa zachovávala hygiena práce a robotníci nezriedka dostávali parafínové akné. O náročnosti parafínky svedčil požiar, ktorý ju zničil v r. 1902. Ale už v r. 1903 bola postavená nová, modernejšia, ktorá ostala v prevádzke až do zničenia rafinérie v roku 1944.

V roku 1897 uvádza ročenka „Pressburger Wegweiser“ tieto výrobky Apolky: petrolej, benzín, gazolín (ľahký benzín používaný na karburáciu vzduchu pre plynové osvetlenie železničných vozňov), ligroin (ťažký lakový benzín), plynový olej (používaný ako prísada do uholnej vsádzky vo výrobe svietiplunu na zvýšenie jeho svietivosti - odtiaľ pomenovanie plynový), tzv. modrý olej (presnejšie Blauov podľa vynálezcu pre použitie na pohon vzducholodí a všeobecnejšie ako palivo pre dieselové motory), vretenový, strojový, valcový a vulkánový olej, parafín, sviečky a ľad z parafínky, asfalt a ropný

kokš. Postupne rástol význam motorového benzínu, v sortimente sa objavil motorový olej a mazacie tuky (plastické mazivá pod označením tovotové tuky) a nafténové mydlá - nerozrazené emulzie z lúhovania olejov pre strojárenstvo.

Až do roku 1918 kapacita rafinérie ostala nezmenená, po menších úpravách 40 000 t/ropy. Spracovanie ropy a nakúpených polotovarov nevyužívalo plnú kapacitu. Z nepriamych údajov možno usúdiť, že do roku 1914 sa pohybovalo od 15 000 do 23 500 t, v poslednom vojniovom roku kleslo na približne 10 200 ton.

Akciový kapitál pri založení rafinérií v Bratislave a Budapešti bol 1 milión forintov (2 milióny korún) v 10 000 akciách po 200 K a bol v rukách Hazai banky.

Pre postupujúcu výstavbu novej parafínky po jej požiare bol zvýšený na 3 milióny v r. 1896-97, na 5 miliónov v r. 1903-04 a na 7 miliónov v r. 1914-15 (v Uhorsku hospodársky rok trval od mája do konca apríla ďalšieho roka). Do r. 1902 väčšinovým majiteľom akcií bola budapeštianska banka Hazai. V roku 1902 prešla však väčšina do Rakúska, väčšinovým majiteľom sa stala Haličská karpatská petrolejová spoločnosť a menšinovým viedenská banka Union. Po roku 1902 uhorský kapitál už nie je evidovaný, objavujú sa francúzski záujemcovia. Pri rozširovaní sa vydávali nové akcie s nominálnou hodnotou 200 K. Ich kurz na viedenskej burze bol 310 K v r. 1908 a 391 K v r. 1911. Dobré výsledky hospodárenia v Apolke sa prejavili aj vo výške dividendy: na akciu 3 % v r. 1899, 6 % 1899 - 1901, 10 % 1903-04, 12 % 1904 až 1907, 10 % 1907-08, 8 % 1908-10 a max. 20 % v rokoch vojny 1916 až 1920 - ich výška však už odráža aj silné znehodnotenie koruny v dôsledku inflácie.

Rafinéria Apollo v rokoch prvej Československej republiky 1918-39

Prvé roky nástupníckeho Československa boli poznačené rozvratom tradičných väzieb rakúsko-uhorského hospodárstva. Staré medzištátne obchodné zmluvy stratili platnosť, odpadol dovoz ropy, dovážali sa len hotové produkty na krytie naliehavých potrieb hospodárstva. Dodávky z rafinérie klesli na 8000 t v r. 1920-21 a na najnižšiu hodnotu vôbec v r. 1923-24 6000 ton. Až potom nastal obrat k lepšiemu.

K podstatným zmenám vo vedúcich orgánoch v novom štátoprávnom usporiadani nedošlo. Predsedom správnej rady je v r. 1906 až 1922 pán Béni von Enyedy a v predsedníctve ostáva až do roka 1935! V zložení správnej rady dochádza ovšem k zmenám v dôsledku majetkových zmien. Rakúsky kapitál odchádza, prichádza väčšinový francúzsky: Societé Française Industrielle et Commerciale des Pétroles de Tchécoslovaquie. Sídlo Apollo rafinérie prechádza z Budapešti do Bratislavu, Apolka vypúšťa zo svojho majetku budapeštiansku sesterskú rafinériu, v jej majetku sú sklady a usadlosť v Deggendorfe v Bavorsku, ropné polia na Hodonínsku, kutacie práva na južnej Morave a na západnom Slovensku a lignitová baňa v Kyjove. V r. 1926 fúzuje s Moravskou banskou spoločnosťou, vlastníkom rafinérie vo Vykyřoviciach pri Šumperku. V roku 1927 sa zakladá podnik Apollo-Nafta na distribúciu výrobkov rafinérie. Kapitálovými transakciami sa stáva Apollo-Nafta vlastníkom rafinérie a jej francúzsky generálny riaditeľ Dr. Jean Prunet predstaveným v Apollo-rafinérii.

Akcionári, ktorí vstupovali do ČSR s kapitálom 7 miliónov K, neboli na svojom majetku skrátení. Zatiaľ čo odlúčením čs. meny od rakúskej inflačnej bola hodnota bankoviek zredukovaná okolkovaním v r. 1919 na polovicu ($2\text{ K} = 1\text{ Kč}$), naďalej platilo pre akcie $1\text{ K} = 1\text{ Kč}$. Akciový kapitál narastal ďalej až na 18 miliónov Kč v r. 1938 a to napriek svetovej hospodárskej kríze v rokoch 1929-35. ktorá napodiv Apolku veľmi nepoškodila a umožnil ďalší rozvoj rafinérie. Jej prosperitu vyjadrovali kurzy akcií na viedenskej a pražskej burze: 625 až 930 Kč v r. 1927 a 248 až 392 v krízovom roku 1933 pri nominále 200 Kč na akciu. Dividendy na akciu (v % a rokoch) boli 20 (1919), 5 (1920), 18 až 22,5 (1920 až 1930), 6 (1930 až 1935) a 10 až 15 (1936 až 1938).

Významnými udalosťami bolo zastavenie výroby sviečok pre klesajúci odbyt (1926) a uzákonenie (1926) povinnej liehabenzínovej pohonnej zmesi s obsahom 20 % liehu (na podporu pestovania repy a liehovarníckeho priemyslu) denaturowaného 2 % metylalkoholu (na podporu karbonizácie dreva na Slovensku a Podkarpatskej Rusi).

Z podnetu čs. armády bol vyvinutý letecký benzín „biboli“ s 50% benzínu z dovozu, 25 % domáceho liehu a 25 % benzolu zo spracovania čiernouhoľných dechtov v Ostrave. Až do r. 1934 pokračovala malá modernizácia, ktorá zásadne nezmenila obraz pomaly zastarávajúcej rafinérie: zvýšenie destilačnej kapacity ropy na 50 000 t/r inštaláciou ďalších destilačných kotlov (1927), zvýšenie výroby asfaltu inštaláciou kotlov na vysoké

vákuum systému Steinschneider - destilačné zvyšky sa zohrievali na potrebnú teplotu v prehrievači, ktorol slúžil ako zásobník (BKS sa takto mienila vyrovnať s pokrokom v destiláciach ropy, ale vo svete už nastupovali atmosfericko-vákuové destilácie a BKS si svoje dobré meno pošramotila). V infraštruktúre bola postavená čerpacia stanica v prístave a ukončil sa ropovod z prístavu do závodu.

Prelom v myšlení a realizácii sa prejavil v roku 1934. Bolo prijaté rozhodnutie postaviť atmosféricko-vákuovú destiláciu (AVD) na 60 000 t/r ropy a krakovacie zariadenie na destilačné zvyšky z vákuovej kolóny AVD s kapacitou 36 000 t/r systému Dubbs vtedy na svetovej špičke, licencované americkou Universal Oil Products - UOP - Chicago. O investovanie do rafinérií mala záujem vláda v rámci opatrení pre potláčanie nezamestnanosti a MNO, ktoré presadzovalo dovoz surovín na úkor hotových produktov, v konkrétnom prípade ropy zo spriateľeného malodohodového Rumunska. O tieto technológie sa uchádzala aj pardubická rafinéria a moravská Apolka vo Vykýřoviciach, ale rentabilitné výpočty, blízkosť ropných ložísk, lacný dovoz ropy po Dunaji a vzdialenosť od Nemecka, ktoré vtedy už zaujímalо voči ČSR nepriateľský postoj, rozhodli v prospech Bratislavы.

Výstavbou AVD - pipe-stillu bola poverená clevelandská firma McKEE v spolupráci s plzenskou Škodovkou. Američania dodali projekt, niektoré špeciálne aparátury najmä pre horúce materiály a všetky meracie prístroje špičkovej úrovne a zaúčali budúcu osádku. Škodovka získala podklady pre výrobu zariadení, pre ktoré mala vybavenie: pecí, kolón, nádrží a obecne kusoviny. Obe firmy odovzdali dobrú prácu. Napriek precíznosti výpočtov fy KcKee podcenil sa vysoký obsah solí v dodávanej rumunskej ropy, v usadzovači hodinový prietok ropy predohriatej výmenou tepla na 100-120°C nastačil na odlúčenie všetkej ložiskovej vody a pecné rúry v atmosferickej peci sa v priebehu 2-3 dní upchali soľou. Po kratšom váhaní bol prijatý návrh dodaný z Rütgersových závodov v Ostrave inštalovať odstredivky na odlúčenie vody. Dodané odstredivky švédskej firmy deLaval priniesli riešenie.

V roku 1936 prišla do prevádzky druhá veľká inovácia, krakovanie destilačných zvyškov. Tu sa opäť osvedčila spolupráca Američanov z fy UOP - plzenská Škodovka - budúca osádka. Američania dodali projekt, know-how, meraciu techniku a unikátne stroje. Škodovka dodala zariadenia podobne ako pre AVD a vrchol škodováckeho umu -

vsádzkové a cirkulačné piestové čerpadlá, jedno pre horúce ropné zvyšky z vákuovej kolóny AVD s režimom 490-500°C a 3,5 MPa, druhé pre recykláty s režimom 520-535°C - chýbajúce skúsenosti s prácou v takých podmienkach dodali americkí školitelia. Veľký dôraz kládli na nutnosť zachovať pohyblivosť všetkých armatúr - aj tých trvalo v prevádzke otvorených alebo zavretých pravidelným „trénovaním“ a na pravidelné simulovanie porúch, napr. požiaru, podľa dodaných podkladov. (To isté robila firma McKee pre AVD.)

Krakovacie zariadenie dodávalo ako hlavný produkt benzín. Jeho výroba sa presne evidovala a z každého barelu sa firme odovzdával licenčný poplatok 5 centov. Presnosť evidencie kontrolovali osobne občasní návštěvníci od UOP, ktorí prinášali aj nové skúsenosti UOP a odnášali bratislavské. Keď sa Slovensko dostalo spolu s Nemeckom do vojnového stavu s USA, poplatky sa evidovali a ukladali v banke ako podklad pre mierové rokovania.

Krakový benzín mal niektoré vlastnosti, ktorými sa líšil od konvenčných benzínov. Štiepením uhlídovodíkov vznikali nenasýtené produkty, ktoré znížovali stálosť benzínu v uskladnení. Preto sa do neho pridávali antioxidanty, pôvodne frakcia dreveného dechtu, neskôr silne vlastné syntetické antioxidanty na báze aminodifenylamínu. Čažké súrne zlúčeniny nahromadené v destilačných zvyškoch dávali prchavé súrne zlúčeniny, najmä silne zapáchajúce merkaptány. Preto sa benzín musel „sladiť“ - dialo sa to podľa Doctora olovnatanom sodným a sírou v nepretržite pracujúcim zariadení, ktoré bolo súčasťou dodávky. Vlastné skúsenosti ukázali, že benzín vyžaduje jemné dočistenie. Preto sa predestiloval v prítomnosti bieliacej hlinky NZ 1, výrobku bratislavskej Dynamitky (terajšieho Istrochemu). Benzín mal oktánové číslo 72 (MM), vyššie ako doterajšie benzíny. Preto sa predával ako „Apollo Oktan“ a verejnoscť sa tak zoznámila s dôležitou vlastnosťou benzínov, jeho oktánovým číslom. Apolka bola druhá v Československu, ktorá stanovovala oktánové číslo na americkom skúšobnom motore Waukesha (prví boli vojaci).

Ďalším produkтом krakovačky bol stredný olej „side-cut“, odťah z frakčnej kolóny, ktorý po niekoľkých recirkuláciach už neobsahoval štiepitleňné podiely. Pri destilačnom rozmedzí 220-330 mal hustotu 920-930 kg/m³. Jeho ľahšie podiely sa ponúkali ako pohonná látka pre vtedajšie traktory s iskrovým motorom.

Ťažké zvyšky z krakovania sa predávali ako vykurovací olej typu amerického Bunker C, alebo sa spracovali na asfalt, síce aromatický, ale prakticky bez parafínu, alebo sa v koksových komorách, súčasti dodávky, premenili na veľmi kvalitný ropný koks, s dobrým odbytom v Nemecku a Švajčiarsku. V tejto podobe predstavovala Apolka priemerne veľkú, čiastočne zastaranú, čiastočne veľmi modernú stredoeurópsku rafinériu.

Krízové tridsiate roky (1935-1939)

Končiace tridsiate roky sú bohaté na dramatické udalosti. V roku 1935 sa prijíma rozhodnutie vybudovať novú rafinériu v Dubovej na Pohroní. 12.4.1938 sa rafinéria Apollo stáva podnikom dôležitým pre obranu štátu. V septembri 1938 nabieha skúšobná výroba v Dubovej. 29. septembra 1938 vyhlasujú štyri veľmoci Nemecko, Taliansko, Francúzsko a Veľká Británia dohodu uzavretú v Mnichove bez účasti Československa o odstúpení časti československého územia Nemecku a Poľsku. Rafinéria v Vykýroviciach sa dostáva do „Ríše“. 6. októbra 1938 získava Slovensko a Podkarpatská Rus autonómiu, z Československa sa stáva Česko-Slovensko („druhá čs. republika“). 3. novembra 1938 odstupuje Česko-Slovensko po viedenskej arbitráži ministrov Nemecka a Talianska časť južného Slovenska a Podkarpatskej Rusi Maďarsku. Výroba v Apolke pokračuje, ďalej sa spracúva rumunská, gbelšká a hodonínska ropa, ale odbyt výrobkov klesá až na 35 % odbytu do septembra 1938. 14. marca 1939 vyhlasuje snem autonómneho Slovenska po návštive Tisu a jeho družiny u Hitlera samostatnú Slovenskú republiku. Nasledujúci deň vstupujú vojská do českomoravského priestoru a 16. marca vyhlasuje Hitler zriadenie Protektorátu Čechy a Morava s odôvodnením, že Československo prestalo existovať. V Apolke výroba pokračuje, ale 1. augusta 1939 predáva francúzsky väčšinový majiteľ Apolku s jej všetkým majetkom obrovskému nemeckému koncernu (najväčšiemu vo svete, nielen chemickému) IG Farbenindustrie - Interessengemeinschaft der Farbenindustrie, Frankfurt - „IG Farben“ alebo len „IG“. Presne o mesiac, 1. septembra 1939 vpadajú nemecké vojská do Poľska; začína druhá svetová vojna. Poľsko zaniká, Slovensko, vtedy jediný spojenec Nemecka, si vybojovalo

navrátenie niekoľkých oravských a spišských dedín, ktoré predtým podľa mníchovského verdiktu Nemecko darovalo Poľsku. V Apolke výroba pokračuje.

Rafinéria Apollo pod nemeckým vedením (1939 - 1944)

Nemecko malo strategický záujem na Apolke. Jej poloha na dunajskej vodnej ceste z Rumunska a v nehlbokom očakávanom zázemí plánovaného vojnového stretu so Sovietskym zväzom bola v súlade s nemeckou vojnovou politikou v oblasti palív a mazív: vyrábať pohonné látky z uhlia, ktorého malo Nemecko dostatok ako aj skúsenosti na jeho premenu na kvapalné produkty vysokotlakovou hydrogenáciou alebo Fischerovou - Tropschovou syntézou a mazivá vyrábať z ropy, kde bolo odkázané na dovoz. Z rafinérie odchádzal jej dlhoročný riaditeľ Ing. L. Dittersdorf, ktorý v nej pôsobil ako riaditeľ od r. 1926 a s ním päť skúsených inžinierov procesárov a dvaja vysokoškolskí analytici - výskumníci, temer výhradne židovského pôvodu. V závode ostal jeden inžinier-procesár a dvaja priemyslováci-chemici-procesári, pribudol jeden inžinier, petrolejársky chemik a procesár, ale bez dlhšej praxe v rafinérii.

Novým riaditeľom sa stal Dr. E. Willig z dcérskeho závodu Badische Anilin und Soda Fabrik (teraz BASF) s najbližšími schopnými spolupracovníkmi. Prišli aj takí, ktorí sa na haváriach, ktoré spôsobili, naučili ropársku „abecedu“.

