

(NE)zapomenutá

TESLA

Střípky z historie Tesly Rožnov pod Radhoštěm
PRŮVODCE VÝSTAVOU





VALAŠSKÉ MUZEUM V PŘÍRODĚ
V ROŽNOVĚ POD RADHOŠTĚM

NÁRODNÍ KULTURNÍ PAMÁTKA



Vydání publikace bylo podpořeno Evropskou unií – Evropským fondem pro regionální rozvoj
z Programu přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013

SPOLEČNĚ BEZ HRANIC

FOND MIKROPROJEKTŮ



**PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁČE**
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EVROPSKÁ ÚNIA
EVROPSKÝ FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLEČNĚ BEZ HRANÍC



VALAŠSKÉ MUZEUM V PŘÍRODĚ
V ROŽNOVĚ POD RADHOŠTĚM
NÁRODNÍ KULTURNÍ PAMÁTKA



(NE)zapomenutá TESLA

**Střípky z historie Tesly Rožnov pod Radhoštěm
PRŮVODCE VÝSTAVOU**

Zdeněk Cvikl, Marek Ďurčo, Ivana Gallová, Jiří Hradil, Vladislav Chmelař,
Libuše Rousová, Richard Sobotka, Vladimír Strakoš, Josef Šmerda

Valašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm
Rožnov pod Radhoštěm
2014

ÚVODEM

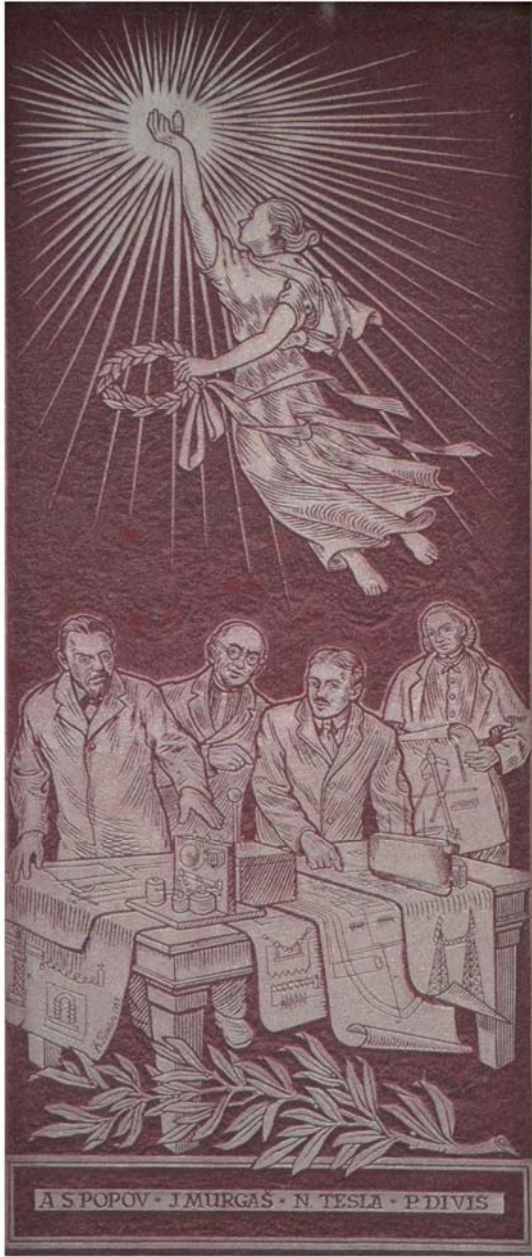
Neustálé zvonění mobilů v obchodech, lese či dokonce v divadle motivovalo rozhodnutí pokusit se trochu přiblížit dobu, kdy tomu tak nebylo...

Generace našich rodičů a prarodičů zažila dobrodružství počátku věku elektřiny, zázrak zrození rozhlasu a u nás v Československu v padesátých letech také vstup televize do občanského života. Zpočátku vnímali ty dřevěné skříňky s malinkatými černobílými hýbacími panáčky jako zbytečný luxus. Během necelého století se z pionýrského vysílání značek pana Morseho vyvinula dnešní přeinformativní společnost. Za tím vším je podstatnou měrou průmyslové odvětví zvané elektronika, která je zdrojem mohutného urychlení rozvoje prakticky všech výrobních procesů, ale také bláznivého rozvoje komunikací a v neposlední řadě průniku mocenského aparátu do našeho soukromí.

Nepatrný střípeček tohoto odvětví se zabydlel v Rožnově pod Radhoštěm, kde navzdory netrzním podmínkám a nemalé izolovanosti od většiny světa způsobil nejen vznik československé elektroniky, ale i neobvyklý rozvoj města a vznik unikátního společenství lidí. Společenství, které svým duchovním potenciálem způsobilo „pozitivní deviaci“ regionu. Lidé zde nežili jen továrnou a jejími úžasnými technologiemi, ale měli i normální lidské potřeby, bydlet, sportovat, bavit se, komunikovat s přáteli, zkrátka žít.

Dnešní Rožnov, to je příběh složený z práce lidí oddaných různým zájmům, cílům, lidí žijících vnitřní potřebou měnit svět alespoň v rozměrech, které byly dány dobou. Příběh rožnovské továrny je příběhem veskrze lidským, plný kladů, záporů i zklamání, ale i úspěchů, je to příběh, který by neměl být zapomenut, příběh, který snad může pomoci pochopit lépe nedávnou minulost těm, co přicházejí a přijdou po nás.

Pamětníci bohužel kvapem odcházejí a těch, kdo by byli ochotni a schopni přispět svou vzpomínkou k sestavení mozaiky událostí let minulých, je ještě méně. Nezbyvá, než se spokojit s málem, co se podařilo získat z paměti a soukromých sbírek několika z mnohých, kteří byli u toho.



Jak vznikala výstava (NE)ZAPOMENUTÁ TESLA

Mezi fenomén, který ovlivnil nejen život lidí, ale také místa, regiony a svou působností zasáhl i přes hranice státu, patří i 65 let dlouhá historie národního podniku Tesla v Rožnově pod Radhoštěm. V návaznosti na toto výročí připravilo Valašské muzeum v přírodě výstavu pod názvem (NE)ZAPOMENUTÁ TESLA jako připomínku tohoto fenoménu. V tradiční valašské oblasti došlo k neuvěřitelně rychlé změně života obyvatel regionu a vlivu na další části tehdejší republiky.

Velkou proměnu regionu nadneseně oslavil spisovatel a vlastivědný pracovník Bohumír Četyna:

„...všechny progresivní činy Valachů minulých pokolení měly význam... Ale všechny blednou a rozplývají se ve srovnání s naší přítomností. Rožnovská TESLA je dosud největším krokem a největší revolucí za posledních tři sta padesát let...“

Jednotlivé minuty vzniku výstavy od myšlenky až po její reálné zrození nelze detailně zaznamenat. Myšlenka realizace výstavy na bázi zmapování historie Tesly po stránce celospolečenské, výrobní a celkového vlivu tohoto podniku na život Valašska a dalších regionů vznikla v roce 2011. O rok později se díky aktivitě Valašského muzea v přírodě naplno rozběhly přípravy výstavy. Formou výzvy pamětníkům, ustanovením pracovní skupiny odborníků (bývalých zaměstnanců Tesly) – nadšenců, sbíráním hmotného i nehmotného materiálu se začala uskutečňovat vlastní realizace. Široká spolupráce s místními podniky, jako např. On Semiconductor, Energoaqua atd. se postupně rozšířila i na školy – bývalá „vakuovka“ - dnešní Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel. Vznikla koncepce výstavy s důrazem na celospolečenskou provázanost historie města, podniku Tesla a Valašského muzea. Zároveň kompletovala vizi odborné obsažnosti textů – umístěných na panelech a ve vitrínách. Vstřícnost všech oslovených zaslouží vřelé poděkování.

V roce 2013 se Valašské muzeum rozhodlo podat projekt do fondu mikroprojektů přeshraniční spolupráce a našlo si přirozeného partnera – město Trstená, kde existovala v Nižné Tesla Orava.

Vážení návštěvníci, nahlédněte do výstavních prostor, kde je v hrubých rysech načrtnuta historie národního podniku Tesla a její podíl na společensko-kulturním vývoji města Rožnova p.R. Uvidíte to, co bylo sebráno díky pomoci dobrovolných dárců. Zbývající dokumenty a artefakty jsou archivovány, aby paměť mohla být v případě nových podnětů znovu osvěžena – třeba i vznikem samostatného specializovaného muzea.

Výstava obsahuje historická fakta vzniku, rozvoje a zániku Tesly a jejího vlivu na celospolečenský život v Rožnově pod Radhoštěm a okolí. Výstava je otevřena od 10. 2. do 17. 8. 2014.

Valašské muzeum v přírodě děkuje všem spolupracovníkům, nadšencům, všem spolupracujícím institucím, všem lidem, kteří k realizaci expozice napomohli a vzpomínkami se vrátili do svých životních etap, jež v nějaké souvislosti strávili v sounáležitosti s n. p. Teslou. Bez jejich pomoci by výstava nemohla vzniknout.

MĚSTO ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

Rožnov pod Radhoštěm do roku 1948

Osazení horské krajiny v kotlině pod Radhoštěm probíhalo již ve středověku. K zásadnímu ovlivnění způsobu života lidí došlo v 16. století pronikáním pastevecké kultury horského Karpatského oblouku. Původní označení pastevců ovcí – valaši bylo přeneseno na obyvatele (Valaši) a posléze na celý region nazývaný Valašsko.

První jistou písemnou zmínku o Rožnově nalezneme v listině nevyššího hejtmana markrabství moravského Lacka z Kravař ze dne 24. 6. 1411. Touto listinou dal pan Lacek právo na odúmrt' městu Rožnovu a dalším okolním vesnicím. V průběhu let se v držbě Rožnova vystřídalo několik šlechtických rodů. Mezi nejvýznamnější patřili Žerotínové, kteří získali panství roku 1548. Za jejich působení došlo v Rožnově k rozkvětu hospodářství i řemesel. Od konce 18. a v průběhu 19. století se na Rožnovsku rozvíjel zejména pletařský průmysl a Rožnov se proslavil tkaním plátna a mušelínu po celé rakouské monarchii.



Tyršovo nábřeží (30. léta 20. století)

Příznivé klimatické podmínky v Rožnově daly vzniknout klimatickým lázním. Jejich počátek sahá do roku 1796, kdy c. k. rada a krajský fyzik dr. František Kročák poslal do Rožnova první pacienty. Každým dalším rokem počet lázeňských hostů narůstal. Klimatické lázně v Rožnově byly přirovnávány k italskému Meranu a švýcarskému Davosu. Provozovány byly až do roku 1950. Od poloviny 19. století lázeňský ruch ovlivnil i počátky kulturního a spolkového života ve městě (Občanská beseda, pěvecký spolek Tetřev, Spolek pro okrašlování a pořádání zábav aj.). Útlum způsobila první světová válka, ale krátce po ní se společenský život obnovil a začal rozvíjet. Půvab dřevěného Rožnova okouznil místní lidovou architekturou sourozence Bohumíra, Aloise a Julii Jaroňkovy. Z jejich iniciativy a v souvislosti s přípravou národopisných slavností Valašský rok v roce 1925 byly přestěhovány z rožnovského náměstí do městského parku Hájnice měšťanské roubené domy (stará rožnovská radnice, Billův dům) a další drobné stavby. Vytvořily základ budoucího muzea v přírodě, které se v průběhu let rozrostlo do tří areálů – Dřevěného městečka, Valašské dědiny a Mlýnské doliny. Při dřevěném kostele sv. Anny byl v 60. letech minulého století založen Valašský Slavín. Je místem uctění památky a připomenutí života a díla významných osobností východní Moravy, které se zasloužily o rozkvet a povznesení Moravského Valašska. Dnes je Valašský Slavín čestným pohřebištěm. Rožnov pod Radhoštěm, ležící mezi soutokem řeky Bečvy a potoka Hážovky, měl ještě v první polovině 20. století ustálený počet obyvatel kolem 3 000. Změna nastala po roce 1948 v souvislosti s nástupem elektrotechnického průmyslu. Tato zásadní změna ovlivnila nejen zaměstnanost a počet obyvatel, ale projevila se také v oblasti sociální, kulturní, vzdělávací.



Sourozenci Jaroňkové

Rožnov pod Radhoštěm po roce 1948

Vývoj města byl ovlivněn vládním rozhodnutím o industrializaci Valašska a nepochybně také záměrem přesunout nově budovaný strategický průmysl dále od západních hranic státu. Zřizovací listinou Ministerstva průmyslu ze dne 26. července 1949 byly nově budované objekty podniku na výrobu jemných punčoch Elite Varnsdorf převedeny pod správu nově založeného národního podniku Tesla Praha – Strašnice. Následně byl ustaven podnik Tesla Rožnov.

Pletárenské podniky se po roce 1945 spojily v národní podnik Moravskoslezské pletárny Rožnov, který byl při reorganizaci textilního průmyslu v roce 1967 přejmenován na n. p. Loana Rožnov. Závod produkoval především punčochové kalhoty, pletené kojenecké a ortopedické zboží.

Rychlý růst počtu zaměstnanců podniků na dlouhá léta ovlivnil dynamiku rozvoje města. Počet obyvatel města, ustálený od konce 19. století na počtu kolem 3 000 se postupně v letech 1950–1985 zvýšil na více než 18 000. V průběhu těchto let vyrostla rozsáhlá sídliště, kde státní výstavba byla významně doplňována výstavbou družstevních bytů, a největším stavebním bytovým družstvem bylo SBD Tesla. Postupně byla na území města vybudována sídliště Záhumení (1953–1963), 1. máje (1951–1972), Koryčanské Paseky (1972–1983), Písečná (1974–1993), Jižní Město (1978–1983) a také rozsáhlá občanská výstavba v lokalitách Tyršovo nábřeží (1950), Rybníčky (1968–1974), další na Dolních Pasekách, Kramolišově či v Tylovicích. Občanská výstavba pokračovala i přes mírný úbytek obyvatel i po roce 1990, zejména v lokalitách Kramolišov, Dolní Paseky, Sluneční.



Sídliště Záhumení

Změna životního rytmu vázaného na pravidelnou pracovní dobu uvolnila ruce místnímu obyvatelstvu k rekonstrukcím a výstavbě nových domů v Rožnově a jeho okolí. Rychle narůstající počet obyvatel „městského typu“ a jeho snaha po uplatnění v mimopracovních činnostech vedla ke vzniku zahrádkářských osad (Zubersko, Kramolišov, Hranička, Horní Paseky a další).

Rozvoj podniku Tesla přinesl pro stávající i nové obyvatele zásadní změny v životním stylu, bydlení s úplnou sociální vybaveností. Vybudování závodní a později městské polikliniky zlepšilo dostupnost lékařské péče, stejně jako blízká nemocnice ve Valašském Meziříčí. V oblasti kulturní se většina činností postupně koncentrovala v Klubu pracujících, který zastřešoval různé zájmové skupiny, ale také místní kino Panorama, či divadelní a folklorní soubory.

Na sokolskou tradici navázaly nově se tvořící organizační struktury a sportovní úspěchy dosahovaly v mnoha směrech špičkové celostátní úrovně (branné sporty, odbíjená, házená, gymnastika, skoky na trampolíně, skoky na lyžích). Pro tyto aktivity poskytovala Tesla přímou materiální podporu a také potřebné podmínky pro zaměstnané amatérské sportovce.

Stranou dynamického rozvoje města nezůstalo ani školství, kde vedle vybudování nových základních škol vznikly i střední odborné a učňovské školy.