Nové vedenie rozdelilo Apolku neformálne na starý závod s dovtedajším osadenstvom a nový závod vo výstavbe s novými vedúcimi a vybratým osadenstvom. Starý závod zásoboval domáci trh ropnými produktami prostredníctvom firiem Apollo-Nafta (tiež v majetku IG) a Naftaspol (v majetku Vacuum Oil Company, pre ktorú Apolka vyrábala za úplatu, „vo mzde“).

Do starého závodu sa neinvestovalo. Vedľa vlastnej hodonínskej ropy (tiež v majetku IG) sa spracúvali až do doby vstupu Rumunska do vojny na strane Spojencov rumunské a maďarské ropy (veľmi ťažká Háhot a veľmi ľahká Lispe), nakoniec aj rakúske, ktoré boli prednostne určené pre nový závod. Vo výrobnom programe sa objavili ako novinka nafténové kyseliny extrahované z plynového oleja lúhom.

Výstavba nového závodu pokračovala veľmi rýchlo. Jej vedením bola poverená Brnenská-Královopolská strojáreň (vtedy BKM) v spolupráci s nemeckou Lurgi. Tím BKM-Lurgi sa osvedčil aj keď firma Lurgi v porovnaní s Američanmi zaostávala. Výstavbu bezprostredne viedli odborníci z BKM, montéri boli brnenskí Česi s výnimkou prístrojárov z Ludwigshafenu (BASF). Postavila sa AVD II podľa know-how BKM, nepretržitá rafinácia petroleja kyselinou a lúhom v zariadení typu miešač-usadzovač, rozpúšťadlová parafinka s Barisolom (zmesou 1,2-dichlóretánu ako zrážadla a benzénu ako rozpúšťadla). Parafín sa zo schladeného roztoču oddeloval odstredivkami firmy Westphalia a rafinoval na sucho chloridom hlinitým a bieliacou hlinkou. Oleje sa nepretržito rafinovali kyselinou a lúhom s oddelovaním opäť odstredivkami. Hlavným produkтом boli motorové oleje zlepšené aditívmi, Oppanolom C (polyizobutylénom) na VI 80 (ale kritériom bola výška viskozitného pôlu podľa Ubbelohdeho) a PVO (zloženie utajované, ale išlo o polyvinyleát) na teplotu topenia -20°C. Odparnosť podľa Noacka nesmela prekročiť 20 %. Tieto oleje sa exportovali, výnimcočne sa dostali na domáci trh pod označením MOTAPOL. Oleje pre domáci trh zo starého závodu sa predávali pod označením PREMIER a APONOL. Parafíny a cerezín neboli potnej kvality. Exportovali sa do Nemecka.

Výstavba v pôvodnej koncepcii IG bola temer ukončená v r. 1943. Spracovacie kapacity pred zničením rafinérie boli kotlová destilácia ropy 40 000, AVD I 60 000, AVD II 90 000, vákuová destilácia systém Steinschneider 18 000, krakovanie zvyškov 41 000, rektifikácia benzínov 30 000, rafinačná destilácia benzínu 31 000, rafinácia petroleja 52 000, lúhovanie plynového oleja 52 000, rafinácia olejov 34 000, lisová parafinka 18 000, rozpúšťadlová parafinka 20 000 t/r, uskladňovacie priestory 67 400 m³. V dokončenej výstavbe bola selektívna rafinácia fenolom 20 000 t/r. V poslednom normálnom roku 1943 sa dosiahlo najvyššie spracovanie v histórii Apolky 160 000 t. Podnik zamestnával 392 robotníkov, z toho 188 slovenskej, 151 nemeckej a 42 maďarskej národnosti a 20 majstrov, z toho 15 nemeckej, po dvoch slovenskej a českej a jeden maďarskej národnosti.

Nepochybne úspešná výstavba nového závodu nebola bez problémov. Niektoré súviseli s celkovou koncepciou výstavby. Tak v starom závode boli procesové čerpadlá parné piestové, v novom úspornejšie rotačné s elektromotorom. Tie ovšem boli citlivé na

výpadok elektriny, častý vo vojnových podmienkach. Vákuum pre vákuovú kolónu AVD sa získaval v starom závode barometrickou kondenzáciou, v novom parnou vývevou. V oboch prípadoch sa destilácia rozkolísala a ľahko sa získovali bright-stockové destiláty a asfalt. Na AVD k tomu pristupovalo riešenie odberu bočných destilátov pri zakolísaní množstva nástreku: na AVD I nebolo potrebné zasahovať do odberu bočných frakcií vďaka proporcionálnemu regulátoru, na AVD II áno, a to novým nastavením odberu prostredníctvom na diaľku riadených odberových ventilov, čo sa nie vždy darilo. Dlhé trvali problémy na parafínke s kryštalizáciou parafínu v chladenom roztoku a s oddelovaním vylúčených kryštálov odstredivkou. Riešenie našiel skúsený „trouble shooter“ Mozola zo starého závodu postupným pridávaním stále chladnejšieho chladiva do prúdu idúceho na odstredivky. Medzitým vedenie stratilo dôveru v odstredivky a malo sa prejsť na ponorné filtre s vodorovnou filtračnou plochou („Tauchwaschfilter“, dodávateľ: ?). Podobne sa stratila dôvera v nepretržite pracujúcu rafináciu olejov s odstraňovaním rafinačných kalov odstredivkami. Mala ju nahradíť selektívna rafinácia odparafinovaných olejov fenolom. Jej výstavbou bola poverená firma Uhde z koncernu IG podľa know-how prebratého ešte pred vypuknutím vojny od Američanov (Esso) a skúseností získaných v koncernovom závode v Lützkendorfe v Sasku. Vzorný závod bol zničený v pripravovanej fáze skúšobného nábehu. Stojí za zmienku, že sa v priebehu výstavby plánovala zmena koncepcie: oleje sa mali rafinovať na malý výtlažok extraktu a rafináta sa mal použiť ako nosné médium pre polymerizáciu etylénu s AlCl_3 na letecké oleje. Pracovali na tom nemeckí technici v Apolke pod rúškom tajomstva v spolupráci s technikmi v rafinérii v Moosbiebaume v Rakúsku. Duševným otcom novej koncepcie bol pravdepodobne H. Zorn, známy rakúsky chemik a „otec“ prvých polymérnych a esterových mazacích olejov. V osobnom rozhovore tajomstvo neprezradil, nie je o ňom zmienka ani v amerických a britských povojnových správach o nemeckej vojnej technológii BIOS, CIOS a FIAT. Aj iná zmienka z nemeckej „kuchyne“ je pozoruhodná. V náhodou zachytenom rozhovore dvoch technikov o mazaní nemeckých prúdových lietadiel, ktoré sa objavili na konci vojny ("turbíny"), kde jeden sa pýtal, čím sa budú mazať, keď všetky výrobne olejov už sú zničené, odpoveď znala: neodparafinovanými olejovými destilátmi zohrievanými nad teplotu topenia prídavnými zariadeniami inštalovanými priamo v lietadle!



Nový podnik: Štátnej rafinéria v Dubovej (1935 - 1944)

Návrh postaviť novú rafinériu na Slovensku vznikol z úvah na Ministerstve dopravy a verejných prác v Prahe. Zámer bol pričleniť k trvalo deficitným Štátnym železiarňam a oceliarňam v Pobrezovej taký podnik, ktorý by svojim ziskom kryl ich straty. Ako možné riešenie sa javila rafinéria, ktorá by spracúvala neparafínovú ropu naftových polí v Gbeloch, dovtedy spracovávanú v Apolke a v rafinérii Vacuum Oil Company v Kolíne. Tak v r. 1935 dal generálny riaditeľ Štátnych podnikov príkaz nahlásiť prostriedky, ktoré podniky nebudú môcť ešte v r. 1935 preinvestovať. Z týchto prostriedkov uvoľnil 10 miliónov Kč a vedeniu v Pobrezovej dal pokyn začať výstavbu rafinérie v Dubovej, 8 km od Pobrezovej.

Proti tomuto rozhodnutiu vzniesol v r. 1936 predseda úspornej komisie parlamentu požiadavku zastaviť výstavbu v Dubovej, pretože nebola prerokovaná vo vláde a proti generálnemu riaditeľovi štátnych podnikov zaviesť disciplinárne pokračovanie. Výstavba bola zastavená a firma Vacuum Oil (VOC) ponúkla vláde odkúpiť rozostavaný závod za 50 miliónov, aby štát neutrpel škodu.

Do sporu sa vložilo MNO, ktoré malo na výstavbe záujem pre strategicky výhodnú polohu vo väčšej vzdialosti od Nemecka a bližšej k spojeneckému Rumunsku, dodávateľovi surového beníznu, a v r. 1936 presadilo pokračovanie vo výstavbe.

Vznikli aj spory o koncepciu výroby. Navrátilec z Ameriky propagoval AVD, selektívnu rafináciu olejov a krakovanie destilačných zvyškov. Druhý uchádzač o miesto direktora Karel Fuchs, dobrý priateľ profesora Ferdinanda Schulza z ČVUT, zastával destiláciu ropy z kotlov a kyselinovú rafináciu olejov. Prijala sa jeho koncepcia, ktorú ovládal z jeho riaditeľského pôsobenia v rumunskej rafinérii v Orșovej.

Skúšobná prevádzka bola započatá v r. 1938 v dňoch septembrovej československej všeobecnej mobilizácie pred rozhodnutím v Mnichove. Do prevádzky postupne prišli kotlová destilácia ropy s kapacitou 40 000 t/r, atmosferická rúrková destilácia surového rumunskej benzínu s kapacitou 7000 t/r, kyselinové rafinácie benzínu, petroleja a olejových destilátov v agitéroch a oxidácia asfaltov. Vtedy už bola rafinéria samostatným štátnym podnikom odlúčeným od Pobrezovej, ktorú štát predal

významnej Banskej a hutnej spoločnosti (tej sa za vojny zmocnili Nemci a podbrezovská metalurgia sa stala podnikom koncernu Herrmann Göring Werke).

Spracúvala sa výhradne neparafínová gbelšká ropa na produkty odlišujúce sa od podobných z parafínových rôp vyššou hustotou, nižšou teplotou tuhnutia a strmšou viskozitne-teplotnou krvkou na motorovú naftu (gbelšká ropa podobne ako hodonínska neobsahovala benzín), transformátorové oleje, ľahké ložiskové oleje, vulkánové (tmavé) olejové redukáty a motorové oleje, olejové nosné médium pre káblové oleje na báze kolofónie a oxidované asfalty. Vyhladávané boli transformátorové oleje pre ich nízkoteplotné vlastnosti, obsahovali antioxidačný aditív (asi prvá aplikácia antioxidantov v ČSR). Bez konkurenice boli oleje pre káble. Závod sa vtipne zbavoval gudrónov z kyselinovej rafinácie: miešali sa s vápnom a v drevených debničkách predávali do Švajčiarska (nezistilo sa ich tamojšie použitie, po vojne už záujem neboli).

Štátna rafinéria v Dubovej bola dobre prosperujúcim podnikom. Náklady na jej výstavbu, 102 miliónov Kč k 14. marcu 1939 boli odvodmi zo zisku za roky 1939 až 1941 zaplatené, ročný zisk bol okolo 40 miliónov Ks.

Koniec spracovania ropy na Slovensku (1944-45)

V roku 1943 boli Apolka a Dubová na vrchole úspechov. V tom roku sa ešte zvyšoval akciový kapitál rafinérie Apollo z 20,16 miliónov na 41 miliónov Ks. Pohroma prišla v júni 1944. 16.6. sa zniesol na Apolku dážď bômb: v prvej vlne 89,5 ton 500-librových, v druhej 95,37 t 250-librových, v tretej 92,12 t 250-librových a v štvrtej 92,75 t 250-librových. Všetko sa to odohralo od 10 h 12 min. do 10 h 21 min. Nálet vykonala 15. letecká armáda USA, zúčastnilo sa ho 158 4-motorových Liberatorov krytých 35 stíhačkami typu Mustang a Thunderbolt. Zväz smerovaný na Bratislavu bol v priestore Dunajskej Stredy napadnutý skupinou 30 nemeckých stíhačov, Spojenci stratili 3 bombardéry a jedného stíhača. V rafinérii bola zničená väčšina výrobných zariadení, celkový rozsah zničenia bol vrátane infraštruktúry približne 80 %. O život prišlo 73 zamestnancov podniku, počet mŕtvyx pracovníkov cudzích spolupracujúcich podnikov neboli presne zistený.

Prakticky jedinou z menej postihnutých výrobní bola AVD I vďaka tomu, že bola pred revíziou a zbavená horľavých pár a tekutín. Po atmosferickej peci ostal sice iba kráter, ale Královopoláci vedeli podľa projektu AVD II rýchlo postaviť náhradnú pec. Avšak pokusy o núdzovú destiláciu boli v zárodku zmarené novým bombardovaním 20.9. a 14.10.1944.

Ukazovala sa aj vzdialenejšia možnosť obnoviť krakovacie zariadenie náhradou zničených škodováckych nástrekových čerpadiel zánovními z vojnevej koristi nemeckej armády pri jej ústupu z Talianska. K tomu už nedošlo a tak sa vedenie IG Farben vo Frankfurte rozhodlo postaviť novú rafinériu v blízkosti Bratislavы na teréne, kde je dnes letisko gen. M.R.Štefánika. Terén bol oplotený a privážali sa tam plechy na výstavbu nádrží, rúry, armatúry a pod., ale po preinvestovaní asi 70 miliónov Ks z konta vojnových škôd poskytnutých vládou, sa práce začiatkom roka 1945 zastavili a materiál sa odviezol do Deggendorfu v Bavorsku, súčiastky do Rakúska a niečo ostalo v člnoch na Dunaji v Bratislave. Nemecký riaditeľ Dr. Willig opustil so svojimi najbližšími spolupracovníkmi rafinériu 3. apríla 1945 a za nimi nemecká posádka, ktorá ešte stačila ľažko poškodiť kotolňu a krakovačku, aby sa znemožnila rýchla obnova výroby. 4. apríla vstúpili do Apolky prví vojaci osloboditeľskej Sovietskej armády. Celkový rozsah vojnových škôd bol vyčíslený na 375 miliónov Kčs.

Na rafinériu v Dubovej prišla skaza 20. augusta, deväť dní pred vypuknutím Slovenského národného povstania. Poškodené boli výrobné zariadenia, zničené boli nádrže so zásobami sústredovanými v Dubovej ilegálnou Slovenskou národnou radou pre pripravované povstanie proti nemeckej armáde (tento úder veľmi uškodil povstaleckej armáde, ktorá potom veľmi ľažko zháňala náhradné pohonné látky - ku cti napr. prišli aj ketónové oleje z karbonizácie dreva v Hnúšti). Rozsah zničenia bol približne 70 %, o život prišli štyria zamestnanci závodu, v Slovenskom národnom povstani ďalších deväť zamestnancov. Škody na výrobnom zariadení boli vypočítané na 50 miliónov Kčs.

Obťažný vstup do novej éry spracovania ropy

Obnova rafinérie v Dubovej začala ihneď po vypuknutí Slovenského národného povstania, keď Slovenská národná rada v Banskej Bystrici dala príkaz obnoviť závod

pre potreby povstania. Po jeho potlačení, prerušení prác a oslobodení sa v obnove rušenej hlavne rozvrátenou dopravou, pokračovalo. Obnovila sa kotlová destilácia ropy a rafinácia olejov a výroba asfaltu v predvojnovej koncepcii. K zásadnej zmene koncepcie došlo po znárodnení.

Obnovovacie práce v Apolke začali bezprostredne po vstupe Sovietskej armády do Bratislavu. Do závodu sa začali vracať zamestnanci, ktorí ostali v Bratislave a sovietske autority, ktoré považovali Apolku za svoju vojnovú korist', zriadili trofejnú správu a uvoľnili pre podnik čatu ženistov, ktorí spolu so zamestnancami sa s oduševnením pustili do obnovovacích prác. Po objasnení postavenia Apolky nahradila trofejnú správu 14.4. dočasná správa, ktorá viedla podnik do 20. septembra 1945, kedy Poverenictvo priemyslu a obchodu (PPO) vymenovalo národnú správu, ktorá skončila svoju činnosť v októbri 1946 znárodnením rafinérií a vymenaním nového riadiaceho tímu.

V tomto období bola poškodená fenolová rafinácia olejov prerobená na destiláciu ropy a polotovarov s výrobou benzínu, motorovej nafty, olejových destilátov a asfaltu. Z parafínky ostali iba trosky, opravu krakovačky brzdil nedostatok náhradných súčiastok. Obnovila sa však AVD I a rafinácia olejov. Nepatrné zásoby ropy po odchode Nemcov sa dopĺňali trofejnou rakúskou ropou typu Matzen, domácou juhomoravskou a západoslovenskou a maďarskou ropou. Hlavným odberateľom bola Sovietska armáda, po skončení bojov niečo ostalo pre domáci trh a niečo sa dodávalo výmenným obchodom do Maďarska za potraviny pre závodnú kuchyňu. Dušou technickej obnovy bol hlavný národný správca Ing. K. Schmidt, o zásobovanie ropou a styk s armádou a civilnými autoritami sa starali spolupracovníci z národnej správy a účinne závodná rada. K obnove rafinérie v Bratislave sa vyjadrielo v júni 1945 PPO: rekonštruovať Apolku na dožitie na starom mieste, pokračovať vo výstavbe v Ivánke. Neskoršie však terén v Ivánke bol pridelený Čs. aerolíniam na výstavbu letiska a rozostavaná centrála energetike. Nasledovalo obdobie váhania nevojenských organizácií. Kategoricky proti obnove rafinérie nahradou za Apolku na starom či novom mieste sa vyjadrielo MNO s poukazom na celosvetový nedostatok ropy a na domáci zdroj pohonných látok z uhlia po obnove výroby v Litvínove. Toto vyjadrenie nepozastavilo práce v Apolke a diskusie s MNO pokračovali i po znárodnení.