Tesla a rozvoj školství

Rozvoj národního podniku TESLA a zvyšování produkce výroby nutně vyžadovalo příliv dalších pracovních sil. Zvyšováním počtu obyvatel města postupně narůstal nedostatek míst na základních a následně i středních školách. V polovině padesátých let byla dokončena stavba dnešního gymnázia. Následovala výstavba moderních základních škol „Pod Skalkou“ (1965), „5. května“ (1981) a „Koryčanské Paseky“ (1992).

Střední školství mělo v Rožnově tradiční pilíře – Gymnázium (1956) a Zemědělskou školu, jejíž předchůdce zahájil činnost již roku 1897. V roce 1951 byla založena Střední průmyslová škola vakuové elektrotechniky (SPŠVE). Byla orientována téměř výhradně pro potřeby podniku Tesla. Rožnovská Tesla měla nad většinou škol neformální patronát a významně přispívala k jejich materiální výbavě. V případě SPŠVE poskytovala po dlouhých 18 let prostory pro výuku i ubytování studentů. Vznik SPŠVE byl doprovázen vznikem odborného učňovského školství, pro které podnik poskytl potřebné materiální vybavení.

Po dokončení stavby nové školní budovy na Koryčanských Pasekách byla výuka gymnázia přesunuta do těchto prostor a do původního objektu z roku 1956 byla umístěna základní škola Videčská. V původním sídle základní školy na ulici Pionýrské najdeme dnes Základní uměleckou školu, působící v Rožnově již od roku 1945.



Spartakiáda v roce 1980. V pozadí Střední průmyslová škola vakuové elektrotechniky

Tesla se stala největším zaměstnavatelem regionu a je tedy přirozené, že vedle podpory základních a středních škol přispívala na výstavbu mateřských školek a jeslí, z nichž mnohé byly zřizovány přímo jako podnikové. Prostřednictvím odborové organizace se Tesla podílela na organizaci letních táborů, škol v přírodě a na mnoha mimoškolních aktivitách mládeže.

Vztah Tesly ke školství nekončil na hranicích města. Od poloviny 60. let 20. století Tesla poskytovala podniková stipendia a dočasně zde probíhalo tzv. kombinované studium při SVŠT Bratislava, které se specializovalo na obor radiotechnologie. V 70. a 80. letech Tesla Rožnov materiálně přispěla k vybudování specializovaných pracovišť a laboratoří na VUT Brno a tímto způsobem si zajišťovala přísun vhodných technických kádrů. V 80. letech byl Rožnov pod Radhoštěm díky n. p. TESLA městem s nejvyšší koncentrací středoškolsky a vysokoškolsky vzdělaných lidí.

Po roce 1990 důležitou roli ve vzdělávání sehrávají také školy soukromé: Základní škola Sedmikráska a v oblasti středního školství Soukromá škola cestovního ruchu.



*Střední vzdělávací škola
kolem roku 1968*

Tesla a rozvoj kultury

Počátky historie kulturních spolků v Rožnově souvisejí se vznikem a rozvojem klimatických lázní a přirozenou potřebou zpříjemnit pobyt lázeňských hostů. V rámci lázeňské sezóny hostovaly v městě různé kočovné divadelní společnosti. Od roku 1860 zde hrálo ochotnické divadlo – volné sdružení místních ochotníků, kteří později vytvořili divadelní ochotnický spolek (1858). Následovaly další spolky – Čtenářský a vzdělávací spolek (1862), Občanská beseda (1862), pěvecký spolek Tetřev (1863), Učitelský spolek (1874), Spolek pro okrašlování a pořádání zábav (1879), Ochotnická divadelní jednota (1882).



Pěvecký spolek Tetřev

V městském parku vzniklo dřevěné divadlo zvané „Aréna“, jehož prvním hraným kusem bylo „Dobré jitro“, obsazené třinácti herci. Po požáru „Arény“ byla některá představení odehrána v hotelu Elzer, od roku 1876 se také hrálo v Lázeňském domě. Na divadelní historii se podílely i tělovýchovné jednoty Sokol (1890) a Orel (1919).

Novodobá historie je spojena s oživením společenského života v 60. letech 20. století. Pod hlavičkou Klubu pracujících Tesla začala vznikat divadla malých forem, mimo jiné SAKOTRAN – Satirický kolektiv tranzistoru a také Amatérské divadlo při ZK ROH. Různé divadelní formy a ochotnické divadlo existovaly desítky let (pravděpodobně až do roku 1985). Byly odehrány desítky vážných i rozverných vystoupení a ochotníci úspěšně sehráli i hry klasiků a renomovaných světových autorů.

Na divadelní tradici navázali rožnovští gymnazisté, kteří od roku 1987 každoročně vystupují před obecními s nastudovanou divadelní hrou, a také literárně dramatický obor při ZUŠ Rožnov. V současnosti působí v Rožnově loutkové divadlo Obláček hereček Zuzany Vaškové a Sylvy Těšínské. Děti od tří do osmi let se seznamují i s divadelní klasikou zábavnou formou prostřednictvím výchovně vzdělávacího pořadu pro děti, které tím získávají představu o náplni a rozdílech divadelních forem (opera, hra, komedie aj.).

Historie rožnovského divadelnictví je dnes uchována jen v soukromých albech a vzpomínkách někdejších rožnovských divadelníků, kteří svého času působili jako herci, režiséři, scénáristé, zvukaři, kostyméři, nápovědy, a bez nichž se žádné divadlo neobejde. Divadlo pro ně bylo potěšením, společně přinášeli obecnímu dobrou zábavu.

Jednou z dalších oblastí sociální péče o zaměstnance v Tesle byla oblast mimopracovního a zájmového vyžití pracovníků a jejich rodinných příslušníků. V roce 1952 založila odborová organizace spolu s hospodářkou organizací Tesla Závodní klub ROH. Vznikly první zájmové skupiny a kroužky – divadelní, loutkový, fotografický a hudební. V dalších letech se rozrostly o dvě dechové hudby Rožnovanka a Bečvanka, o hudební skupiny Popeláře, Furiše a Lukeše. Podpora kultury přesahovala rámec vlastního podniku Tesla a jejich zaměstnanců.

V roce 1963 vznikl Sdružený Klub pracujících ROH, jehož hlavním zřizovatelem byl ZV ROH n. p. TESLA Rožnov. Rozhodnutí, sice poplatné době, bylo s ohledem na provozní nároky nezbytné. Svou činnost Sdružený Klub pracujících ROH realizoval jednak ve společenských prostorách budovy dívčího internátu a v pronájmu měl i sál ve Společenském domě. Po dlouholetých snahách se podařilo uskutečnit záměr – stavba vlastního kulturního zařízení (1. 1. 1985 byl zahájen provoz Domu kultury ROH). Pod hlavičkou ZK ROH byla podporována i folklórní oblast – FS Radhošť, FS Javořina a DFS Malý Radhošť a Podskaláček. Na tomto poli byla rozvíjena i spolupráce s největší kulturní institucí města – Valašským muzeem v přírodě.

Městská knihovna

Historie Městské knihovny v Rožnově pod Radhoštěm začala 1. ledna 1872, kdy jako občansko-národní knihovna městyse Rožnova vznikla ve škole u kostela z iniciativy radních města a místního kaplana Františka J. Koželuha, který zároveň působil jako první knihovník. O rok později navštívil knihovnu historiograf království českého František Palacký a věnoval knihovně celý Slovník naučný. Město na jeho památku pojmenovalo knihovnu jeho jménem. Ve svých počátcích měla knihovna 2 200 děl ve 1 400 svazcích.

Městská knihovna v Rožnově p. R. byla jednou z prvních na Moravě a je výjimečná nepřetržitým provozem po více jak 140 let. Během své existence se knihovna několikrát stěhovala, byla umístěna například v Sokolské ulici, po určitou dobu v prostorách odborářské knihovny podniku Tesla, jejíž knižní fondy po rozpadu podniku zase převzala do svého majetku sama knihovna. Stěhováním ztratila instituce původní název Palackého knihovna.

V roce 1992 rozhodlo městské zastupitelstvo o využití chátrající vily na Bezručově ulici pro účely knihovny. Po rekonstrukci tak mohl být dne 17. prosince slavnostně zahájen provoz Městské knihovny v Rožnově pod Radhoštěm v nových prostorách.

Po roce 2000 měla knihovna na 60 000 svazků knih, odebírala 150 periodik a sloužila 3 000 čtenářům. Měla pobočky na Horních Pasekách, v Tylovicích a Hážovicích. Metodicky pečovala o knihovny ve Vidči, Valašské Bystřici a Stříteži nad Bečvou.

V současnosti knihovna nabízí širokou škálu informačních služeb a během kalendářního roku uskutečňuje až 350 vzdělávacích akcí. Pod střechou knihovny našel své místo Klub dětského domova, Klub harmonie, Klub slabozrakých, Klub diabetiků a Literární klub. Knihovna zároveň slouží i jako městská galerie.



Městská knihovna

Tesla a tělovýchovné hnutí v Rožnově pod Radhoštěm

Vznik organizovaného tělovýchovného hnutí v Rožnově pod Radhoštěm je datován do roku 1890, kdy byla založena tělovýchovná jednota Sokol. Roku 1892 koupila Sokolská jednota za 200 zlatých bývalou sýpku v místech dnešní sokolovny, současnou podobu sokolovna získala po čtvrté přestavbě v roce 1956.

Podobně jako v celostátních podmínkách i v Rožnově sehrála v tělovýchově v období 1. republiky nejvýznamnější roli jednota Sokola. Vedle ní vznikla hned na počátku dvacátých let velmi aktivní jednota Československého Orla. Oba tyto tělovýchovné spolky úspěšně rozvinuly systematiku tělesných cvičení, avšak nevěnovaly se již pěstování sportů. Ty byly rozvíjeny od počátku dvacátých let zejména ve sportovním klubu SK Radhošť, po jeho zániku v roce 1929 ve Sportovním klubu SK Rožnov (1933). Jeho náplní bylo provozovat tyto sporty: sáňkování, házenou, kopanou, jízdu na kole, lehkou a těžkou atletiku, kanadský hokej a různé společenské hry. V roce 1938 vznikl neregistrovaný mládežnický sportovní klub Jiskra, působící v průběhu 2. světové války. Měl oddíl kopané, hokeje a stolního tenisu.

Turistika se rozvíjela v rámci Pohorské jednoty valašské přejmenované později na odbor Klubu československých turistů a dále v odboru Pohorské jednoty Radhošť. V těchto turistických spolcích se pěstovalo v různé intenzitě a v různých formách i lyžování.

Jednotlivé tělovýchovné spolky v Rožnově obnovily svou činnost již v prvních měsících po osvobození.



*Sokolská akademie v hotelu
Radhošť v roce 1930*

V atmosféře, která zavládla, se ujala myšlenka sjednocení tělovýchovy. Ustavující schůze Národního tělovýchovného výboru v Rožnově pod Radhoštěm se konala 25. června 1945. Jeho funkce se však omezila jen na koordinaci činnosti jednotlivých tělovýchovných spolků a k jejich faktickému spojení nikdy nedošlo. Od počátku roku 1946 Národní tělovýchovný výbor přestal existovat a každá tělovýchovná organizace se začala vyvíjet samostatně (Sokol, Československý Orel, Klub československých turistů, Sportovní klub) v nové poválečné republice.

Snahy o sjednocení tělovýchovy probíhaly i na republikové úrovni. Dne 16. 11. 1946 byl založen Československý tělovýchovný svaz, který sdružoval všechny tělovýchovné a sportovní organizace, avšak pouze na federální úrovni. Jednotlivé organizace si zachovávaly relativní samostatnost. Po únoru roku 1948 došlo v dosavadním vývoji dobrovolné tělesné výchovy k pronikavé změně a to direktivním sloučením dosavadních tělovýchovných korporací. Bylo rozhodnuto vybudovat Sokol jako jednu velkou masovou tělovýchovnou organizaci.

Utváření jednotné tělovýchovné organizace, jejímž základem se stal Sokol, probíhalo v Rožnově postupně. Ve shodě s novým organizačním řádem jednotné tělovýchovné organizace Sokol vznikly v Rožnově ještě dvě závodní sokolské jednoty. V průběhu roku 1948 byla založena závodní sokolská jednota v n. p. Moravskoslezské pletárny (1953 pod názvem Jiskra) a v roce 1949 závodní sokolská jednota v nově vzniklém n. p. Tesla Rožnov (v roce 1953 pod názvem Spartak). V roce 1958 se tělovýchovné jednoty Jiskra a Spartak spojily a sloučením vznikla Tělovýchovná jednota Rožnov pod Radhoštěm (TJ Rožnov p. R.).

Raška-Wirkola

ROŽNOV p. R.
21. ZÁŘÍ 1969

MEZINÁRODNÍ ZÁVODY VE SKOKU NA LYŽÍCH

20 LET
TESLA
ROŽNOV

Sloučení obou tělovýchovných jednot se ukázalo – zejména vzhledem k nastávajícím změnám ve vývoji Rožnova v daných politických podmínkách – nesmírně závažným a prozíravým krokem. Spojení tělovýchovných jednot Jiskry a Spartaku přineslo lepší využívání tělovýchovných zařízení, zlepšilo podmínky pro rychlejší dokončení zahájených staveb. Je nutné poznamenat, že řada osvědčených funkcionářů se nechala tímto sloučením odradit a o další práci v tělovýchově ztratila zájem. Na druhé straně do organizace TJ nastoupilo, někdy úkolovaně, mnoho schopných organizátorů z Tesly, kteří uměli hledat efektivní cesty pomoci od Tesly. Podpora Tesly spočívala v příspěvcích na provoz jednotlivých sportovních oddílů a ve výstavbě dalších sportovišť (skokanský můstek – v době svého vzniku největší můstek s umělou hmotou v Evropě, sportovní areál pro kopanou a další kurty pro tenis aj.). Členové TJ Rožnov vybudovali převážně svépomocí řadu dodnes sloužících sportovišť – otevřené koupaliště, areál pro sjezdové lyžování na Soláni, Jezdecký areál Hradisko, otevřený zimní stadion. Významnou složkou TJ byl mezinárodně uznávaný a nadstandardně vybavený autokemp, který poskytoval finanční zdroj pro činnost ostatních oddílů. Zájem o aktivity v rámci TJ Rožnov dokládá velikost členské základny – v roce 1989 měla 3 043 členů. V následujících letech prošla složitým procesem dělení a přeskupování. V roce 1990 se TJ Rožnov pod Radhoštěm dobrovolně začlenila do nově vzniklého Českého svazu tělesné výchovy. V té době sdružovala dvacet sportovních oddílů a klubů. Členskou základnu tvořilo 1 594 dospělých, 574 dorostu, 936 žactva. V roce 2000 patřila rožnovská tělovýchovná jednota se svými 21 sportovními oddíly, rozsáhlou členskou základnou a činností mezi největší ve vsetínském regionu. Na ustavující schůzi v Harcovně dne 13. 4. 2000 se podařilo obnovit i sokolskou činnost v Rožnově pod Radhoštěm.

Motoristické a branné sporty v Rožnově pod Radhoštěm

Při n. p. Tesla Rožnov p. R. vyvíjeli aktivní činnost rovněž motoristé. Historie současného Autoklubu České republiky v Rožnově pod Radhoštěm sahá až do roku 1957, kdy byl založen Auto-motoklub SVAZARMU (AMK) při n. p. TESLA Rožnov pod Radhoštěm. Organizace SVAZARM (Svaz pro spolupráci s armádou) byla jediná, pod jejíž záštitou mohly být tyto sporty organizovány a provozovány. Již v roce 1958 byla uspořádána první akce „Motocyklová zimní soutěž“ – jízda brannosti, na jejímž pořadatelském zajištění se členové AMK podíleli. V roce 1959 byl uspořádán 1. ročník motokrosového závodu „Rožnovské kotáry“ v areálu na Bučiskách. Motokrosové závody, včetně mezinárodních, pořádal Automotoklub na této trati až do roku 1988 a bylo uspořádáno celkem 30 ročníků. V roce 1959 byla s podporou TESLY Rožnov n. p. zahájena v Akci „Z“ výstavba svépomocné dílny. V roce 1969 zde bylo provozovatelem Autoturist ÚV Svazarmu Praha zřízeno stanoviště silniční služby s působností pro oblast Beskyd a část Slovenska, službu vykonávali tři mechanici. V roce 1960 zahájil činnost oddíl motokár. Toho roku byl rovněž uspořádán ojedinělý a atraktivní rychlostní závod motocyklů a automobilů „Rožnovský trojúhelník“, celkem byly uspořádány 3 ročníky. V roce 1973 byl založen Veterán Car Club (VCC), jako samostatná složka AMK Rožnov p. R. Organizoval domácí i mezinárodní soutěže, motoristické burzy. V letech 1975, 1978, 1983, 1984, 1988 to byla také soutěž „Veteráni Valašskem“.