Prevrat v histórii spracovania ropy: znárodenie rafinérií

V októbri 1945 došlo k znárodeniu ťažkého priemyslu, báň a poistovní a znárodené boli i rafinérie. V Česku vznikol národný podnik RAMO, Rafinerie minerálnich olejů s riaditeľom Dr. A. Baladom (pôvodne z Pardubíc) s rafinériami v Kolíne (Koramo, n. p.), v Pardubiciach (Paramo, n. p.) a Ostrave (Ostramo, n. p.) s pridruženými obchodnými a niektorými menšími príbuznými organizáciami, na Slovensku 6. júna 1946 po zrušení správy národný podnik Slovenské rafinérie minerálnych olejov, SRMO, s riaditeľom Ing. V. Veselým a námestníkmi Dr. L. Rozenom (z firmy Neolin) a Ing. M. Zanzottom (z Dubovej). Do SRMO boli začlenené tri výrobné podniky: rafinéria Apollo v Bratislave, štátna rafinéria v Dubovej a fa Minervis z majetku Apolky, dodávateľ par a elektriny do Apolky z existujúcej malej a veľkej rozostavanej kotolne. Súčasťou SRMO sa stali aj obchodné organizácie Apollo-Nafta, Vacuum Oil Co Bratislava, Naftaspol Bratislava a Vesta Bratislava s malou rafinériou s kapacitou 3000 t/r v Trstennej s jednotnou adresou pre telegramy: Slovnaft n.p. Bratislava.

V ďalšom organizačnom a reorganizačnom pohybe boli do SRMO včlenené firmy:

- Bratia Zikmundovci v r. 1947 (hlavný predmet podnikania obchod s ropnými výrobkami),
a v druhej etape znárodenovania v r. 1948
- Neolín v Bratislave (výroba a obchod s olejmi, plastickými mazivami, mydlom, glycerínom, zeolitickými zmäkčovačmi vody, výrobkami z asfaltu),
- Techma v Kostiviarskej (mazidlá, masti, pasty, vosky),
- Považská chemická továreň v Hlohovci (sviečky, vosky),
- AG der Kohlenwertstoffe Bochum - Bratislava (viaceré podniky karbochémie s významným Benzin-Benzol Verbandem a jeho organizáciou ARAL)
- v r. 1950 firma K. Schmoll a synovia Viedeň - Bratislava (krémy na obuv).

Zo SRMO boli vyčlenené

- 1.1.1949 obchodné zložky a sklady SRMO, odteraz Slovnaft, n.p. a nový národný podnik Benzinol,
- 1.1.1950 rafinéria v Dubovej a Techma v Kostivarskej ako nový národný podnik Petrochema a
- v priebehu r. 1950 K. Schmoll a synovia do n. p. Obuva Partizánske,
- 1.1.1951 Považská chemická továreň do potravinárskeho sektoru.

Z pôvodných 14 podnikov ostávajú v rámci Slovnaftu, n. p. dva: rafinéria Apollo a závod Neolín.

Apolka v rámci Slovnaftu: oneskorená sláva a koniec (1946-1963)

Po znárodení váhanie nadriadených inštitúcií o potrebe novej rafinérie na Slovensku pokračovalo. Pokračovali aj diskusie s predstaviteľmi MNO, ktoré v svetle potrieb prijalo potrebu novej rafinérie, nie však v Bratislave, ale na hornom Považí, Ponitri alebo Pohroní, nie však v Dubovej.

V Apolke zatiaľ pokračovali práce. Po obnove destilácií (kotlovej a AVD I) nasledovala intenzifikácia AVD predradením flešovej kolóny (dovolila to kapacitná rezerva novej brnenskej atmosferickej pece). Podarilo sa obnoviť tepelný krak, avšak Dubbs bol nahradený pozdržovaným koksovaním (delayed coking), menej náročným a poskytujúcim viac motorovej nafty vtedy vyhovujúcej kvality. Destilačná kapacita Apolky rástla z 87 000 t/r (do r. 1949) na 95 000 (1950-51), 105 000 (1952), 114 000 (1953), 114 000 (1953-55), 200 000 (1956 po prestavbe krakovačky na destiláciu ropy) - maximum v celej existencii Apolky!

V r. 1957 bola vyradená kotlová destilácia. Koncom r. 1959 došlo v podmienkach atmosferickej inverzie k hromadeniu krakových plynov, bežne odvetrávaných do atmosféry. Plyny sa hromadili pri zemi a valili sa ku krakovnej peci, kde vzbíkli od plameňov v peci. V nastalej explózii zahynulo šesť pracovníkov, z toho dvaja učni z odborného učilišťa. Krak bol vyradený z prevádzky (poučenie: zabrániť prístup plynov k plameňom v peciach, predraďať pec napr. kovovou sietkou na princípe Davyho bezpečnostných lám, vhodným umiestnením vylúčiť blízkosť možného výskytu plynov

a plameňov). Vyradením krakovačky klesla kapacita na 90 000 t/r a v r. 1961 bola vyradená aj AVD I. Posledná výrobňa v Apolke, kyselinová rafinácia olejových destilátov, dodávaných už z Vlčieho hrdla, skončila svoju činnosť v r. 1963 a tým aj Apolka po 68 rokoch existencie plnej dramatických zvratov. Na jej bývalom mieste postavili prestížne slovenské Presscentrum.

Zrod novej rafinérie Slovnaftu vo Vlčom hrdle (1950)

Zatial' čo pokračovali rekonštrukcie v Bratislave a Dubovej, pracovalo sa na podnikovom riaditeľstve Slovnaftu na koncepcii navrhovanej novej rafinérie (Veselý). Mala to byť stredne veľká (na vtedajšie pomery) palivársko-olejárska rafinéria s kapacitou 200 000 resp. 300 000 t/r parafínovej nízkosírnej ropy, s katalytickým krakováním stredných a ľažkých destilátov, termálnym krakováním zvyškov z destilácie a krakovania, rozpúšťadlovou rafináciou a odparafinovaním olejových destilátov a bližšie nerozpracované využitie plynov z krakovania. (Jednou z uvažovaných alternatív mala byť ich oxonácia - polovicu zariadenia dostal Slovnaft z Nemecka v rámci reparácií. Slovnaft zriadil v Ústave pro výzkum uhlí v Prahe detašované pracovisko, ktoré malo túto možnosť preveriť.) Tieto predstavy boli konfrontované americkými záujemcami o spoluprácu - počítalo sa s osvedčenými partnermi z r. 1934-36 (McKee, UOP, Texaco Development pre oleje), ktoré prejavili záujem. Februárové udalosti u nás v r. 1948 urobili tieto predstavy iluzórnymi.

Tieto udalosti priniesli aj optimizmus. Predchádzajúcimi rokovaniami bola ziskaná podpora výstavby novej rafinérie na Slovensku od Oblastného riaditeľstva chemických závodov na Slovensku a Hlavnej správy MCHP pre rafinérie a Stalinove závody, najmä jej riaditeľa Ing. Štefana Krátkeho a hlavného technológa Ing. Václava Štepinu. Docielila sa aj dohoda s českými rafinériami, ktoré upustili od predstavy spoločnej československej rafinérie niekde v dopravnom centre Československa (stredná Morava) a podporili výstavbu slovenskej rafinérie s tým, že sa zruší ostravská rafinéria na poddolovanom teréne a použiteľné zariadenia sa prenesú na Slovensko. MNO trvalo ešte na svojom odpore proti budovaniu rafinérie v Bratislave, a z viacerých navrhnutých

oblastí prijalo trenčiansku. A tak 14. apríla 1948 dala Ústredná plánovacia komisia súhlas s výstavbou rafinérie v Záblatí pri Trenčíne. Výstavba začala bezodkladne. Jestvujúci kaštieľ sa upravil na kancelársku budovu, vybudovala sa prístupová cesta a pripravil terén pre vlečku a parafínsku, kde už bol čiastočne dodaný materiál, priviezli sa plechy a nádrže, preskúmala sa možnosť získať procesnú vodu z Váhu a propagoval sa návrh splavniť Váh až do Trenčína. Nepodarilo sa však zabezpečiť dostatok ropy a tak 21. marca 1949 bola výstavba v Záblatí zastavená. Preinvestovalo sa tam asi 50 miliónov Kčs.

O rok neskôr v máji 1950 prišlo nové rozhodnutie: obnoviť práce na novej rafinérii a to vo Vlčom hrdle pri Bratislave, podopreté osobnou autoritou predsedu vlády V. Širokého. Zmenila sa politická situácia, Rakúsko bolo rozhodnutím veľmocí zneutralizované a z Maďarska sa stal spojenec. Tak aj MNO mohlo udeliť súhlas s Bratislavou a vedenie podniku mohlo pristúpiť k zvážaniu materiálu, ktorý ostal v Záblatí. Z ostravskej rafinérie prišla kotolňa a AVD I, verná kópia intenzifikovanej AVD dodanej v r. 1934 do Apolky a postavili sa nádrže z už dodaných plechov novou technológiou... (započiatím stavby od strechy nádrží). Problémy s ropou však trvali, výstavba na konci roka 1951 bola pozastavená, zariadenie konzervované a udržované v pohotovosti, nádrže boli využité na skladovanie štátnej rezervy. Táto situácia bola „odkliata“ v r. 1957 po uzavretí zmluvy so Sovietskym zväzom, zabezpečujúcej dodávku ropy veľkopriestorovými cisternami cez Čiernu nad Tisou a od r. 1962 ropovodom Družba s kapacitou 10 miliónov ton ropy ročne.

Slovnaft-Vlčie hrdlo: palivársko-olejárska rafinéria

Uzavretím zmluvy s ZSSR o dlhodobej dodávke ropy vznikli výhodné podmienky pre rozvoj palivársko-olejárskej rafinérie. V dôsledku praktiky, zavedenej v Rade vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP), podľa ktorej sa cena ropy spriemerovala podľa predchádzajúceho päťročného obdobia na kapitalistickom trhu, cena sovietskej ropy ostávala nízka, keď mimo spoločenstvo socialistických štátov jej cena išla prudko hore. Tým vznikli výhodné podmienky pre export výrobkov z ropy. Rástla potreba ropy na domácom trhu v dôsledku pokračujúcej industrializácie Slovenska s energeticky

náročnými podnikmi tiažkého priemyslu, mechanizácie veľkoplošného poľnohospodárstva a stúpajúcej životnej úrovne obyvateľstva a s rozvojom domácej cestnej, ale aj medzinárodnej cestnej dopravy. To všetko sa odrazilo v raste spracovacej kapacity rafinérie, ale s potrebou vyrovnáť sa s prechodom na sírne ropy, kde neboli vlastné skúsenosti. Tento problém sa zvládol s pomocou vlastnej výskumnej práce Výskumného ústavu pre ropu a uhlíovodíkové plyny (VÚRUP), Slovenskej vysokej školy technickej - katedry ropy a výmenou skúseností s českými partnermi, najmä s Výskumným ústavom chemického využitia uhlia (VÚCHVU) v Litvínove. Zo strojárskeho pohľadu sa na riešení intenzívne podielali brnenskí pracovníci BKS - Chemického a potravinárskeho strojníctva (Chepos) a pracovníci Chemoprojektu v Bratislave, Brne, Pardubiciach a Prahe.

Predstavu o veľkosti rafinérií dáva ich kapacita spracovania ropy, t.j. atmosferickej a atmosfericko-vákuovej destilácie (AD a AVD). Vo Vlčom hrdle bol tento vývoj nasledovný (Gg/r):

- AVD I: 120 (1957) a 165 (1959) po intenzifikácii; presunutá z Ostravy
- AVD2: 185 (1962) neskôr prestavaná na selektívnu rafináciu olejov
- AVD 3: 1000 (1961)
- AD 4: 2000 (1963)
- AD 5: 2000 (1967)
- AVD 6: 2000 (1971). V r. 1974 bola uvedená do prevádzky AD na 2000 Gg v pobočnom závode vo Vojanoch. V čase ešte lacnej ropy mala táto rafinéria produkovať benzín pre chemické spracovanie (uskutočnilo sa v Novákoch) a vykurovacie oleje pre tepelnú elektráreň vo Vojanoch. Jej dobudovanie na palivársku rafinériu nebolo štátnymi orgánmi povolené. Nerealizovala sa AVD 7 s kapacitou 6000 Gg/r, ktorá mala nahradíť destilácie 3, 4 a 5 a predstavovať ekologicky čistú modernú destiláciu a reprezentačný exportný artikel československej techniky. Dodávateľom všetkých zariadení bol Chepos Brno.

Rafinéria vo Vlčom hrdle spracúvala výlučne sírne ropy z povolžsko-uralských ložísk (Saratov, Muchanovo, Anastasiev, Romaškino) a západnej Sibire. Spočiatku prichádzali

neodsolené a Slovnaft urýchleне inštaloval elektrostatické odsloňovanie zo ZSSR, ktorého účinnosť v r. 1959 podstatne zvýšili neionogénne tenzidy z NCHZ, zhodnotené vo VÚRUP. Tým ako aj aplikáciou protikoróznych príasad vo výbere VÚRUP sa potlačili korózie v atmosferickej veži, ale ostali problémy so spracovaním svetlých aj olejových destilátov. Skoro sa ukázalo, že nie je možné ich rafinovať konvenčnými procesmi, doktorovaním benzínov, kyselinou a lúhom ľahších destilátov na akostné produkty. Riešením bola hydrogenačná rafinácia pracujúca v oblasti okolo 400°C a 4 MPa na kobalt-molybdenových katalyzátoroch vyvinutých vo VÚCHVU - v režime overenom vo VÚRUP. Tak boli v palivárskom programe postavené a do prevádzky prišlo s kapacitami Gg/r:

- HR motorovej nafty 1: 400 (1963)
- HR petroleja 2: 300 (1966)
- HR benzínu 3: 300 (1964)
- HR motorovej nafty 4: 400 (1964)
- HR motorovej nafty 5: 600 (1969)
- HR motorovej nafty 6: 400 (1974). Pôvodcami technológií boli VÚCHVU, VÚRUP a Chemoprojekt, dodávateľom zariadenia Chepos Brno.

Nekonvenčným zdrojom produktov bolo tepelné koksovanie vyprojektované Nefteprojektom a kúpené v r. 1961 v Rumunsku. Neboli problémy s rafináciou kvapalných produktov s kapacitou 300, po intenzifikácii 330 tisíc ton vsádzky. Ukázalo sa, že nie sú problémy s HR kvapalných produktov, problémy boli so sírny koksom, o ktorý neboli záujem a neexistoval komerčný proces jeho odsírenia. Preto zariadenie bolo prebudované najprv na destiláciu ropy, potom na výrobu polofúkaných asfaltov z asfaltového programu Slovnaftu. V asfaltoch zo sírnych rôp prítomnosť sírnych zlúčení neruší.

Hydrogenačne rafinované benzíny sa uplatnili ako nástrek pre katalytické reformovanie a úzke rezy ako veľmi kvalitné špeciálne benzíny. Obdobne takto získané petroleje sa osvedčili ako letecké palivá, vyhovujúce normám MIL (USA), DERD (GB), AIR (F), GOST (ZSSR) pre vojenské lietadlá. Motorová nafta zo Slovnaftu patrila k produktom so špičkovou kalitou pre veľmi nízky obsah sírnych látok (City-Nafta max. 0,05% S).

Neodmysliteľným procesom výroby benzínov v ostatných desaťročiach sa stalo katalyticke krakovanie stredných a ľažkých destilátov na aluminosilikátových (kyslých) katalyzátoroch uplatnené v dosiahnejšej prevádzkovej zrelosti v USA v rokoch 2. svetovej vojny a katalyticke reformovanie benzínových rafinátov na monometalických, neskôr multimetalických kyslých platinových katalyzátoroch po roku 1950. Pre „katkrak“ bolo kedysi rezervované miesto v Záblatí a vo Vlčom hrdle je rezervované už niekoľko desaťročí! Katalyticke reformovanie bolo inštalované vo Vlčom hrdle v postupne vylepšovanej technológií s produkciou reformátu v Gg/r v prevádzkach:

- reforming 1: 100 (1961),
- reforming 2: 100 (1962),
- reforming 3: 300 (1969),
- reforming 4: 600 (1973).

Autormi technológie boli VÚCHVU a Chemoprojekt, dodávateľom Chepos Brno.

Na hydrogenačnú rafináciu nadväzovalo odsírenie plynov 1 (1963) a 2 (1982) s kapacitou 200, a na reformingy delenie bohatých uhl'ovodíkových plynov s kapacitou 150 (1963) a 200 (1973), vyprojektované Chemoprojektom a s dodávateľom Chepos Brno.