Závody veteránů na náměstí v Rožnově v roce 1965



Závody veteránů na náměstí v Rožnově v roce 1965

V roce 1975 byl uspořádán závod do vrchu Pusteven pod názvem „RADEGAST“, roku 1976 byla uspořádána mototuristická soutěž „Rožnovské hodiny“, roku 1977 klubová jízda k památníku na Ploštinu.

Roku 1980 byl založen oddíl minikár, roku 1983 oddíl malých motocyklů pro motoristickou mládež a roku 1984 kroužek cyklotriálu. Roku 1987 si AMK Rožnov p. R připomněl 30 let od svého založení. V tomto roce byla městskými orgány uzavřena motokrosová trať na Bučiskách. Motokrosové mistrovské závody pak pokračovaly v obci Zašová pod názvem „Rožnovské kotáry“ (celkem 4 ročníky). Od roku 1991, po reorganizaci ústředních orgánů Svazarmu, vznikl Autoklub České republiky Rožnov pod Radhoštěm v Autoklubu České republiky. Od tohoto roku se odvíjí nová etapa činnosti rožnovského Autoklubu.

Rožnov pod Radhoštěm v roce 1990

Národní podnik Tesla Rožnov v době své existence od roku 1949 až do rozpadu po roce 1990 zásadním způsobem ovlivňoval chod města Rožnova pod Radhoštěm a život jeho obyvatel téměř ve všech oblastech. V roce 1989 měla rožnovská Tesla téměř 8 500 zaměstnanců. S mírnou nadsázkou lze říci, že téměř každý druhý obyvatel rožnovska byl zaměstnán v Tesle.

Zásadní celospolečenská změna v oblasti politické i společenské postavila zaměstnance Tesly před zcela novou situací. Tu musel řešit každý podle svých možností a schopností. V letech 1990–1991 se mnoho lidí utěšovalo nadějí, že stát přece nemůže nechat tak velký

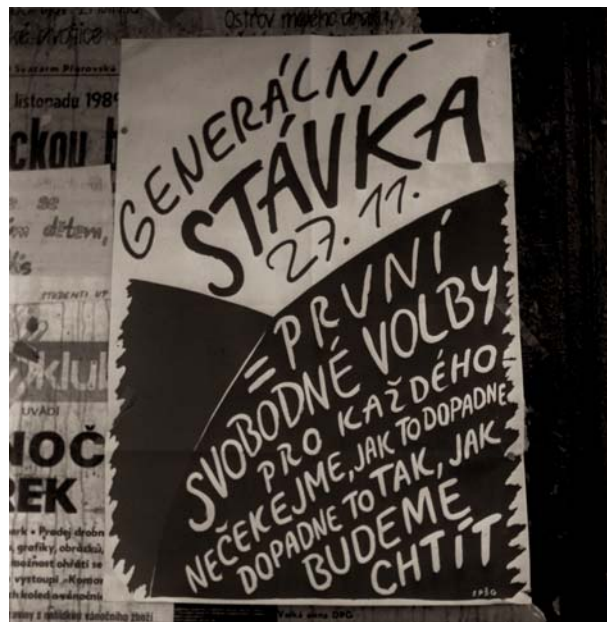
podnik padnout, ale opak byl pravdou. Rychlým rozdělením Tesly, ještě před zahájením privatizace, byl eliminován „hlas pracujících mas“ a dramaticky rychlá ztráta pracovních příležitostí proběhla za téměř mizivého zájmu tehdejších vrcholových orgánů státu. Podpora se omezila jen na několik státnických návštěv a málo použitelných doporučení. Zatímco u jiných podniků v ČR s mnohem menším počtem zaměstnanců docházelo k obavám ze sociálních nepokojů, v Rožnově tento stav nenastal. Rozpad Tesly s přibližně 8 500 zaměstnanci proběhl bez větší pozornosti a zájmu médií. Nespornou zásluhu na tom mělo vysoké procento vzdělanosti obyvatel, kteří za této situace s větším či menším úspěchem dokázali vyřešit své privátní a pracovní společenské záležitosti a drtivá většina pochopila, že nastala doba skutečné osobní odpovědnosti za svou budoucnost. Bývalí zaměstnanci Tesly se rychle prosazovali v nově vznikajících společnostech, ale také ve státní správě a například i ve Valašském muzeu v přírodě.

Pomalu se začal měnit vzhled města k lepšímu a i přes dočasnou stagnaci v oblasti služeb zůstal zejména turistický ruch významným zdrojem příjmů města. Střed města pozbyl za poměrně krátkou dobu svou šedivost, na náměstí se po letech vrátila socha prezidenta T. G. Masaryka a vybudováním nového obchvatu města zmizela z centra těžká doprava. Město přestalo obtížné období po roce 1989 a dále se rozvíjí a modernizuje.

Rožnov pod Radhoštěm s okolní hornatou krajinou a rozmanitou přírodou stále zůstává atraktivní destinací pro turistický ruch. Je přitažlivý bohatým kulturním životem, folklórem a jedinečnými expozicemi lidové architektury ve Valašském muzeu v přírodě.



Listopad 1989 v Rožnově pod Radhoštěm



Plakát ke generální stávce z roku 1989

HISTORIE TESLY ROŽNOV

Vznik Tesly Rožnov

Dne 26. července 1949 byla zřizovací listinou Ministerstva průmyslu č. j. 175015/1949-V-IV-1 ustavena Tesla Rožnov jako nový podnik znárodněného průmyslu a k 1. 1. 1950 zapsána do podnikového rejstříku.

Původní záměr, rozvíjet v Rožnově pod Radhoštěm textilní průmysl, byl pozměněn vládním rozhodnutím. Na doporučení vládní komise bylo staveniště firmy Elite Varnsdorf předáno pro účely československého vakuového průmyslu. V Rožnově měla být soustředěna veškerá výroba vakuové techniky, tedy všech druhů žárovek a elektronek. Pozdějším rozhodnutím došlo k omezení, vyrábět se měly pouze elektronky. Jedenáct měsíců po převzetí staveniště byla zahájena sériová výroba. Prvním výrobkem se stala vysokotlaká rtuťová výbojka S 500 určená pro horské slunce. Tolik stručná zpráva. Jak vypadala situace přímo na místě?

V září 1949 přijeli z Tesly Hloubětín do Rožnova první odborníci. Ještě před náběhem vlastní výroby se museli vypořádat s prvním náročným úkolem. Tím bylo dokončení stavby provozní budovy, které se říkalo „A“. A také dokončení budovy „starého“ internátu, ... v té době byl zde obyvatelný jediný pokoj.



Železobetonový monolitický skelet budoucí administrativní budovy

Na obtížné začátky vzpomínal někdejší ředitel podniku Tesla Rožnov, později generální ředitel koncernu Tesla Rožnov, Jaroslav Hora: *„Byla to doba skutečných budovatelů. Byla to doba lidí, kteří neznali slova ´nejde to´. Stačí si připomenout, že počátkem ledna 1949 se skeletem první průmyslové budovy proháněl vítr a mráz, neexistovala kotelna – a přece jsme koncem roku začali topit a vyrábět. To osobně považuji za největší rekord v historii tohoto závodu. Byl to výsledek elánu, snahy a chuti vyrábět. Bylo to dílo všech. Těch, kteří přišli z Prahy, z Vrchlabí, ale i ´domácích´ z Rožnova a okolí.“*

Od samého začátku měly v závodě převahu ženy. V roce 1950 jich bylo z 870 zaměstnanců plných 506. Počet zaměstnanců mladého závodu rychle narůstal, už koncem prvního roku v podniku pracovalo 1 378 pracovníků.

STRUČNÁ HISTORIE VÝROBY ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK V PODNIKU TESLA ROŽNOV

V listopadu 1948 vláda rozhodla o převodu rozestavěných objektů podniku ELITE v Rožnově na tehdy již národní podnik TESLA, slaboproudé a radiotechnické závody Praha. Další výstavbou pak byl pověřen podnik TESLA Hloubětín II. Současně vzniká TESLA Rožnov. První výrobek – vysokotlaká rtuťová výbojka pro horské slunce opouští brány továrny v listopadu 1949. V roce 1950 je zahájena výroba elektronek pro radiopřijímače a 1 400 zaměstnanců (hlavně děvčat) jich v tomto roce vyrábí přes dva miliony. V roce 1951 vzniká v Rožnově Střední průmyslová škola vakuové elektrotechniky, důvěrně známá jako „vakuovka“ – po více než třicet let prestižní škola celostátního významu.

Historické prameny tohoto typu jsou však poněkud skoupé na technickou historii a musíme se tedy spolehnout dílem na vlastní paměť, dílem na ústní podání a výrobní dokumentaci či katalogy. V roce 1953 byla zahájena výroba „kulatých“ obrazovek pro černobílé televizory a v téže roce podnik zvládl technologii výroby wolframu. Postupně se vyráběly různé typy přijímacích elektronek, včetně bateriových – ekvivalenty všech evropských výrobců. Po omezenou dobu se rovněž vyráběly snímací elektronky pro černobílé televize (ikonoskop, superikonoskop, kvantikon, resistikon, fotonásobiče), převaděče pro noční vidění a převaděče rentgenového obrazu.

V roce 1956 byla zahájena výroba germaniových diod a slitinových germaniových tranzistorů vf, nf až po difúzní mesa tranzistory pro VHF a UHF televizní pásmo. Výroba germaniových mesa tranzistorů skončila až v polovině osmdesátých let. Rok 1958 znamenal zvládnutí výroby polykrystalu a následně i monokrystalů křemíku. První monokrystaly měly průměr 20 mm! Jakmile byl k dispozici monokrystalický křemík, bylo jasné, že další součástky na sebe nenechají dlouho čekat. V roce 1959 byla zahájena výroba křemíkových diod – od hrotových až po planární o velkém výkonu (do 100 A). Výroba byla od počátku šedesátých let převáděna (stejně jako výroba elektronek) do pobočných závodů.

V roce 1962 začala výroba planárních křemíkových tranzistorů – PNP, NPN malého a středního výkonu – vf, nf, spínací až do výkonů 150 W a závěrným napětím až 600 V. Výroba NMOS tranzistorů přešla v polovině šedesátých let do TESLY Piešťany, kde se pak samostatně rozvíjel program výroby diod, diskrétních součástek (tranzistory malého výkonu, triaky, tyristory a integrované obvody na bázi CMOS technologií). Spínací prvky, stejně jako podstatná část optoelektronického programu, skončily v závodech TESLA Vrchlabí a něco málo v závodě TESLA Blatná.

V roce 1967 byla zahájena výroba integrovaných obvodů. Nejprve šlo o jednoduché analogové obvody a až později o ucelené řady logických integrovaných obvodů a široký sortiment analogových obvodů (řady TTL, HTL, ALS, čítače, multiplexery, AC, DC převodníky, laserem trimované převodníky, široký sortiment obvodů pro televizní přijímače a další spotřební elektroniku). Za zmínku stojí také rychlé bipolární paměti a řezový procesor řady 3000. Současně byla zvládnuta montáž integrovaných obvodů do různých typů pouzder DIL 8–40 pin, do SMD pouzdra 8–20 pin, keramických pouzder 14–40 pin a kovových pouzder 6–10 pin. Na konci osmdesátých let se ve spolupráci s TESLOU Lanškroun pouzdřily obvody i tranzistory do pouzder pro povrchovou montáž.

Kromě vlastní výroby součástek byla zvládnuta i výroba potřebných materiálů jako polykrystalický křemík, monokrystalický křemík, čisté chemické materiály. TESLA Rožnov také zvládla výrobu řady technologických zařízení, které nešlo nakoupit v zahraničí z důvodu embarga (například epitaxní reaktory, zařízení pro plazmatické leptání – to je doposud v provozu!, měřicí zařízení, ale také zařízení pro montáž, speciální nástroje, výroba souboru přívodů, atd.).

Jediný výrobní program, který rožnovská TESLA získala na základě licence, byla výroba barevných televizních obrazovek (color picture tube) v licenci firmy TOSHIBA. Tato výroba probíhala od roku 1984.

POČÁTEK HROMADNÉ VÝROBY ELEKTRONEK V ČESKOSLOVENSKU

Počátek hromadné výroby elektronek v ČSR je spojen s firmou Elektra a. s. Praha založenou v roce 1920. První její elektronky vznikly v roce 1921 ve spolupráci s ČVUT Praha. Vyráběly se pod značkou Elektra a později pak Mars. Roku 1925 získala firma licenci na technologii výroby katod z thoriovaného wolframu. V březnu 1926 se zde vyrábělo dvanáct standardních typů elektronek. Roku 1928 získala firma licenci od firmy Marconi na tetrody Roundovy koncepce. V roce 1932 se firma stala součástí koncernu Philips, byla vybavena automatizovaným výrobním zařízením a převzala výrobní program i značku Philips. V polovině roku 1932 zahájila firma Radiotechna Praha výrobu elektronek v licenci firmy Telefunken, doplňující její výrobu radiopřijímačů Telefunken v Přelouči.

Od poloviny 30. let vyráběla firma Radioslavia Praha speciální vysílací elektronky podle dokumentace fy. Marconi. V roce 1940 zahájila berlínská firma Lorenz výrobu elektronek ve Vrchlabí dle dokumentace z mateřského berlínského závodu.

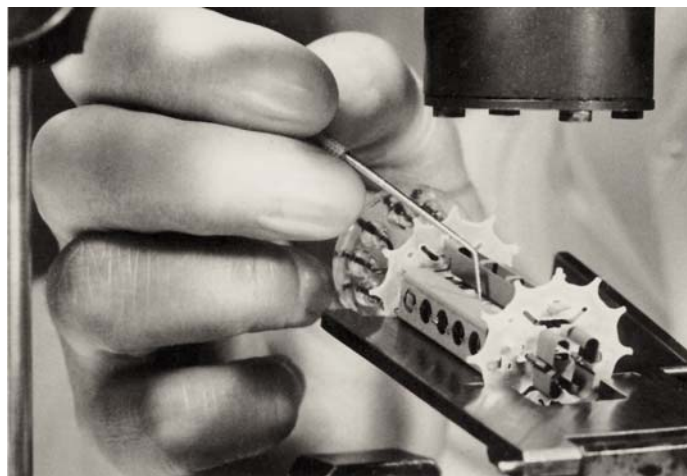
Výroba přijímačích a speciálních vakuových elektronek byla v roce 1948 přesunuta ze znárodněných roztroušených výrob ve firmách PHILIPS, LORENZ, TELEFUNKEN, OSRAM, TUNGSRAM, SIEMENS, ELEKTRA a dalších po celé republice do budovaného závodu TESLA Rožnov. Hlavním důvodem bylo zvýšení obranyschopnosti republiky zajištěním vakuových komponentů pro nová moderní zařízení protivzdušné obrany státu, to znamená především pro radiolokaci a radiokomunikaci, včetně zajištění náhrad dosud používaných zahraničních typů elektronek ve stávajících zařízeních. Výrobu v TESLE Rožnov zaváděli hlavně pracovníci, kteří přišli ze znárodněných a zrušených firem PHILIPS Praha a LORENZ Vrchlabí. Pro rozběh výroby bylo nutno zajistit velké množství vysoce specializovaných pracovníků (skláři, chemici, vakuoví mechanici, elektrotechnici, strojaři, technologové a další), kteří byli postupně připravováni jak vzděláváním přímo v závodě, tak i na různých civilních a vojenských školách. Od roku 1953 byla zavedena vlastní výroba wolframu a molybdenu, které byly dodávány i dalším výrobcům vysílacích elektronek, žárovek a zářivek. Během času se při výrobě elektronek dosáhlo značné soběstačnosti v přípravě materiálů i vlastních technologických postupech. Původ vyráběných elektronek byl, stejně jako u výrobců v ostatních státech, různý. Byly to původní typy firmy PHILIPS i kopie typů z USA a západní Evropy, typy převzaté ze SSSR, ekvivalenty různých zahraničních elektronek vyvinuté ve VÚVT Praha a posléze i vlastní podnikový vývoj.