Odpadajúci sírovodík bol spracúvaný v r. 1963 až 1970 na kyselinu sírovú tzv. mokrou katalýzou - 2x po 16 Gg/r a na 11 Gg/r. V r. 1982 bol uvedený do prevádzky Clausov proces na elementárnu síru s produkciou 2x12 Gg/r.

Prevratnou technológiou výroby ľahkých destilátov sa stal komplex hydrogenačného krakovania s vákuovou destiláciou mazutu (kapacita 1500 Gg/r) a s výrobou vodíka (20 Gg/r) (1990). Vákuovú destiláciu mazutu a vodikáreň vyprojektoval Chemoprojekt, dodávateľom bol Chepos Brno a vlastný hydrokrak destilátov s kapacitou 800 Gg/r (1990) projektoval SnamProgetti podľa licencie firmy Unocal, USA, dodávateľmi boli Chepos-SnamProgetti. V predstave orgánov, ktoré hydrokrak schválili, bolo mať možnosť ponúkať na export vlastnú, skúsenosťami podloženú pokrokovú technológiu

(podobné zariadenie bolo inštalované v Chemopetrole Litvínov, dodané však „na klúč“ z USA). V r. 1992 bola zavedená izomerizácia uhl'ovodíkov C₅ a C₆ v ľahkom primárnom benzíne s kapacitou 220 Gg/r procesom Penex - UOP (USA) s dodávateľom Chisso (Japonsko). Proces Penex umožnil odstrániť „oktánovú dieru“ v ľahkých benzínových podieloch a zaviesť v čerpacích staniciach Slovnaftu a Benzinolu vúlučne bezolovnaté benzíny. Tým Slovnaft predstihol zahraničných výrobcov a distribútorov v skutočnosti aj v zámeroch.

V olejárskom programe vo Vlčom hrdle sa upustilo od rafinácií olejových nástrekov kyselinou sírovou a lúhom a zaviedli sa tieto rozpúšťadlové a adsorpčné procesy s kapacitami nástreku (Gg/r):

- Selektívna rafinácia olejov 1 : 70 (1961)
- Selektívna rafinácia olejov 2 : 220 (1970)
- Rozpúšťadlová parafinka 1 : 60 (1961)
- Rozpúšťadlová parafinka 2 : 120 (1964)
- Rozpúšťadlová parafinka 3 : 150 (1990)
- Adsorpčná rafinácia - horúci kontakt: 40 (1961)
- Propánové odasfaltovanie mazutu : 50 (1962)
- Výrobňa plastických mazív : 12 (1968)

V selektívnej rafinácii olejov sa ako rozpúšťadlo zvolil furfural, ktorý sa stal v ČSR dostupným. Napriek niektorým skúsenostiam odmietol sa fenol pre korozivnosť, toxicosť, problémy so stálosťou a s fenolovými vodami. VÚRUP vniesol do procesu prvky svojich prác, najmä rotačné disky v extraktore. Získané skúsenosti boli uplatnené aj v ostravskej a pardubickej rafinérii, ktoré pracujú s krezolom ako rozpúšťadlom.

V parafínke 1 sa pôvodne pracovalo procesom Barisol s dvojicou 1,2-dichlóretán - benzén. Akonáhle sa stal v ČSR dostupným, prešlo sa na acetón, stabilnejším pri regenerácii, nevnáša do oleja nežiadúce stopy chlóru a benzén sa nahradil toluénom s hlbšou teplotou kryštalizácie, menšou toxicitou a menšou rozpustnosťou vo vodách. Z iniciatívy vedenia podniku sa v spolupráci s technikmi BKS zaviedla vo veľkom

predstihu (parafínska bola schválená, keď ešte osud rafinérie bol neistý) výroba rotačných filtrov ako nový výrobok čs. strojárenstva.

V horúcom kontakte sa ako adsorbent používala bieliaca hlinka NZ II, výrobok Dimitrovky (teraz Istrochemu).

Propánové odasfaltovanie poskytovalo najťažšie a najcennejšie olejové zložky, tzv. bright-stocky.

VÚRUP zaviedol v areáli Slovnaftu produkčnú poloprevádzku polypropylénového oleja, prvého syntetického oleja v ČSR z polymerizácie propylénu s AlCl_3 pre špeciálne aplikácie najmä v stavebníctve (odlučovací olej) a koželužstve.

Z Neolínky bola do Vlčieho hrdla prenesená do novej modernej výrobne výroba plastických mazív v širokom sortimente na báze mydiel Na, Ca, Al, Ca-Pb. Výroba Li mazív bola neskôr zavedená v Kolíne (pôvodne v Techme).

Pre krytie potreby oleja s veľmi hlbokou teplotou kryštalizácie bola v ZSSR zakúpená parafínska 3 podľa sovietskej technológie i s dodaným zariadením. Vyžiadala si ešte veľké úsilie slovnaftárov, aby splnila veľmi náročné požiadavky.

Úzka spolupráca tribotechnikov Slovnaftu, VÚRUPu a katedry ropy STU zabezpečila Slovnaftu vysokú úroveň mazív značky MADIT vyhovujúcu náročným požiadavkám medzinárodných noriem ISO, národným ASTM, IP, AFNOR, GOST aj špecifickým a rešpektovaným požiadavkám organizácií SAE (Society of American Engineers), API (American Petroleum Institute), CCMC (Comité des Constructeurs d'Automobiles du Marché Commun), normám na letecké mazivá MIL, DERD, AIR, GOST, na automobilové prevodové oleje, požiadavkám veľkých konštrukčných firiem, napr. FORD, CHRYSLER, VOLVO, VOLKSWAGEN, MERCEDES atď. Vysokú kvalitu majú trvanlivé kompresorové oleje a ložiskové oleje pre špecifické požiadavky, všetky na báze hydrogenačne rafinovaných olejov. Vysoké hodnotenia kvality platia aj pre plastické mazivá značky NEOMA.

Veľkú pozornosť venoval Slovnáft asfaltom. Ich surovinová báza bola veľká: destilačné zvyšky atmosferickej destilácie, atmosfericko-vákuovej destilácie a tzv. propánový asfalt z extrakcie mazutu propánom.

Vákuová destilácia produkovala priamo asfalty, ktorých gradácia, vyjadrovaná hlavnými ukazovateľmi, penetráciou pri 15°C, teplotou mäknutia, duktilitou a teplotou lámavosti, závisela od destilačného režimu. Tieto asfalty sa uplatňovali priamo ako cestné asfalty pri ich stavbe a údržbe a na spevnenie pozemných komunikácií.

Oxidácia týchto asfaltov vzduchom („fúkanie“) poskytovala veľmi tvrdé gradácie s použitím na náročné cestné a stavebné práce. Na ich výrobu sa postavilo zariadenie, ktoré pôvodne pracovalo diskontinuálne s kapacitou 30 Gg/r (1960), neskôršie kontinualizovaná výrobňa s kapacitou 85 Gg/r (1965). Tieto asfalty umožnili nahradíť nedostatkový albánsky prírodný asfalt.

Oxidácia destilačných zvyškov vzduchom („polofúkanie“) dávala polotuhé až tuhé látky širokého použitia v zmesiach pre stavbu a údržbu vozoviek a na prípravu asfaltových výrobkov so špeciálnym použitím. Na ich výrobu bola upravená jedna koksová komora termálneho koksovania na kapacitu 235 Gg/r (1987).

Rozsiahle výskumné a vývojové práce venoval Slovnaft modifikovaným asfaltom. Modifikujúcou zložkou bol jednak polyetylén z výroby Slovnaftu, jednak styrén-butadién-styrénový polymérový syntetický kaučuk Kralex z kralupského n.p. Kaučuk. Polyetylénom modifikované asfalty sa ukázali veľmi náchylné k oddelovaniu plastu, preto sa upustilo od ich výroby priamo v rafinérii a v spolupráci s VÚ inžinierskych stavieb (VÚIS) a n.p. Doprastav Bratislava sa vyvinul spôsob pridávania modifikátora priamo do obalovacieho zariadenia, čo sa osvedčilo. Asfalty modifikované SBS kaučukom sú v tomto ohľade spoľahlivejšie a zaradili sa do výrobného programu Slovnaftu.

Sortiment asfaltových výrobkov Slovnaftu vykazoval v r. 1994 tieto položky: cestné ropné asfalty, cestné polofúkané asfalty, oxidovaný asfalt BITUMAX, modifikované cestné asfalty Apollobit a Apolloplast, oxidované stavebnoizolačné asfalty a kábelárske asfalty. Kvalita výrobkov zo sírnych rôp je porovnatelná s kvalitou zahraničných výrobkov pre rovnakú aplikáciu napriek vyššiemu obsahu parafínu. Zo sortimentu boli vypustené riedené asfalty pre ekologickú závadnosť rozpúšťadiel, chýbajú v ňom

asfaltové emulzie, ktoré Slovnaft nevyrába (v ČSR ich v dohode so Slovnaftom vyrábala pardubická rafinéria). Vo VÚRUPe vyvinutý epoxidový propánový asfalt neopustil štádium produkčnej poloprevádzky.

Kvalita asfaltov zo sírnych rôp je porovnatelná s kvalitou zahraničných výrobkov pri aplikácii v rovnakých podmienkach napriek vyššiemu obsahu parafínu; predpokladá sa, že ho čiastočne kompenzujú sírne látky.

Vstup petrochémie na Slovensko

Posledné storočie je bohaté na prevratné zmeny v chemickom priemysle. Bola zvládnutá syntéza amoniaku z jeho prvkov, hydrogenácia uhlia na kvapalné palivá, objavili sa nové syntetické materiály, prevažne na báze polymérov, pre strojárstvo, stavebníctvo, textilný priemysel, nové pracie prostriedky začali vytláčať mydlo z jeho tradičných aplikácií, v poľnohospodárstve narásla potreba umelých hnojív. Tento rozmach surovinove podopretý produktami poľnohospodárstva výrobným sledom zemiaky a repa - cukor - lieh, olejiny - mastné kyseliny a glycerol najmä pre alifatickú chémiu a uhlie - koks - decht najmä pre chémiu aromatických produktov a novšie koks - karbid vápnika - acetylén a od neho odvodená široká paleta produktov ilustrovaná známym „acetylénovým stromom“. Tieto zdroje však nestačili pružne sledovať rast potreby: výroba koksu je úzko viazaná na krízovú výrobu ocele a produkcia agrochemikálií na obmedzenosť rozlohy ornej plochy. V tejto situácii prebehla aj revolúcia v cestnej, lodnej a leteckej doprave a v poľnohospodárstve rozvojom pohonov motormi na kvapalné palivo. V r. 1884 a 1885 skonštruovali Daimler a Benz prvý automobil poháňaný benzínom. V r. 1913 skonštruoval Diesel po ňom pomenovaný motor na motorovú naftu. V USA vyšiel v r. 1908 prvý automobil z Fordových závodov, v r. 1924 prvý desaťmilióny a rast pokračuje. Mimoriadnou udalosťou v tomto svete bola druhá svetová vojna spojená s obrovským rastom spotreby pohonných látok. Samotná americká armáda spotrebovala pre svoje letectvo v posledných rokoch vojny 80 000 t denne benzínu na báze ropy, z toho 60 000 t leteckého! Túto spotrebu umožnila schopnosť ropy prispôsobovať sa spotrebe bez väčších obmedzujúcich činiteľov, ale aj katalyticke krakovanie. Poskytlo nielen benzín, ale aj plynné uhlíovodíky, pre ktoré

nebolo upotrebenie. Pôvodne sa spaľovali vo výrobe, upotrebenie sa našlo v nových procesoch, polymerizácii a alkylácií na vysokooktánové benzíny. To vyhovovalo vo vojnových podmienkach, ale nie v mieri a niektoré novovybudované zariadenia boli zastavené a konzervované. Riešením sa stalo ich použitie ako surovín pre chemický priemysel (petrochemikálii).

V skromnejších rozmeroch prebiehal podobný vývoj v Československu a na Slovensku. Na Slovensku nebola a nie je karbochémia. Do doby spracovania ropy vo Vlčom hrdle bol chemický priemysel založený na agrochemikáliach (línia etylalkohol - etylén - etylénoxid a deriváty) v Nováckych chemických závodoch, lignochemikálií (línia drevo - produkty spracovania dreva, methylalkohol, kyselina octová, ketónové oleje, rozpúšťadlá) v Slovenských lučobných závodoch v Hnúšti a do r. 1939 i na Podkarpatskej Rusi, fytochemikáliach (makovice a deriváty v začiatkoch Slovakofarmy Hlohovec) a od roku 1937 na acetyléne a chlóre z elektrolýzy NaCl (línia kalcium karbid - acetylén - chlórované deriváty, vinylchlorid, polyvinylchlorid, 1,2 dichlóretán, trichlóretýlén) v Handlovej (karbidka) a na základe elektrolýzy NaCl v Novákoch*.

* Spolek pro chemickou a hutní výrobu mal zámer preniesť celú chemickú výrobu z pohraničia (Ústí nad Labem a Falknov-Sokolov) do novácko-handlovskej uhoľnej panvi. Z tohto programu sa uskutočnila iba výstavba karbidky v Handlovej (1937) a elektrolýza soli v Novákoch (1938). Mníchovská dohoda a to, čo po nej nasledovalo, urobili z tohto zámeru torzo.

Slovnaft sa mení na rafinérsko-petrochemický kombinát

S rozvojom spracovania ropy vo Vlčom hrdle sa tento stav radikálne zmenil. Plynné splodiny a úzke rezy benzínové z reformingov boli prvou východiskovou surovinou petrochemikálií. Pre polymérový program boli postavené pyrolýzy destilačných benzínov a recyklovaných nasýtených plynov na 60 Gg/r etylénu (1965), delenie plynov (1966) s Cheposom, Chemoprojektom a firmou Stone Webster (UK) ako projektantmi a s Cheposom a firmou Humphrey and Glasgow (UK) ako kontraktormi. Nasledovala

druhá pyrolýza na 200 Gg/r etylénu (1976) podľa firmy Lummus (USA) s kontraktorom Toyo Engineering (Japonsko). (Vo výstavbe petrochemických výrobní sa úzko spolupracovalo s renomovanými zahraničnými partnermi (v ďalšom sa citujú v poradí licenzor, projektant - kontraktor, dodávateľ zariadení.) Získané produkty sa spracovali takto:

Vodík z reformingov sa dodával do hydrogennačných rafinácií. Tieto zdroje nestačili a museli byť doplnené konverziou zemného plynu v cykle $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$, ktorá si vyžiadala výstavbu vodíkárne a kyslikárne (1961-62). Ďalšia nasledovala s produkciou 20 Gg/r pre hydrokrak (1990).

Chudobné plyny, etán, propán a butány z reformingov išli do pyrolýz, prebytky do výroby skvapalnených plynov (LPG, light petroleum gases).

Etylén z pyrolýz sa spracúval na *VT-polyetylén*, 32 Gg/r (1966), 2 x 20 Gg/r (1976) a 80 Gg/r (1977). Partnermi boli ICI (UK) a Simon-Carves (UK), v tretej jednotke (1977) Ethylene Plastique (F) a Venot Pic (F). Ďalej sa etylénom alkyloval benzén na *etylbenzén* 16 Gg/r (1966) s partnermi Chemoprojekt a Chepos, intenzifikovaný na 35 Gg/r (1979) pre butadién-styrénový kaučuk v n.p. Kaučuk Kralupy. Z etylénu sa tiež vyrábal *etylénoxid* 25 a *glykoly* 40 Gg/r (1968) s partnerom SnamProgetti (I) a 40 Gg/r etylénoxidu a 60 Gg/r mono-, di- a trietylenglykolov (1976) s partnermi Shell a Litwin (F).

Bohaté plyny z pyrolýz v množstve 150 Gg/r (1963) a 200 Gg/r (1973) poskytovali propylén a butylény. *Propylén* bol spracúvaný na *polypropylén* 30 Gg/r (1973 a 40 Gg/r (1983) s partnermi Avisun (Amoco) a Chisso (Japonsko). Propylénom sa ďalej alkyloval benzén na *izopropylbenzén* (kumén) 50 Gg/r (1966) pre *fenol* 35 Gg/r a *acetón* 19 Gg/r. Partnermi boli Chemoprojekt v spolupráci so ZSSR a Chepos. Výrobňu zničila havária, nová bola postavená v r. 1973 s partnermi UOP a John Brown (UK). Ako katalyzátor sa použil kyslý aluminosilikát namiesto pôvodného AlCl_3 . *Butylénová frakcia* sa dodávala do n.p. Kaučuk Kralupy pre butadién-styrénový kaučuk a za sčasti vracaný methyl-terc.butyl éter, vysokoooktánovú zložku benzínov. Frakcia C_5 sa dodávala do ZSSR výmenou za polyizoprénový kaučuk.