Historicky prvním výrobkem podniku byla vysokotlaká rtuťová výbojka S500 s výkonem 470 W pro horská slunce. Dalšími výrobky pro civilní použití byly vakuové fotonky, které se používaly ve filmových promítacích přístrojích pro snímání zvukové stopy. Hlavní objem výroby zpočátku tvořily vakuové komponenty radiolokačních zařízení. Mezi základní elektronické součástky tehdejších mikrovlnných radiolokátorů patřil vodíkový pulzní tyatron (51TR40) pro spínání napájecího napětí pro magnetron (40SP51), který vyráběl pulz o výkonu až 2 MW, s kmitočtem v oblasti 2 GHz. Tento pulz, po vyslání anténou do prostoru a jeho případném odrazení od cíle, byl přijat stejnou anténou a přes přepínací iontovku (10TN53) byl zpracován v přijímači. Přijímač obsahoval reflexní klystron (21SR53) jako generátor kmitočtu cca 2 GHz pro směšovač s hrotovou diodou, zesilovací elektronky 6F32, 6L31 a další. Poloha cíle se zobrazovala na kulaté měřicí obrazovce 25QP21 s dlouhým dosvitem.

Plán výrobních úkolů byl od samého počátku velmi náročný. Tesla Rožnov měla už v prvním roce dodat 500 000 elektronek typu UCH 21, 350 000 elektronek ECH 21, 280 000 elektronek UBL 21 a 320 000 elektronek AZ1. Výrobní program tedy tvořilo 1 450 000 elektronek nosného programu a více než 1 000 000 elektronek ostatních typů.



Bodové svařování přívodů elektrodového systému



Montáž elektroniky

Velké úkoly si vynutily značné rozšíření závodu. Byly vypracovány a schváleny plány na výstavbu budov „B“ a „C“, včetně spojovacích objektů, dále na výstavbu administrativní budovy a staveb pro pomocné provozy. Zpracování nových montážních dělnic probíhalo v Praze. Děvčata se po pracovní stránce zařadila do kolektivu starších tesláckých montážnic a mnohé z nich svou zručností dokonce předčila. Některé se pak staly skupinářkami a jejich práce byla oceněna i vysokými státními vyznamenáními. Přesto začátky nebyly lehké. Například doprava zaměstnanců. K 1. 1. 1949 byl sice ustaven národní podnik ČSAD, ale autobusový park byl nedostatečný. Proto na kratší vzdálenosti byli pracující dopravováni nákladními automobily či na traktorových vlečkách, krytých plachtovinou. Mnoho zaměstnanců dojíždělo vlakem, na kolech a z nejbližších vesnic přicházeli často i pěšky.

V polovině padesátých let se sjednotila výzbroj československé armády se sovětskou, takže v TESLE Rožnov došlo k omezení a posléze téměř k ukončení speciální výroby pro armádu a k přechodu na výrobu převážně civilní. Vyráběné vakuové elektronky se používaly v rozhlasových přijímačích, zesilovačích, telekomunikačních a měřicích zařízeních. Po začátku veřejného černobílého televizního vysílání roku 1953 v Praze z Petřína, výkonem 5 kW na kmitočtu cca 60 MHz, byly některé součástky (elektronky, obrazovky), dříve vyráběné pro armádu, modifikovány pro použití v prvních československých černobílých televizních přijímačích TESLA 4001A. Ve studiových kamerách se používaly různé druhy vakuových snímacích elektronek TESLA (ikonoskop, superikonoskop, ortikon, superortikon, vidi-kon, plumbikon aj.). Tím začala dlouhá a úspěšná role TESLY Rožnov v rozvoji televizního vysílání a příjmu v Československu.

Vakuová elektronika

Na jev, který vakuové elektronky ke své činnosti využívají a jímž je termická emise elektronů ze žhavého wolframového vlákna do vakua, přišel zcela náhodou T. A. Edison při pokusech se svými žárovkami. Nedovedl jej vysvětlit a prakticky použít. Objasnil jej až J. Thompson, který na tomto principu zkonstruoval první použitelnou vakuovou usměrňovací diodu s katodou a anodou ve vyčerpané skleněné baňce. L. Forest vložil do diody mezi katodu a anodu drátěnou mřížku a zjistil, že malým napětím na mřížce lze ovládat velikost proudu elektronkou mezi katodou a anodou. Tím se zrodila první zesilovací elektronka – trioda. Dalším vývojem vzniklo mnoho různých druhů elektronek pro zesilování, případně generování elektrických signálů.

Základem moderní vakuové elektronky je nejčastěji skleněná, na vysoké vakuuum vyčerpaná baňka s několika zatavenými elektrodami, z nichž nejdůležitější je katoda. Tato, při zahřátí protékajícím žhavicím proudem na teplotu 800 °C, emituje elektrony, které pak dopadají na protilehlou anodu a tím vytvářejí elektrický proud elektronkou. Mezi katodu a anodu je, podle požadované funkce elektronky, umístěno několik drátových mřížek. Malé napětí, které zvenku přivádíme na tyto mřížky, řídí velikost proudu mezi katodou a anodou, což je podmínkou zesilovací schopnosti elektronky.



1.

2.

3.

4.

1. *EL500 výkonová pentoda s výkonem 21 W pro řádkové vychylování TV přijímačů z roku 1961*
2. *6Y50 usměrňovací dioda pro napětí 3 500 V a proud 200 mA z roku 1964*
3. *21SR53 širokopásmový reflexní klystron s vnější dutinou z roku 1953 pro radarový systém v kmitočtovém pásmu (2 až 8) GHz*
4. *6F32V miniaturní strmá vysokofrekvenční pentoda zvláštní jakosti z roku 1963 pro kmitočty až 400 MHz*