Vypracovaním komplexu aromátovej chémie Slovnaftu bola poverená firma Lurgi, D. V tejto akcii boli postavené zariadenia

- redestilácia benzínu z pyrolýzy, 200 Gg/r (1971)
- redestilácia reformátu, 400 Gg/r (1972)
- redestilácia t'ažkého benzínu, 260 Gg/r (1972)
- extrakcia aromátor, 400 Gg/r (1972 procesom Arosolvan-Lurgi s extrakčnou zmesou N-metylpyrrolidon + monoetylénglykol (+ voda v Slovnaftie)
- dealkylácia toluénu na benzén procesom Detol-Houdry, 50 Gg/r (1973)
- superfrakcionácia xylénovej frakcie, 85 Gg/r (1974) na aromáty C₈.

Benzíny z pyrolýzy a reformingu poskytovali

- vo frakcii C₆ benzén pre alkylácie na etylbenzén (pre styrén v Kralupoch) a na izopropylbenzén (kumén) pre ďalšie spracovanie v závode na fenol a acetón cez príslušný hydroperoxid,
- vo frakcii C₇ toluén, pôvodne vitanú vysokooktánovú zložku automobilových benzínov; so sprísnením požiadaviek na obsah aromátor v benzínoch stratiel ako taký na význame a bol dealkylovaný na benzén procesom Detol firmy Houdry,
- vo frakcii C₈ etylbenzén, o-xylén a zmes m-, p-xylénov. Etylbenzén sa získaval destilačne (opäť na styrén), ale častejšie sa vracal do frakcie C₈ na izomerizáciu na m-, p-xylén pre nákladnosť destilácie. Ďalším produkтом frakcie C₈ bol o-xylén; pôvodným zámerom bolo spracovať ho na ftálanhydrid, ale ten ekonomicky nebol príťažlivý a o-xylén sa vracal tiež do frakcie m-, p- na izomerizáciu. Pre izomerizáciu sa zvolil proces Octafining firmy Engelhard - Scientific Design s kyslým platinovým katalyzátorom schopným izomerizovať aj etylbenzén. Izomerizáciou sa zvýšil obsah p-xylénu vo zmesi m-, p- a ten sa oddeloval vymrazovaním pri veľmi nízkych teplotách, -50 i menej v kryštalickej podobe; delenie realizovala firma Humphrey and Glasgow.

Etylbenzén z alkylácie, 16 Gg/r (1966) bol intenzifikovaný na 35 Gg (1979) v spolupráci Chemoprojekt - Slovnaft - Chepos. Ďalším produkтом z alkylácie bol kumén zo

spolupráce Chemoprojekt - (ZSSR) - Chepos. Alkylačným katalyzátorom bol AlCl_3 (1966). Túto výrobňu zničila havária. Do výstavby druhej podľa licencie UOP s kontraktorom John Brownom (1973) s kyslým zeolitovým katalyzátorom, sa kumén pre výrobu fenolu a acetónu kupoval (50 Gg/r). Významnou surovinou bol p-xylén 40 Gg/r (1971) spracúvaný na dimetyltereftalát 16 Gg/r (1971). Jeho výroba bola spočiatku zaťažená nedostatkami. Spoluprácou s Východočeskými závodmi, pardubickým Chemoprojektom, VÚ pre petrochémiu v Novákoch, katedrou ropy a organickej technológie STU podarilo sa nedostatky nielen odstrániť, ale vniest' nové prvky, okrem iných katalyzátor, a zvýšiť výrobu nad pôvodný predpoklad.

Základnou surovinou pre alifatickú petrochémiu sa mali stať n-alkány $C_8 - C_{12}$ získané z destilačného benzínu adsorpciou na molekulovom site procesom Molex UOP (1988). Do r. 1995 sa ich priemyselné využitie neuskutočnilo, značné skúsenosti sú nahromadené vo VÚRUP.

Z rafinérie Slovnaft - Dubová sa rodí Petrochema (1946 - 1950)

V ére Slovnaftu nahradila v rafinérskom programe vákuová destilácia ropy s kapacitou 40 Gg/r kotlovú destiláciu, benzínový pipe-still bol upravený na adsorpčnú rafináciu olejov - horúci kontakt, a rafinérsky program bol upravený: zachovala sa výroba transformátorových, káblových, strojových a vulkánových olejov s útlmom vo výrobe motorových olejov, ktoré svojím nízkym viskozitným indexom (VI) nemohli súťažiť so selekčne rafinovanými olejmi českých rafinérií. Podľa návrhu z vedenia Slovnaftu bola však zavedená výroba motorových olejov pre dvojtaktné motory za predpokladu, že tu VI nie je rozhodujúci. Predpoklad potvrdila motorová skúšobňa v Kolíne a výroba týchto olejov trvala roky, prekonávajúc i zmenu, keď gbelská ropa sa stala deficitnou - tým boli však postihnuté aj iné výroby.

Vedenie Slovnaftu razilo zásadu postupne orientovať výrobu v Dubovej na drahé a jemné špeciality na ropnej bázi. V rámci tejto koncepcie bol v Dubovej zriadený Výskumný ústav Slovenských rafinérií, ídeovo priamo vedený podnikovým riaditeľom.

Vďačným podnetom pre „petrochemizáciu“ rafinérie sa stalo premiestnenie do Dubovej výrobného programu a zariadenia konfiškovanej firmy Stolle und Kopke v Rumburku s

výrobňou v Boleticiach pri Dečíne v r. 1947 v rámci akcie spriemyselnenia Slovenska presunom niektorých výrobných objektov a programov z pohraničia na Slovensko.

Firma Stolle und Kopke mala v ČSR popredné postavenie v textilných a kožiariských pomocných prípravkoch na agrochemickej olejovej a tukovej báze. S výrobným zariadením, hlavne sulfonačnými reaktormi, bol získaný aj duševný majetok, podklady pre výrobu a upotrebenie 39 výrobkov firmy a do Dubovej prešiel natrvalo nielen národný správca firmy, ale aj dvaja nemeckí odborníci, z ktorých jeden našiel na Slovensku svoj nový domov, druhý využil možnosť odchodu do SR Nemecko s celým majetkom.

Z vedenia dostali chemici v Dubovej úlohu nahradiť sulfonáty a sulfáty recentných surovín v prvom rade vodorozpustnými („zelenými“) a v oleji rozpustnými („mahagónovými“) petrosulfonátmi z novopripravovanej výroby technických a medicinálnych bielych olejov ako novej jemnej špeciality v dubovskom sortimente. Niektoré podklady pre ich aplikáciu poskytla spolupráca s firmou Petrocarbon v Manchesteri. Z mahagónových sulfonátov sa vyvinula až v ére Petrochemy a VÚRUP výroba prísad do motorových olejov, prealkalizovaných alkylarylsulfonátov. Náročný bol zámer vybudovať v Dubovej celoštátnu výrobu syntetických pracích prostriedkov. V USA začali úspešne prenikať na trh dodecylbenzénsulfonáty (pôvodne na báze benzénu alkylovanom tetramérom propylénu a sulfonovanom). Pre pracovníkov z Dubovej bola naznačená náhradná cesta k týmto produktom: chlórovať petrolej z alkanických rôp na „kerylchlorid“, ním alkylovať benzén s AlCl_3 ako katalyzátorom, vzniknutý kerylbenzén sulfonovať. Pretože neboli k dispozícii chlorid hlinitý, bolo odporúčané vyskúšať aktivovaný hliník. Úlohu originálne vyriešil najmladší výskumník, neskorší dlhorocný riaditeľ VÚRUP Ing. Maťaš: - zistil, že hliník sa aktivuje chlórom kerylchloridu a vypracoval postup nepretržitej výroby kerylbenzénu prietokom zložiek kolónou plnenou kovovým hliníkom. Za éry Petrochemy bola táto výroba zdokonalovaná, petrolej, ktorý poskytoval produkty s veľmi dobrou pracovnou účinosťou, ale nedobrým zápachom, bol nahradený n-alkánmi z Fischerovej-Tropschovej syntézy z NDR; zámer alkylovať benzén vyššími alkénmi získanými z n-alkánov procesom MOLEX, sa do r. 1995 neuskutočnil. V r. 1951 navrhol Veselý riaditeľovi Petrochemy získavať n-alkány práve vtedy nedávno publikovaným

močovinovým odparafinovaním petroleja. Podnet azda k svojej škode Dubová nepreverila. Neuskutočnil sa ani zámer rozvinúť výrobu tenzidov na báze cukru a sústredit do Dubovej výrobu pracích prostriedkov: Ministerstvá ju delimitovali do tukového priemyslu. Výroba v oddelení STOKO sa však ďalej rozširovala. Pribudla výroba špecialít pre strojárstvo a hutníctvo. Uplatnili sa nové technológie na nových sulfonačných a sulfatačných reaktoroch. Opustila sa práca s dymiacou kyselinou sírovou v prospech plynného SO_3 a produkciou menšieho množstva odpadových kyslých živíc (gudrónov) napr. na zaradení talianskej firmy Ballestra. Keď na počiatku roka 1950 odovzdával podnikový riaditeľ Slovnaftu podnikovému riaditeľovi v Dubovej závod s novou koncepciou, mohol mu aj navrhnúť nové pomenovanie, Petrochema, a návrh bol prijatý.

Petrochémia v ďalších závodoch Slovchémie

Vedľa Slovnaftu a Petrochemey sa uplatňovala petrochémia i v ďalších chemických závodoch, združených do koncernu Slovchémia. Jedným z nich boli Novácke chemické závody (NCHZ) n.p. s tradíciou agrochemikálií a acetylénu ako surovín. V r. 1969 zastavili výrobu etylénoxidu a začali ho odoberať zo Slovnaftu. Na uvoľnenom zariadení zaviedli výrobu propylénchlórhydrínu s celým radom následných produktov obdobných produktom z etylénoxidu s vyústením do pomocných prípravkov pre priemysel. Neuskutočnil sa zámer dodávať do Novák etylén etylénovodom zo Slovnaftu. Preto bola zakúpená vysokoteplotná pyrolýza benzínov v horákovom reaktore, proces HTP - (Hochtemperaturpyrolyse) - Höchst s produkciou etylénu a petrochemického acetylénu (1971). Benzín dodával Slovnaft zo svojej rafinérie vo Vojanoch. V NCHZ sa vyrábal vinylacetát (výroba neskoršie prevedená do n.p. Duslo Šaľa), epichlórhydrín (prevedený do Ústí n.L.), ostala výroba chlórových rozpúšťadiel, vinylchloridu s nadväznými polymérmi, chlórových rozpúšťadiel, zaviedla sa výroba chlórparafínov a chlórnaftalénu ako zmäkčovadiel. Novácke chemické závody mali úspešné vedecké zázemie vo Výskumnom ústave pre petrochémiu v Novákoch-Prievidzi.

V n.p. Duslo Šaľa bola výroba založená na zemnom plyne konvertovanom nízkoteplotným štiepením na CO_2 a H_2 pre agrochemický program dusíkatých hnojív, na

podklade amoniaku a močoviny a vysokoteplotným štiepením na acetylén pre kyselinu octovú a acetátový program. Základné procesy boli zakúpené v Taliansku (Montecatini, Fauser-Montecatini) a Veľkej Británii (Gas Corporation, Stockton-on-Tee).

K tomuto programu sa pripojil program gumárenských chemikalií s vedeckým zázemím vo VÚ agrochemickej technológie, zrodený (možno) z neuskutočneného zámeru výroby chlóroprénu a chlóroprénového kaučuku, skončeného podobne ako vo vedeckom zázemí v Otrokoviciach explóziou a zničením už vybudovaného veľkopokusného zariadenia. Úspešným produkтом gumárenského programu bol Antioxidant CD v kvalite svetovej špičky.

Hlavným nosným programom n.p. CHEMKO Strázske boli pôvodne dusíkaté hnojivá a výbušníny. Zemný plyn zo sovietskych dodávok bol konvertovaný na H₂ a CO₂ pre amoniak a močovinu s nasledujúcou oxidáciou amoniaku na kyselinu dusičnú pre dusičnan amonný a rad dusíkatých hnojív.

Tzv. zvláštne výroby boli „východnou paralelou“ k „západnej“ predvojnovej Synthesii a Explosii, Východočeským chemickým závodom v Pardubiciach - Rybitví. Tie spočiatku boli vedeckým a technickým zázemím Chemka a školiacim strediskom spolu so Stalinovými závodmi a dusikárňou Moravských chemických závodov. Základným článkom bol formaldehyd (z domáceho metanolu) - hexametyléntetramín (urotropín) - 2,4,6-trinitro,1,3,5-triazín (hexogén) a formaldehyd + acetaldehyd - pentaerytritol - jeho tetranitrat (pentrit) a poloproduct pre alkydové živice a syntetické mazivá. Na realizácii výroby pentaerytritolu sa podielal vlastný výskum a výrazne VÚP v Novákoch. Z formaldehydu a močoviny sa pripravoval rad pomocných prostriedkov pre stavebný, strojársky, gumársky a plastikársky priemysel.

Dôležitým produktom boli bifenyly z pyrolízy benzénu, spracúvané na polychlórované bifenyly (PCB). Ich výroba musela byť zastavená pre veľké ekologické závady: toxicosť a tiažkú odbúrateľnosť.

Novou petrochemickou výrobou (1984) sa stala oxidácia cyklohexánu na cyklohexanón pre kaprolaktám, spracúvaný na polyamidové vlákna v blízkom n.p. Chemlon v Humennom. Priama oxidácia cyklohexánu podľa poľskej technológie nahradila oxidáciu karbochemického cyklohexanolu (z hydrogenácie fenolu) na kaprolaktám pre polyamid 6 v Považských chemických závodoch v Žiline. Táto bola rozvinutá od pokusnej

maloprevádzky po veľkovýrobú podľa pôvodnej československej cesty spojenej s menom prof. Wichterleho a spolupracovníkov a objavenej v čase vojny v Baťovom výskumnom ústave v Zlíne.

V závodoch Slovchémie sa uplatňovali ďalšie petrochemikálie ako surovina alebo výrobok:

v CHZJD (Istrochem): homológy fenolu → pesticídy; sírouhlík → tiofosfáty, ditiofosfáty, pesticídy, prísady do mazív napr. „Zintiol“

v PCHZ: cyklohexanón → polyamid 6, acetónkyanhydrín (z VCHZ) → (poly)-metakrylát

v SLZ: metanol → formaldehyd a deriváty (spolu s lignochemikáliami)

v Chemolaku: monoméry (styrén), ftal- a maleínianhydrid → náterové látky

Pre menší rozsah alebo atypickosť nie sú tu rozvedené.

Ekologické problémy pri spracovaní ropy

Ropa vnáša do životného prostredia cudzorodé látky, ktoré môžu byť škodlivé živým organizmom. Úsilie spracovateľov je zamerané na ich potláčanie.

Rafinéria Apollo, ktorá spracúvala nízkosírne ropy, nemala v tomto ohľade vážne problémy. Nachádzala sa na okraji Bratislavы, vetry vanúce dunajskou kotlinou odvádzali exhaláty na juhovýchod, podložie bolo nepriepustné, studničná voda čistá, odpadové vody vedené cez vtedy pomerne moderný lapač olejov vyústili do blízkeho Dunaja. Rybári sa sice ponosovali, že mäso rýb chytených priamo pri vyústení je cítiť petrolejom, ale problém sa vyriešil kolektívnym členstvom Apolky v rybárskom spolku. Kyselinové kaly sa neutralizovali vápnom a spaľovali pod destilačnými kotlami.

Vo Vŕcом hrdle boli problémy ďaleko vážnejšie. Tu sa spracúvali ropy sŕne, podložie bolo miestami priepustné, miestami nepriepustné, pôvodná vzdialenosť rafinérie sa skrátila rozvojom Bratislavы, ktorá sa k rafinérii problížila a nakoniec ju obkolesila. Pôvodný zámer mestských otcov vyhradiť východ Bratislavы priemyslu a doprave a západ rezidenčným štvrtiam sa nedodržal. Neboli predstavy o bohatstve vód v hornom

konci Žitného ostrova. A tak došlo z neznalosti aj z nedisciplinovanosti niektorých pracovníkov k priesakom ropných látok do podložia z miest, kde sa ropné látky prijímalí, hromadili a expedovali a ku kontaminácii 2. bratislavského vodného zdroja, vybudovaného v lužnej oblasti v blízkosti rafinérie, ropnými látkami. Vodný zdroj musel byť uzavretý a nové bratislavské štvrti, pre ktoré bol vybudovaný, boli zásobované vodou rozvážanou cisternovými vozmi. Na nadriadených miestach vznikol názor rafinériu reprofilovať, ponechať v nej petrochémiu a základné spracovanie preniesť na nové miesto. Mali to byť Mojmírovce pri Nitre.

Tento názor, ekonomicky neúnosný, sa nepresadil. Medzitým slovnaftári vykonali pozoruhodnú prácu, ktorou ukázali nepotrebnosť reprofilácie. Ale bez vplyvu tieto rozpaky neostali. Nerealizoval sa napr. zámer vybudovať etylénovody do Novák a Šale a pokračovať v tamojšom budovaní na etyléne zo Slovnaftu. V Slovnafte vo Vlčom hrdle boli postupne likvidované netesnosti na kritických miestach. Z významných opatrení to bola extrakcia fenolu a acetónu z odpadových vôd, prevedenie podzemnej kanalizácie na nadpovrchovú (1977), výstavba betónovej vane pod plničku do cisterien na vlečke (1981), predtým zdrojmi mimoriadne veľkých únikov a riešenie hydraulickej ochrany podzemných vôd vytvorením depresného kužela pod Vlčím hrdlom a jeho okolím neustálym odčerpávaním spodných vôd systémom studní, ktorým sa v pionierskej spolupráci s brnenským GEOTESTOM podarilo postupne zmenšovať zamorený priestor a nakoniec dekontaminovať vodný zdroj (v rámci výskumu od r. 1974, v prevádzke od 1985). Skúsenosti z Bratislavu mohol GEOTEST aplikovať neskôr napr. v Petrocheme v Dubovej. Z ďalších opatrení významné bolo vybudovanie nového odolejovača odpadových vôd smerovaných do Malého Dunaja (1984) a najväčšie dielo, miliardová (v Kčs) mechanicko-chemicko-biologická čistička vôd (MCHB ČOV) smerovaných do Dunaja, ktorá tejto rieke vracia vody čistejšie než tie, ktoré rafinéria z Dunaja dostáva, riadená počítačom (1977-1985), pýcha Slovnaftu a japonského dodávateľa KURITA WATER INDUSTRIES Ltd. V spaľovniach (1976 a 1987) sa likvidujú polotuhé a kvapalné odpady z výroby a v rámci MCHB ČOV sa spaľujú kaly z čistiarne.

Pozornosť si vyžiadalo odsírenie plynov hlavne z hydrogennačných rafinácií. Pôvodné riešenie, výroba kyseliny sírovej tzv. mokrou katalýzou muselo byť opustené pre nutnosť pridávať do vstupu elementárnu síru. Prechodným riešením sa stala vypierka lúhom a výroba sírnika sodného, trvalým riešením výroba elementárnej síry podľa Clausa (od r. 1982). Zníženie ďalšieho zdroja sírnych exhalácií sa dosiahlo náhradou ľažkého vykurovacieho oleja v teplárni zemným plynom.

Počet vykonaných opatrení nie je konečný. Nie všetky návrhy boli realizované, napr. inštalácia novej, všetkým podmienkam ekológie vyhovujúcej AVD 7 s kapacitou 6 000 Gg/r a odstavením destilácií 3, 4 a 5. Čs. strojárstvo malo na uskutočnení tohto zámeru záujem, videlo tu možnosť na svetových trhoch predstaviť AVD 7 ako svoju referenčnú jednotku. Zámer schválili aj federálne orgány, ale k realizácii nedošlo pre nejednoznačnosť nadriadených orgánov. Nerealizoval sa ani zámer vybudovať okolo Slovnaftu zelený pás. Pokračujúce práce premieňajú areál Slovnaftu na zelenú záhradu a v tomto ohľade vracajú mu pôvodnú podobu, v ktorej však výrobne z ocele a betónu nahradili staré skromné poľnohospodárske objekty.

Petrochema v Dubovej mala najväčšie problémy s likvidáciou kalov, „gudrónov“ z kyselinovej rafinácie olejov. Náhradou ólea oxidom sírovým, podstatným zlepšením miešania v novoinštalovaných zariadeniach a prechodom na hydrogennačne predrafinované oleje určené na výrobu bielych olejov sa množstvo kalov podstatne zmenšilo, ale ostávalo hrozba, dokial sa kaly vyvážali do opustených lomov a odtiaľ napr. po dažďoch zaplavovali okolie kyselinovými vodami. Riešením sa stalo vybudovanie spaľovne kalov a odvádzanie spalín 200 m vysokým komínom.

Aj *Petrochema* má problémy s odpadovými a spodnými vodami zväčšenými nebezpečenstvom zamorenia pstruhovej rieky Hron. Riešením je moderná lapačka olejov a vytvorenie depresného kužela spodných vód podobne ako v Slovnafti. Petrochemu možno očakáva ďalšia reprofilácia výrobného programu s minimálnou tvorbou škodlivín, menej v línií jej prvého riaditeľa K. Fuchsa, viacej v línií prvého podnikového riaditeľa Slovnaftu V. Veselého a jej podnikových riaditeľov Ing.

Konečného, Ing. J. Trcku a Ing. J. Maťaša pod trvalým patrónstvom VÚRUP a M. Maťaša.

Výskum v chémii ropy na Slovensku

Do roku 1945 organizovaný výskum v chémii ropy na Slovensku neexistoval. Nové procesy zavedené v Bratislave za francúzskeho vedenia Apolky boli vyvinuté v USA a za nemáckeho vedenia v podnikoch IG Farben, hlavne v BASF v Ludwigshafene. Po znárodení rafinérií sa v nich výskum udomáchnel. Vznikli samostatné výskumné ústavy (VÚ) a podnikové ústavy (PÚ): VÚ chemickej technológie (1947), postupne premenovaný na VÚ acetylénovej chémie a Výskumný ústav pre petrochémiu - VÚP v Novákoch (1950), VÚ Slovenských rafinérií v Dubovej (1947) - materský ústav VÚRUPu, Výskumný ústav pre ropu a uhľovodíkové plyny (VÚRUP) v Bratislave (1952) ako celoštátne pracovisko a PÚ Nováckych chemických závodov (1951), PÚ Slovnaftu (1953) a ďalšie. Výskum sa rozvinul v SAV (1953), na CHTF SVŠT (1953), na katedrách ropy (KR), organickej technológie (KOT) a fyzikálnej chémie (KFCH) a na chemickom ústave Univerzity Komenského (PF UK). V ďalšom sú významnejšie úlohy uvádzané podľa ich vedecko-technického zamerania a pracoviska bez nároku na úplnosť a s vylúčením predtým už spomenutých výsledkov uplatnených v praxi.

Kvapalné palivá: hydrogennačné rafinácie: závody a VÚRUP; bezolovnaté benzíny: VÚRUP; prísady do benzínov a motorových náft: VÚRUP; voda, alkoholy a étery v benzínoch aj z hľadiska AFV (alternative fuel vehicles) a s uplatnením mikroemulzií: CHTF, KR; voda v ľažkých vykurovacích olejoch vrátane protisírnych prísad v dieselových motoroch, plynových turbinách a v kotolniach: Slovnaft, VÚ energetický CHTF, KR, perspektívne, ale neukončené.

Ropa: protikorózne prísady a tenzidy, systematický výskum: VÚRUP.

Viskózne oleje a prísady: prvá úspešná aplikácia prísad: kyselina antranilová v sírnych (!) turbinových olejoch pre čs. energovlaky na Sibíri: CHTF, KR; systematický výskum dialkylditiofosfátov aj s nekonvenčnými katiónmi: VÚRUP; id. alkylsalicylátov pre motorové oleje v náročných podmienkach: VÚRUP; polosyntetické a plnosyntetické

motorové oleje na báze pentaerytritolu a vyšších mastných kyselín z ozonizácie vyšších n-alkénov - vynikajúce výsledky v mestskej autobusovej doprave, v lietadle CONCORDE, v rallye Paríž-Dakar vo vozoch LIAZ a TATRA: VÚRUP; vzťahy medzi zložením a oxidačnou stálosťou mazacích olejov v neprítomnosti a prítomnosti prísad najmä na báze tienených fenolov a amínov a deaktivátorov kovov pri zvýšených teplotách: CHTF, KR a vysokoteplotných prísad, antioxidantov, detergentov a disperzantov: VÚRUP; syntézy príslušných činidiel: CHTF, KR, VÚRUP, VÚ Agr. Techn. VÚAGT; mazivá s veľmi vysokým viskozitným indexom (140 a viac) z hydrokrakovania vybratých surovín: VÚRUP; polymerizácia propylénu na oleje: VÚRUP-Slovnaft; káblové oleje na báze extraktov zo selektívnych rafinácií: VÚRUP; regenerácia upotrebených olejov: CHTF-KR, CHTF-KFCH; viskózne oleje z repkového oleja: CHTF-KFCH.

Asfalty: štúdium asfaltov modifikovaných vybratými polymérmi a ich experimentálna aplikácia vo vybratých podmienkach, napr. na mostoch: Slovnaft; epoxidácia niektorých asfaltov a ich aplikačné vlastnosti: VÚRUP.

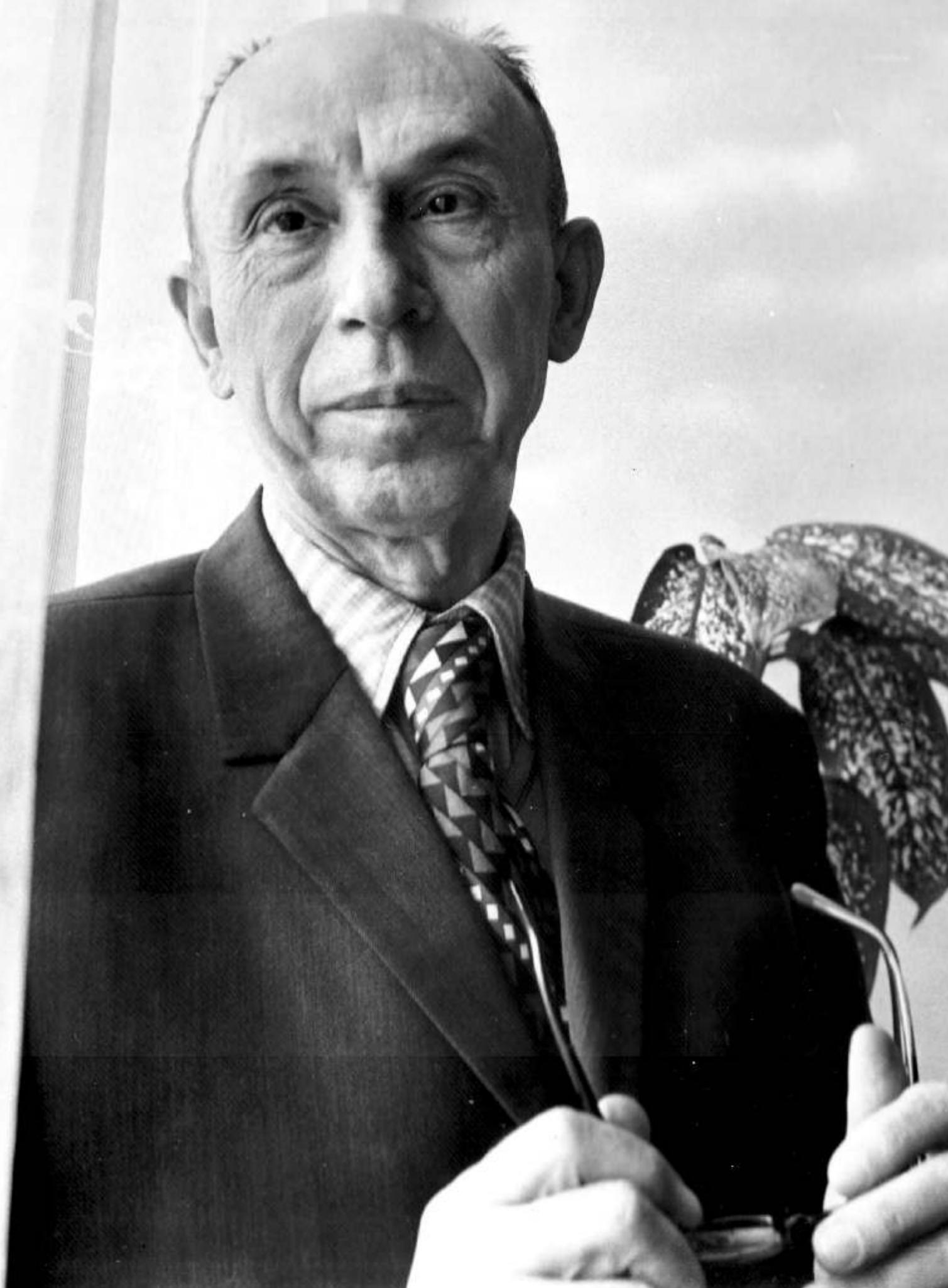
Petrochémia: nepriama hydratácia etylénu na etanol so zámerom na syntetický kaučuk podľa Lebedeva: VÚRUP; id. priama hydratácia: VÚRUP; katalyzátory pre priamu hydratáciu na báze aluminy: VÚRUP, dovedené do zrelosti vo VÚCHVU Litvínov; katalytická dehydrogenácia alkánov C_4 , C_5 na viaczložkových chrómoxidových katalyzátoroch: VÚRUP; výsledky prebral a ich aplikoval vo výrobe polyizoprénového kaučuku závod v ZSSR, oxonácia vyšších alkénov, pôvodne so zameraním na benzíny z tepelného krakovania: CHTF-KR v ÚVVU na Rokoske-Praha, (Balada) s pokračovaním vo VÚP a dovedením temer do pokladov pre projektovanie v spolupráci s firmou Lurgi. O vstup oxidu uholnatého do petrochémie sa zaslúžil pionierskymi prácam prof. V. Macho vo VÚP a na KOT STU. Obrovský fond poznatkov o syntetických zeolitoch je zhromaždený vo VÚRUP.

Ekológia: vyhľadávanie antidezonátorov na inej ako olovnatej báze, najmä ferocénu a jeho derivátov: CHTF-KR a ÚOCH (PFUK); voda ako antidezonátor: CHTF-KR; výskyt a odbúravanie polyaromátov v pôdach a vo vodách: ÚOCH-PFUK; ekologická konverzia vyšších n-alkánov na kyselinu citrónovú: VÚRUP.

V prehľade nie sú uedené témy spojené s výskumom v užšom prepojení na polyméry. V tejto oblasti sa okrem príslušných PÚ exponuje SAV. Citované výskumné pracoviská pracovali v úzkej súčinnosti.

Publikačná činnosť: Výskumnú činnosť v odbore spracovania ropy a zemných plynov sledoval, zverejňoval a zasadzoval do svetového rámca od r. 1958 mesačne časopis ROPA a UHLIE s vydavateľom VÚRUP, pôvodne v litografovanej forme vo VÚ RAMO v Kolíne, od r. 1993 v podobe publikácie SLOVNAFT DNES - ROPA A UHLIE a od r. 1996 štvrtročne v angličtine PETROLEUM AND COAL s vydavateľmi VÚRUP a Slovenská spoločnosť pre priemyslovú chémiu. Osobitnú zásluhu na existencii tohto orgánu v rozbúrených časoch reorganizácií majú Dr. Ľeňo Liebl pôvodne z Kolína, Dr. Pavol Kluch z VÚRUP a Ing. Jozef Mikulec, CSc., riaditeľ VÚRUP. V Novákoch vydával VÚP občasník PETROCHÉMIA zameraný najmä na vlastné práce VÚP. Z knižných publikácií vyšli:

- M.Hrušovský: Chemické spracovanie uhlíovodíkov zemného plynu, ALFA, Bratislava, 1971
- J. Balajka, St. Malík a J. Šellej: Kvapalné palivá v energetike, ALFA, Bratislava 1975
- J. Balajka: Vodík a iné nosiče energie, ALFA, Bratislava 1982
- L. Brezula: Ropa, problém súčasného sveta, Obzor, Bratislava 1977, L.Brezula
- A.Wizgalska: Ropa - problem wsółcsasnego swiata, Paustwowe wydawnictwo, Warszawa 1983
- V. Veselý: Kapalná paliva, SVTL Praha 1950
- R.Riedl a V.Veselý: Obecná chemická technologie. IV-technologie paliv, SNTL Praha 1962
- V. Veselý: Chémia a technológia ropy, I. SVTL Bratislava 1963
- V. Veselý, P. Káš a V. Štěpina: Id., II, SVTL Bratislava 1967
- V. Štěpina a V. Veselý: Maziva a speciální oleje, VEDA Bratislava 1980
- V. Veselý, In: Hancock (Ed.): Chemistry of C₄ Hydrocarbons, Benn, Oxford 1980
- V. Štěpina a V. Veselý: Maziva v tribologii, VEDA Bratislava 1985
- V. Veselý, J. Mostecký a kol.: Petrochémia, ALFA Bratislava 1989
- V. Štěpina and V. Veselý: Lubricants and Special Fluids. Elsevier, Oxford 1989



Ludia a osudy v rozvoji spracovania ropy na Slovensku

O spracovanie ropy na Slovensku sa zaslúžili finančníci s ich vkladom kapitálu, technici a robotníci s ich vkladom vedecko-technického umu a šikovnosti a obchodníci s úlohou zisťovať potrebu vytvorených materiálových hodnôt, predvídať potrebu nových z rodiacich sa náznakov a ju podnecovať.

V histórii rafinérie Apollo sa zachovali mená finančníkov, sústredených v správnych radách podniku, nezachovali sa iné svedectvá. Významnou osobnosťou bol Arpád Spitz z budapeštianskej Vlasteneckej banky (Hazai Bank), ktorý inicioval v r. 1895 zriadenie rafinérií Apollo v Bratislave a Budapešti. Pôsobil v správnej rade Apolky v r. 1895 až 1906. Z ďalších sa objavuje W. McGarvey v rokoch 1902-15 a 1921-23, zastupujúci záujmy Haličskej petrolejárskej spoločnosti. Dlhoročným podpredsedom správnej rady bol Béni von Enyedy (1906-35), generálny riaditeľ v Budapešti - nezachovali sa údaje o jeho pôsobení. V povojnovej ére sa objavujú Francúzi: G. Pollet-Tiberghien (1922-28), G. Lacaille (1928-33), P. Petitjean (1933-37), generál M. Boucherie (1937-39) a generálny riaditeľ Apollo-Nafty v Prahe Dr. Jean Prunet (1939-40) št.kpt.m.sl. doktorát získal na VŠCHTI u prof. Ferd. Schulza. Nemeckých vlastníkov reprezentoval od r. 1940 Dr. E.R.Fischer, generálny riaditeľ IG Farben, jedna z najvýznamnejších osobností nemeckého hospodárskeho a politického sveta v Európe za nacistickej éry. Spolu s ním sa uvádza H. Bütefisch z Leuny a M. Müller-Cunradi z Ludwigshafenu. Medzi členmi správnych rád sa objavovali aj mená predstaviteľov režimu z 1. ČSR napr. O. Husák, generál čs. legií vo Francúzsku a gen. riaditeľ pardubickej Explosie a Synthesie (1925-27), Kornel Stodola, prezident obch. a priem. komory (1933-35), poslanec J. Slávik (1933-37), J. Lichner (1939-40, od r. 1940 v Londýne) a za SR K. Fundárek, viceguvernér SNB (1940-43) a Dr. Klinovský z MZV SR.

Na tvorbe materiálových hodnôt sa priamo podielal ako technický riaditeľ J. Muscolini (1926-38). Za jeho pôsobenia prebehla veľká modernizácia Apolky (1934-36). Výraznou

postavou bol Ing. Léon Dittersdorf (1936-40), riaditeľ závodu. Ako člen Čs. chem. spoločnosti zabezpečil finančnú podporu vydávania veľkorysej série monografií venovaných chemickej technológií. Dittersdorf opustil Apolku keď prišli noví nemeckí vedúci, emigroval do Francúzska a tam ho našli Nemci, keď nasadal na loď, ktorá ho mala odviesť do Anglicka. Zahynul v koncentračnomtábore.

Súčasne s Dittersdorffom opustili Apolku a emigrovali ďalší židovskí technici, ktorí si zaslúžia, aby boli spomenutí:

vedúci výroby Ing. Schöntal (Holandsko-Kuba), Dr. Weiser, syn riaditeľa moravskej Apolky (do Veľkej Británie), Halberstamm, technik (na Nový Zéland), Ing. Szold (do Francúzska), neemigrovala Dr. Bergerová, absolventka českej techniky v Brne a odchovankyňa prof. Dubského (uplatňovala jeho metódy), ostala v Bratislave, zahynula v koncentračnom tábore. Z Apolky bol do sesterskej rafinérie NOVA v Schwechate preložený Ing. Riba, takže v rafinérii, ktorá sa medzitým stala závodom dôležitým pre obranu štátu, ostal z chemikov - prevádzkarov Ing. K. Schmidt, nestor „staroapolákov“, neskorší závodný riaditeľ Apolky, technici J. Sulímanec a A. Mozola, obaja absolventi štiavnickej chemickej priemyslovky, prvý prísny a neskoršie neúplatný strážca kvality výrobkov Slovnaftu, druhý nadaný chemik s talentom strojára, neskorší vedúci výroby vo Vlčom hrdle a vyhľadávaný „trouble shooter“ nielen v Bratislave, ale aj v českých rafinériach. V Apolke ešte ostal Ing. J. Licskó, strojár, absolvent nemeckej techniky v Brne. Tento zriadený tím bol posilnený iba príchodom Ing. V. Veselého koncom r. 1938.

Nemeckí vlastníci poverili vedením rafinérie Dr. Erharda Williga z Ludwigshafenu (1939-45) s úlohou postaviť v Apolke nový olejársky závod. Tejto úlohy sa Willig zhosiil dobre aj keď posledné mesiace vojny zničili jeho dielo. Willig prišiel s malým štábom spolupracovníkov, niektorí s nacistickým odznakom („plackou“) a s predstavou, že prichádzajú do zaostalej krajiny a podľa toho sa spočiatku správali k starým zamestnancom, Willig naopak nevystupoval ako nacista, vedel rešpektovať prostredie, do ktorého prichádzal, pozdrav „Heil Hitler“ sa od neho počul iba pri slávnostných oficiálnych príležitostiach a nikdy na adresu „staroapolákov“. Vedel aj usmerniť horlivých nacistov, ktorí v každej havárii - a bolo ich dosť - videli sabotáž s pozadím

koncentračného tábora. Willigovo vyšetrovanie začalo otázkou „Wer ist schuldig“ (kto je vinovatý) a skončilo konštatovaním, že išlo o „menschliches Versagen“, ľudské zlyhanie.

Mená horlivcov nemá zmysel uvádzat', zanikli vo všednosti povoju nových rokov. Jedno však je spravodlivé uviest': Dr. Prokscha. V jubilejnej publikácii Slovnaftu k jeho storočnici sa uvádza ako jeden z tých, ktorí vyhľážali koncentrákom. Je to omyl a zámena. Prokscha prišiel do Apolky ako čerstvý doktorko pražskej nemeckej techniky s pocitom nadradenosťi nemeckej techniky nad českou. Tohto pocitu ho rýchlo zbavila prax s niekoľkými nezdarmami - nemal skúsenosti s ropou. Do Apolky ho pravdepodobne vyslala IG pre jeho znalosť češtiny. Pochádzal z Opavy, matka bola Nemka, otec Čech a strýc v Ústí n.L. riaditeľom banskej spoločnosti z koncernu Živnobanky a popredný člen Národnej demokracie (neskoršej zložky Národního sjednocení, „Nic než národ“). Na priamy dopyt Veselého, ktorý prišiel z Ústí, potvrdil príbuzenstvo a správal sa slušne. Mal strašnú smrť: pri nálete, poliaty ropou, zhorel za živa s volaním „Mama“.

Willig nálet prežil v kancelárii pod stolom. Apolku opustil deň pred oslobodením Bratislavu s deštrukčným komandom nemeckej armády. Po vojne ho navštívili v Ludwigshafene zástupcovia národnej správy Dr. V.Hudec a V.Veselý. Keď zistil korektnosť ich správania, spýtal sa, či by sa mohol vrátiť: nemal komplex viny. Neskoršie ho v Ludwigshafene vyhľadali Američania a poverili ho vedením vtedy najväčšej rafinérie v Nemecku - Esso v Hamburgu. Získal povest' veľkého odborníka a kolegovia sa o ňom vyjadrovali „Willig ist nicht billig“ (nie je lacný).

Núdzovú rekonštrukciu Apolky viedol po r. 1945 Ing. Karol Schmidt, hlavný národný správca a riaditeľ závodu (1945-48). Schmidt pochádzal a prišiel z Ruska. V Československu našiel nový domov. Vyštudoval cukrovarníctvo na ČVUT v Prahe, ale po praxi v cukrovare nastúpil v Apolke (1936). Schmidt bol typom inžiniera, ktorý neprijíma nekriticky zabehané praktiky. Uskutočnil niektoré drobné vylepšenia na krakovačke, vylepšil kvalitu krakových benzínov adsorpčnou rafináciou a viedol prebudovanie krakovačky zo systému Dubbs na delayed coking. Zažil neúspech so

svojím tlakovým skrutkovým filtrom, ktorý sa mal uplatniť namiesto už zavedených bubnových v parafínkach. Vo VÚE skonštruovali sice prototyp používaný na adsorpčnú regeneráciu transformátorových olejov hlinkou, ale nenašiel sa strojár, ktorý by bol Schmidtové predstavy doviedol do prevádzkovej zrelosti. Svoju dráhu petrolejára skončil Schmidt vo výskumnom tíme na katedre ropy.

Znárodením rafinérií v r. 1946 vznikli z rafinérií v Bratislave, Dubovej a ďalších podnikov činných v oblasti ropy Slovenské rafinérie minerálnych olejov, SRMO, neskôr Slovnaft. Prvým podnikovým riaditeľom bol menovaný Ing. Václav Veselý, narodený v Nemecku (1911), absolvent technológie palív ČVUT v Prahe a Vysokej školy petrolejárskej v Štrasburgu (1934). Od r. 1934 pracoval ako organický chemik v Spolku pre chemickú a hutnícku výrobu v Ústí n.L., v r. 1938 po okupácii pohraničia bol vyhostený z Ústí a prešiel ako prevádzkový chemik do rafinérie Apollo. Po oslobodení pracoval v rámci dovolenky z Apolky na rekonštrukcii vtedajších Stalinových závodov (terajší Chemopetrol) v Litvínove (1945-46). Po menovaní podnikovým riaditeľom SRMO (1946) a absolvovaní cesty čs. petrolejárov do USA (Balada, Michl, Veselý, r. 1946) nastúpil v Bratislave počiatkom roku 1947. Za jeho éry sa dosiahli tieto výsledky: v Apolke pokračovala rekonštrukcia na palivársku rafinériu (pre oleje chýbala parafinka), zrekonštruoval sa termálny krak na systém delayed coking (Veselý-Schmidt-majstri krakovačky), darilo sa získať ropu (nám. L. Rozen), podarilo sa presvedčiť ÚRMO (Ústredné rozdeľovňu minerálnych olejov v Prahe) o potrebe parafínky na Slovensku a na tomto základe zaviesť výrobu rotačných filterov v BKS (Ing. Fridrich - Dr. Koromzay za BKS a Ing. Fr. Navrátil - Veselý za Slovnaft), pre Dubovú sa vypracoval program petrochemizácie (Veselý), zriadil VÚ SRMO s programom výskumu (Veselý), uskutočnilo sa premiestnenie niektorých pracovníkov, programu a zariadenia firmy Stolle und Kopke z Rumburka a Boletíc do Dubovej (nám. M. Zanzotto).

Významným dátumom bol 6. február 1947, kedy na Ústrednom riaditeľstve Čs. chemických závodov bol prijatý tento dokument (skrátené, preložené do slovenčiny, opravené čsl. na české, bez titulov):

- 1) Výstavba slovenskej rafinérie je schválená dvojročným plánom.

- 2) Podkladom pre vypracovanie hospodárskych dát bude elaborát Veselého doplnený koreferátom Baladu.
- 3) SRMO, n.p. sú poverené vypracovaním projektu na tri alternatívy: 150, 200 a 300 tisíc ton suroviny, pričom sú oprávnené vyžiadať si zahraničné projekty.
- 4) Všetci prítomní súhlásia, že je nutné obhajovať iba hospodárske dôvody a vyslovujú sa jednomyselne pre oblasť dunajskú v blízkosti ľažobných polí.
- 5) Otázkou kontroly projektov, vypísania súťaže je poverená užšia komisia, v ktorej sú stálymi členmi: nám. gen. riad. Krátky, Balada, Veselý, Zanzotto, Michl, Koromzay z Prvej brnenskej a kráľovopoľskej, Schnabel zo Stalinových závodov, Kind z Londýna, Rjabinin z Viedne ako odborní poradcovia.
- 6) Komisia bude do budúcnosti prerokovávať všetky celoštátne palivárske a olejárske otázky.

Podpísaní v.r.: Dr. Tichý (gen. riaditeľ) a ďalší pracovníci - palivári.

V tomto zložení sa komisia nikdy nezišla, ale dala vzniknúť početným elaborátom pre generálne riaditeľstvo a hlavne, stala sa „Magnou chartou“ novej rafinérie a dokumentom proti tým, ktorí výstavbu rafinérie na Slovensku spochybňovali. Napokon po mnohých peripetiách, sklamaniach a neúspechoch (výstavba v Záblati 1948) viedla k výstavbe rafinérie vo Vlčom hrdle (1950).

Začiatkom roka 1951 Veselý opúšťal Slovnaft a prešiel na OR CHZ na Slovensku ako technický riaditeľ pre výskum, vývoj a výstavbu chemických závodov. Choroba ukončila túto kariéru, po vyliečení nastúpil na CHTF SVŠT (1952) ako vedúci novozaloženej katedry chémie a technológie ropy (1953) a pôsobil tam ako profesor až do r. 1981.

Spolu s Veselým v Slovnafte začala vo výskume éra Ing. Michala Maťaša, Dr.Sc., v Slovnafte-VÚRUP-e a v Petrocheme. Maťaš, rodom z Lovinobane (1922), patril k prvej promocii inžinierov-chemikov v Odbore chemickotechnologického inžinierstva SVŠT v Bratislave (1947). Ako absolvent nastúpil do rafinérie v Dubovej (1946). Veľmi rýchlo sa prejavil ako pracovník so zdravou predstavivosťou. Jeho prvým významným úspechom bola alkylácia benzénu kerylchloridom na hliníku, ktorú doviedol do originálneho kontinuálneho procesu, ktorý ďaleko presahoval zadanie Veselého vyskúšať hliník s

chloridom hlinitým v stave zrodu ako alkylačný katalyzátor. Po vzniku Petrochemy ako samostatného národného podniku a po zriadení celoštátneho Výskumného ústavu pre ropu a uhlíovodíkové plyny (VÚRUP) prešiel do Bratislavu ako jeho riaditeľ (1953). V tejto funkcií pôsobil celý ďalší život až do odchodu do dôchodku. Výsledky VÚRUP uvedené v predchádzajúcich statiach sú nerozlučne spojené s jeho menom. V období pražskej jari a počiatku normalizácie si dočasne vymenil miesto s Ing. E. Kudličkom, ako technický riaditeľ Slovnaftu. Maťašove zásluhy o výskum v rope boli vyjadrené zvolením za člena-korešpondenta SAV (1980). VÚRUP umožnil Maťašovi pracovať aj v dôchodku, aby mohol ďalej rozvíjať svoje predstavy, Petrochema mu vďačí za trvalú podporu jej podnikania.

Po odchode Veselého pôsobili na poste podnikových riaditeľov bratislavského Slovnaftu tito pracovníci:

- *Ing. Ján Holčík*, absolvent leningradskej vysokej školy koksochemickej (VUZ). Po návrate nastúpil do CHZ na Slovensku ako výrobný inšpektor pre Slovnaft. Ako podnikový riaditeľ pôsobil krátko (1951): po zriadení MCHP prešiel do Prahy ako schopný organizátor a zastával na MCHP funkcie technológa pre palivárske závody, riaditeľa 2. hlavnej správy MCHP pre chémiu palív a ďalšie, naposledy na Úrade Predsedníctva vlády ako tajomník pre RVHP. Zomrel v r. 1985. Slovnaft v ňom mal svojho pražského patróna.
- *Dušan Holko* (1951-53) prišiel do Slovnaftu zo Slovenských lučobných závodov v Hnúšti. Vo Vlčom hrdle mal zviazané ruky príkazom nepokračovať vo výstavbe, venoval sa rekonštrukcii Apolky. Zo Slovnaftu odišiel do Stalinových závodov ako podnikový riaditeľ, profesionálne dráhu skončil opäť v Hnúšti.
- *František Zita* (1953-56) prišiel z Hlavnej správy MCHP. Aj on mal zviazané roky vo Vlčom hrdle. Patril k tým pracovníkom v Prahe, ktorí presadzovali zriadenie celoštátnej špecializácie technológie ropy na SVŠT (STU) v Bratislave. Odišiel do dôchodku.
- *Rostislav Pilař* (1956-68), profesiou strojár, prišiel z pardubickej rafinérie v čase, keď už odkliali zákaz investovať vo Vlčom hrdle. Patril k veľkým direktorom Slovnaftu. Vynikol ako energický úspešný výstavbár, jemu v značnej miere vďačí Slovnaft za svoje doteraz výnimočné postavenie v chemickom priemysle ČSR a teraz SR. Bol

tvrdý na seba, spolupracovníkov, energický voči nadriadeným a dodávateľom investičných statkov a vedel sa zastať svojich spolupracovníkov aj pred orgánmi Bezpečnosti. Išla o ňom fáma, že je príbuzným prezidenta A. Novotného. Nebola pravdivá, ale on ju nevyvracal, pomáhala Slovnaftu, ale uškodila jemu v čase pražského jara. Odišiel do Kralúp na výstavbu n.p. Kaučuk, odtiaľ do Litvínova ako podnikový riaditeľ Stalinových závodov, ale to už bol zlomený človek.

- *Ing. Emil Kudlička* (1968-70), profesionálny strojár. Ako mladý príslušník nespoľahlivej Slovenskej armády nasadenej do Talianska dostal sa do nemeckého zajatia a po oslobodení Američanmi ďalšími chodníčkami nakoniec do Slovnaftu. Pracoval najprv ako plánovač (plánovanie rozvoja spracovania ropy a chémie vôbec sa stalo jeho celoživotným údelom) a od r. 1950 ako vedúci výroby. Popri zamestnaní absolvoval štúdium technológie palív na VŠCHT v Prahe a na katedre ropy v Bratislave, kde obhájil diplomovú prácu zameranú na rekonštrukciu termálneho krakovania sovietskeho pôvodu, inštalovanú v Slovnafte, na destilačné zariadenie. Vo Vlčom hrdle pôsobil ako technický riaditeľ s právomocou aj pre VÚRUP - a na krátky čas si dočasne vymenili túto funkciu s Maťašom. Na funkciu podnikového riaditeľa ho odporučil Pilař a po nástupe tzv. normalizácie odišiel do Ústavu ekonomiky a riadenia priemyslu a významne odtiaľ ovplyvňoval rozvoj chémie na Slovensku i v Československu. Jeho veľkým dielom ako poradcu vlády SSR je premena palivársko-olejárskeho Slovnaftu na rafinérsko-petrochemický kombinát.
- *Ing. Ján Dzian* prešiel do Slovnaftu z funkcie technického riaditeľa (1970-73) na generálnom riaditeľstve VHJ (Výroбno-hospodárskej jednotky) Slovchémia. Pokračoval v Kudličkovej koncepcii v Slovnafte, jeho prácu ukončila smrtelná automobilová havária.
- *Ing. Viktor Roth* (1973-82) prišiel do Slovnaftu z politickej funkcie. Uplatnil sa ako iniciatívny vedúci a s jeho menom je spojený neprerušený rozvoj Slovnaftu ako spomenutého kombinátu. V čase pôsobenia v Slovnafte obhájil kandidátsku dizertačnú prácu z petrolejárskej ekonomiky na bratislavskej VŠ ekonomickej. Zo Slovnaftu prešiel do n.p. Benzinol ako jeho podnikový riaditeľ.

- *RNDr. Ing. Ivan Kopernický, CSc.* (1982-86) patril tiež k veľkým direktorom Slovnaftu. V podniku vyrástol ako chemik-operátor a postupne prešiel všetkými ďalšími vyššími funkciemi až po riaditeľa. Popri tom absolvoval chemické inžinierstvo na STU, doktorskú prácu na katedre fyzikálnej chémie UK, kandidátsku prácu na katedre ropy. Bol vynikajúcim a náročným organizátorom práce a u chemika s nie bežou znalosťou riešenia problémov neplánovanej a plánovanej údržby podľa amerických skúseností osvojených štúdiom literatúry. Bol úspešným predstaviteľom manažérskeho myslenia v čase, kedy to ešte nebolo bežné ani požadované a využívania výpočtovej techniky. Pri premene Slovchémie na koncernový podnik Slovnaft (1987) sa stal jeho generálnym riaditeľom (túto funkciu po ňom prebral Ing. Ivan Harmaniak, 1988-89).
- *Ing. Teodor Šajmír* (1986-90) riadil Slovnaft v čase zmäteného vývoja československého hospodárstva ako dobrý lodivod na rozbúrenom mori vo funkcií povereného vedením Slovnaftu, riaditeľa Slovnaftu - odborového podniku, riaditeľa Slovnaftu - základného závodu, riaditeľa Slovnaftu - koncernového podniku a riaditeľa Slovnaftu - štátneho podniku - všetko z jedného miesta, „jednej stoličky“.
- *Ing. Jozef Čimbora* (1990-92), pracovník Slovnaftu, ukázal svoje organizačné schopnosti pri nábehu etylénovej jednotky (EJ 2) v Slovnafte, hodnotenej firmou Lummus (USA) ako jednej z najkratších a najúspešnejších a svoje skúsenosti odovzdával aj pri nábehu EJ v Litvínove. Aj jeho práca ako riaditeľa Slovnaftu bola sťažená organizačnými zmenami v čs. hospodárstve.
- *Ing. Jozef Mlynár* (1992-94) bol spočiatku riaditeľom štátneho podniku Slovnaft, po premene Slovnaftu na akciovú spoločnosť jeho generálnym riaditeľom. Do Slovnaftu nastúpil po absolvovaní štúdia na katedre ropy STU. Svoje „rytierske ostruhy“ si vyslúžil pri výstavbe hydrokraku, kde sa stal rovnocenným partnerom talianskym odborníkom z firmy Snam-Progetti pracujúcim v Slovnafte (naučil sa taliančine, aby s nimi mohol komunikovať), ale aj na stáži u licenzora v USA! Po odchode z funkcie generálneho riaditeľa bol Mlynár poverený riadením projektu komplexného zhodnotenia najťažších podielov ropy na pohonné látky, EFPA (Environmental Fuel Project Apollo).

- Ing. Slavomír Hatina (od r. 1994) absolvoval štúdia a diplomoval na katedre organickej technológie STU. Na miesto generálneho riaditeľa bol povolaný z postu výrobného námestníka vo Vlčom hrdle. Nastúpil v podmienkach súťaže veľkých stredoeurópskych rafinérií (dve v Českej republike, dve v Rakúsku, päť v Nemecku, dve v Poľsku a jedna v Maďarsku). Vysoká odborná kvalifikácia, manažérská priebojnlosť a rozhl'ad opretý o kolektív so zúročenými storočnými skúsenosťami predchádzajúcich starších generácií vytvárajú dobré predpoklady pre jeho úspech v tejto súťaži.

Hlavné výrobky spracovania ropy na Slovensku (1995)

Výrobky rafinérskeho spracovania:

Slovnaft: úplný sortiment motorových palív vyhovujúcich súčasným ekologickým požiadavkám: benzíny bez prísady olova s potlačeným obsahom aromatických uhľovodíkov a krajne obmedzeným obsahom benzénu, mazacie oleje a plastické mazivá na ropnej aj syntetickej báze ostro sledujúce a plniace prudký vývoj v požiadavkách na kvalitu výrobkov. V r. 1995 získal Slovnaft licenciu na používanie symbolov API pre označovanie výkonnostnej úrovne (API SH/CD/EC) a viskozitnej triedy (SAE 5W/40) pre syntetický olej MADIT PRIMA. (Najviac licencií bolo udelených v USA (210), v Európe spoločnostiam vo Francúzsku 17, Veľkej Británii 11, Španielsku 9, Nemecku 8, Taliansku 3, Rakúsku 3, Slovensku, Grécku, Švédsku, Maďarsku, Portugalsku a Slovinsku po jednej.) V r. 1995 získal tiež Slovnaft certifikát o dodržovaní normy ISO 9001 pri výrobe, skúšaní, poskytovaní služieb, výskume a vývoji nových výrobkov.

Petrochema: špeciálne oleje pre náročné operácie v hutníctve a strojárstve pri už tradičnej výrobe bielych olejov pre medicínu i techniku a prísady na báze sulfonátov pre mazacie oleje.

Výrobky petrochemického spracovania:

Slovoaft: etylén, propán, propylén, zmes uhl'ovodíkov C₃ - C₅, n-hexán, n-alkány, C₈-C₁₂, benzén toluén, p-xylén, o-xylén, etylbenzén, kumén, fenol, acetón, etylénoxid, etylénglykoly, hlboko tuhnúce kvapaliny a produkty malotonážnej chémie, dimetyltereftalát, VT polyetylén, (BRALEN), polypropylén (TATREN), síra, sulfidy sodné.

Petrochema: alkylbenzénsulfonany, mahagónové sulfonáty, textilné, kožiarske a priemyslové prípravky - TPP, KPP a PPP na ich báze.

Duslo Šaľa: na báze zemného plynu: amoniak, kyselina dusičná, močovina, hnojivá NPK, acetaldehyd, kyselina octová, vinylacetát, polyvinylacetát a kopolyméry, polyvinylalkohol, gumárske a plastikárske chemikálie.

Chemko Strážske: na báze zemného plynu: amoniak, kyselina dusičná, hnojivá NPK, formaldehyd, hexametyléntetramín, pentaerytritol, bifenyl, močovinové formaldehydové kondenzáty, gumárske a plastikárske prípravky.

Novácke Chemické Závody na báze spolupracujúcich partnerov: etylén a acetylén (v úlme), karbid vápnika, dichlóretán, trichlóretylén, perchlóretylén, vinylchlorid, chlórparafíny, etanolamíny, propylénoxid, propylénglykoly a ich étery, neiónové tenzidy, TPP a KPP, polyvinylchlorid a kopolyméry, polyvinylalkohol.

Istrochem Bratislava na báze spolupracujúcich partnerov (sírouhlík, polypropylén, celulóza): NPK hnojivá, pesticídy, gumárske a plastikárske chemikálie, prísady do olejov, polypropylénové a viskózové vlákna, síra.

Považské Chemické Závody Žilina na báze spolupracujúcich partnerov: kaprolaktám, hydroxylamín, metakryláty, polymetakryláty, polyamid 6, močovinové a melamínové živice, polyesterové podlahoviny.

Slovenské Lučobné Závody Hnúšťa na báze dreva a i.: aktívne uhlie, lignochemikálie, acetón, kyselina octová, acetáty, fenoly z dechtu, formaldehyd z vlastného a dodávaného metanolu a PPP.

Slovenský Hodváb Senica n.M. na báze dimetyltereftalátu, etylénglykolu: polyesterové vlákna, viskózne vlákna, odpadový metanol.

Chemolak Smolenice na báze dodávateľov ftalanhydridu, maleínanhydridu, styrénu, polyolov, vyšších mastných alkoholov, rozpúšťadiel a pigmentov: náterové látky v širokom sortimente.

Rok 1995: zámery a výhľady do 21. storočia

V r. 1992 sa stal Slovnaft akciovou spoločnosťou. V r. 1996 hlavnými akcionármi boli a.s. Slovintegra (39%), Slovenská sporiteľňa (12,92%), Bank of New York ako depozitár Európskej banky pre obchod a rozvoj (EBOR) (10,52%), Všeobecná úverová banka v Bratislave (9,99%), Fond národného majetku Slovenskej republiky (6,28% - Slovintegra odkúpila od FNM 39% akcií Slovnaftu a je povinná zaplatiť 1 mld. Sk v desaťročných splátkach) - zvyšok sú drobní akcionári z prvej vlny kupónovej privatizácie.

V r. 1995 mal Slovnaft 5376 zamestnancov a vytvoril zisk 3,3 mld. Sk pred 1,8 mld. po zdanení. Pre rok 1996 bol zámer spracovať 4,93 mil. ton ropy, vyrobiť 820 000 t bezolovnatého benzínu (vtedy jediný výhradne bezolovnatý v Európe), 1 400 000 ton motorovej nafty, z toho 360 000 t s max. 0,01 % S (City Nafta), nadalej rozvíjať a rozširovať výrobu mazív, NT polyetylénu a polypropylénu a produktov malotonážnej chémie. Predpokladal sa výnos 33,28 mld. a zisk 2,54 mld. pred zdanením a investície vo výške 5,4 mld. Sk.

V roku 1996 sa začali práce na dvoch linkách výrobne síry podľa Clausa (Claus III) v spolupráci s holandským kontraktorom Comprimo a s predpokladaným nábehom v r. 1997. Pre EFPA (Environmental Fuel Project Apollo) sa v r. 1996 uzavreli zmluvy so všetkými licenzormi: hydrogenačnú rafináciu ropných zvyškov procesom LC-finig (Ocal, v kvapalnej vriacej „ebullated“ - fáze) s produkciou destilátov pre katalyticke krakovanie na benzín, prípadne motorovej nafty a vykurovacích olejov s nízkym obsahom sírnych látok, katalyticke reformovanie destilátov na pohyblivom nepretržite regenerovanom katalyzátore (UOP) a alkylačným spracovaním izobutylénu. Rozpočtové náklady sa odhadli na vyše 16 mld. Sk s predpokladom ich krycia z vlastných zdrojov, z navýšenia základného imania a úveru vo výške 200 miliónov USD.

Okrem týchto prác sa pokračovalo vo výstavbe veľkokapacitných nádrží na ropu, tretej spaľovne tuhých odpadov a v ďalšej premene areálu Slovnaftu na zelenú záhradu aj

ako vzor pre postupnú premenu sesterskej Petrochemy Dubová na podnik, ktorý zapadne nenásilne do panorámy pohronskej krajiny.

Záver

Do roka 1989 slovenská a česká petrochémia spolupracovali spravidla k vzájomnému prospechu. Novým štátoprávnym usporiadaním môže spolupráca trvať aj sa zmeniť v konkurenciu, v obidvoch prípadoch v žiadúci prospech. Značne môže obraz chemického priemyslu zmeniť vstup zahraničného kapitálu. Najspoločnejším garantom optimistického výhľadu do budúcnosti ostáva vysoká morálna hodnota a kvalifikácia zamestnancov, vernosť podniku, hrdosť na meno Apollo a Slovnaft a na výsledky, dosiahnuté v nie vždy ľahkých podmienkach. Doslova zo zrúcanín a popola vyrástol v súčasnosti náš najväčší rafinérsko-petrochemický kombinát, dodávateľ zušľachtených surovín pre ďalšie závody a výrobkov potrebných pre národné hospodárstvo v rozmeroch, ktoré prekonali všetky predstavy budovateľského kolektívu, skladajúceho sa v jeho začiatkoch z necelých dvoch stoviek robotníkov a majstrov, neceľej desiatky priemyslovákov palivárov, troch inžinierov palivárov - chemikov a troch-štyroch inžinierov - palivárov - strojárov na celom Slovensku. V súčasnosti sa odchovanci podniku s úspechom uplatňujú vo všetkých svetadieloch.

Pramene

Hlavným prameňom sú spomienky pamätníkov vydané v zborníkoch odbornej skupiny Slovenskej vedeckotechnickej spoločnosti pre história chemického priemyslu na Slovensku (v odkazoch SVTS) a Ústrednej vedecko-technickej spoločnosti pre história chemického priemyslu v Československu (v odkazoch ČSVTS).

1. Herynk, J.: ČSVTS I, 1973, 1; IV, 1976, 61; XI, 1985, 3
2. Landa, St.: ČSVTS VII, 1979, 39
3. Gregor, M. - Musil, K.: SVTS 1, 1977, 8
Rafinérie ropy v ČSR a na Slovensku
4. Pozri 1.
5. Kuka, J.: SVTS 7 1987, 1
6. Kaňák, L.: ČSVTS XVI, 1987, 11
7. Markvart, J.: ČSVTS I, 1973, 75
8. Sklenář, K., Jíra, M., Novák, V., Kubička R.: XVIII ČSVTS 1987, 2
Rafinéria Apollo v Bratislave 1895-1962
9. Ižo, A.: Archív Slovnaftu 1974, 1976, SVTS 5, 1984, 72, SVTS 1, 1977, 20
10. Veselý, V.: SVTS 2, 1979, 26; ČSVTS XIV, 1986, 149; Sborník VŠCHT Praha, A 34, 1986, 230; 37th Int. Conf. 1995, Proceedings, A1-1, Ako som to videl, Spomienky, Slovnaftár 1994-95, Archív Slovnaftu
11. Kudlička, E.-Valo, P.: Slovnaft 100, Bratislava 1995
12. Kudlička, E.: 37th Int. Conf. on Petroleum 1995, Bratislava, A2-1
Slovnaft Bratislava n.p. 1946-1995
13. Pozri 10, 11, 12, 9
Štátна rafinéria Dubová, Slovnaft Dubová, Petrochema n.p. Dubová
14. Ižo, A.-Veselý, V.: SVTS 1, 1977, 149
15. Holéci, I.: SVTS 3, 1982, 72
16. Jassniker, J.: SVTS 3, 1982, 94
Znárodenenie rafinérií a organizácia priemyslu
17. Pozri 10, 11, 5, 6
18. Doboš, K.: SVTS 10, 1992, 177

Nástup petrochémie, agrochémie, fytochémie a acetylénovej chémie

19. Paulovič, M.: SVTS 1, 1977, 160; 3, 1982, 132; 6, 1985, 121; 7, 1987, 171, 229
20. Valent, J.: SVTS 5, 1985, 93
21. Fundárek, K.: SVTS 6, 1985, 48
22. Kerata, J.: SVTS 4, 1983, 133
23. Macho, V.: SVTS 4, 1983, 2
24. Kilík, M.: SVTS 10, 1992, 31

Petrochémia v rafinériach

25. Pozri 11, 12, 14, 16
26. Jendrejský, D.: SVTS 8, 1990, 54; 1991, 16
27. Kočí, V.: Slovnaft dnes, 35 (3), 220
28. Šnajdr, V.: SVTS 10, 1991, 10
29. Mokráň, P.: SVTS 8, 1990, 65

Petrochémia mimo rafinérie

30. Pozri 23
31. Marek, T.: SVTS 4, 1983, 77
32. Grmolcová, G.: SVTS 4, 1983, 56; list prof. Veselému, 1995
33. Pozri 2
34. Wichterle, O.: Vzpomínky, Nakl. Europského kulturního klubu 1992
35. Šíra, O. - Štefunková, S.: SVTS 1, 1977, 104

Výskum v odbore spracovania ropy na Slovensku

36. Hrušovský, M.: SVTS 5, 1984, 47; 6, 1985, 25
37. Kluch, P.: SVTS 3, 1982, 2
38. Maťaš, M.: 37th Int. Conf. on Petroleum, Proceedings I, 1995, A3-1
39. Bratský, D. a kol.: Slovnaft dnes 2/93
40. Jánošík - Náter a kol.: Slovnaft dnes 1/93
41. Runa, A.: Slovnaft dnes, 4/93

Ochrana prostredia

42. Pozri 11, 12
43. Kolektív autorov, SLOVNAFT 1/95

Ludia a osudy v rozvoji spracovania ropy

44. Pozri 2, 10

Hlavné smery slovenskej petrochémie

45. Veselý, V. - Mostecký, J. a kol.: Petrochémia 9, ALFA Bratislava, 1989, 39