Dílna montáže elektronek

Historie vakuových elektronek

Vývoj ve světě

1904 J. A. Fleming – vakuová dioda

1906 Lee de Forest – vakuová trioda

1915 Technika dosažení vysokého vakua

1916 Tetroda

1923 Pentoda

1930 Průmyslová výroba elektronek

1933 Hexoda

1935 Indikátor ladění – magické oko

1936 R. W. Watt spustil první radiolokátor

1938 Celoskleněné elektronky

1946 První elektronický počítač ENIAC má 17 500 elektronek, hmotnost 30 tun, příkon 150 kW

Vývoj v Československu

- 1919** První pokusy o výrobu elektronek v Blansku
- 1920** Firma Elektra – výroba prvních elektronek značky ELEKTRA a MARS
- 1923** Počátek rozhlasového vysílání v ČR – rozvoj výroby elektronek
- 1924** A. Žáček objevil oscilace magnetronu, základ radaru a mikrovlnek
- 1925** Výroba 12 typů elektronek, licenční výroba katod z thoriovaného wolframu
- 1926** Výroba tetrod – licence Marconi
- 1932** Firma Elektra převzata firmou Philips
- 1933** Firma Radiotechna vyrábí elektronky v licenci firmy Telefunken
- 1935** Firma Radioslavia vyrábí vysílací elektronky v licenci firmy Marconi
- 1940** Berlínská firma Lorenz buduje ve Vrchlabí výrobu elektronek
- 1946** Vznik TESLA n. p. z 16 různých podniků
- 1948** Výroba přijímacích elektronek soustředěna do TESLY Rožnov
- 1949** První výrobek – rtuťová výbojka S500 pro horské slunce
- 1950** Zahájení výroby cca 20 typů elektronek
- 1951** Celoskleněné heptalové (7 kolíků) a novalové (9 kolíkové) elektronky
- 1952** Speciální subminiaturní elektronky, elektronky pro TV přijímače
- 1953** Vlastní výroba wolframu a molybdenu
- 1954** Sdružené novalové elektronky
- 1958** Rezistikon – snímací elektronka 4. generace pro TV kamery
- 1959** Ukončení vývoje elektronek v Tesle Rožnov
- 1965** Počátek převodu výroby elektronek do pobočných závodů
- 1970** Ukončení výroby elektronek, pak částečná obnova výroby v TESLE Třinec
- 1980** Definitivní ukončení výroby vakuových elektronek

VÝROBA WOLFRAMU A MOLYBDENU V TESLE

K problémům narůstající výroby patřilo také zajišťování materiálů. Při výrobě elektronek to byl zejména wolfram a molybden – materiály vyrobené práškovou metalurgií. Zavedením výroby wolframu v Tesle Rožnov byl podnikovým ředitelem pověřen Jaroslav Béba. Spolu s Františkem Kociánem odjeli v roce 1952 na zkušenou do Maďarska. O rok později bylo v Rožnově ustaveno hospodářské středisko 172, výroba wolframu a molybdenu. Práce to nebyla snadná, ale zdařila se a byla také po zásluze odměněna. Ke dni 1. 5. 1954 převzali František Kocián a Jaroslav Béba na Pražském hradě Řád práce. Tesla Rožnov pak vyráběla převážnou většinu wolframových a molybdenových drátů a tyčí v ČSSR.

Wolfram a příbuzný molybden jsou klíčovými materiály pro výrobky vakuové elektrotechniky. Slouží díky schopnosti odolávat vysokým teplotám jako emisní zdroje elektronů, fotonů, atd.

Wolfram je šedý až stříbrně bílý, mimořádně obtížně tavitelný kov, jeho bod tavení je nejvyšší ze všech kovových prvků. Významná je i jeho vysoká hustota, pouze některé drahé kovy jako např. zlato, platina, iridium a osmium jsou těžší. Za super nízkých teplot pod 0,015 K je supravodičem 1. typu.



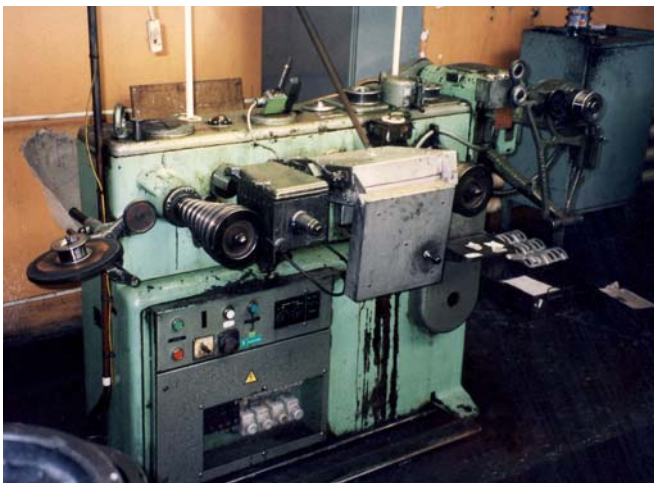
Chemicky je kovový wolfram velmi stálý – je zcela netečný k působení vody a atmosférických plynů a odolává působení většiny běžných minerálních kyselin. S kyslíkem a halogeny reaguje až za značně vysokých teplot. Pro jeho rozpouštění je neúčinnější směs kyseliny dusičné a kyseliny fluorovodíkové. Nejsnáze se kovový wolfram rozkládá alkalickým tavením například se směsí dusičnanu draselného a hydroxidu sodného ($\text{KNO}_3 + \text{NaOH}$).

Čistý wolfram (podobně jako molybden) se získá redukcí oxidů vodíkem při vyšších teplotách: $\text{WO}_3 + 3 \text{H}_2 \rightarrow \text{W} + 3 \text{H}_2\text{O}$

Před vznikem Tesly Rožnov se potřebné wolframové komponenty dovážely ze zahraničí. Zvládnutí technologie výroby výrazně posílilo nezávislost výroby elektronek a také žárovek v tehdejší ČSR.

Technologie výroby je založena na složitém chemickém procesu a následném sintrování při teplotě vyšší než 3 000 °C v redukční atmosféře. Následuje postupné kování na rotačních kovačkách – opět za vysokých teplot a po dosažení požadovaného průměru tyčí následuje postupné tažení drátu až na průměry desítek mikrometrů.

Technologie výroby wolframu v Rožnově byla od svého vzniku jen nepatrně inovována a vysoké výrobní náklady byly nakonec příčinou ukončení výroby.



Osmínásobné tažení wolframového drátu



Řetězové tažení



Leptací zařízení



Oddělení technické kontroly

VÝROBA OBRAZOVEK

Černobílé obrazovky

V druhé polovině roku 1952 se v budově zvané „B“ rozjela stojanová výroba černobílých obrazovek. Dosáhla produkce asi 80 000 kusů. Rok 1955 se kromě plnění výrobních plánů stal významným ještě další událostí. Za pomoci rožnovské Tesly zahájilo vysílání ostravské studio Československé televize. Na střeše závodu byla instalována první televizní anténa. Odborníci Mirko Sobotka a Ing. František Haman připravili „zkušební“ televizor. Na něm 11. 12. 1955 zachytili vyslaný monoskop. O čtrnáct dnů později naladil Miroslav Syrový silvestrovský pořad. Nová televizní „nemoc“ se rozšířila neuvěřitelně rychle. Během dvou dnů zmizely z rožnovských obchodů i z okolí všechny televizory. Tenkrát nesly značku TESLA 4001A a byly s kulatou obrazovkou. Později to byl televizor Mánes, ten už měl obrazovku hranatou. Šťastných majitelů televizorů rychle přibývalo.



První seriový černobílý televizní přijímač TESLA 4001A z roku 1953 amatérsky osazený hranatou obrazovkou s úhlopříčkou 35 cm

Třebaže obrazovka je specifický rožnovský výrobek, šlo od samého začátku o práci týmu. Na vývoji obrazovky pracovali v pražském výzkumném ústavu vakuové elektroniky. Spolupracovalo se také s Teslou Elstroj. Avšak jádro výroby zůstávalo v Rožnově. Historické snímky ukazují výrobu na dnešní poměry značně primitivní. Avšak všem, kteří se na ní tehdy podíleli, přinášela radost, zejména když v listopadu 1953 bylo v Praze předáno prvních 13 vyrobených kulatých obrazovek.

Vedoucím cechu výroby obrazovek byl Josef Čížek. Vzpomínal, že zkušenosti hledali a získávali v Sovětském svazu, NDR i Polsku. Hlavně však měli obrovskou chuť poprat se s problémy na vlastním pracovišti. A výsledek? Koncem roku 1955 byla zahájena výroba první hranaté obrazovky. V roce 1956 po změně technologie i systému a po zařazení produktivních strojů bylo dosaženo kapacity 300 tisíc obrazovek ročně. V roce 1960 přešla výroba obrazovek na nový typ s větším vychylovacím úhlem i s větší úhlopříčkou. Největší obrazovka měla úhlopříčku 52 cm a pro její, na tehdejší dobu obrovské rozměry, se jí říkalo „kino“.

Za úspěšné zvládnutí výroby černobílé obrazovky bylo předsedou KNV uděleno kolektivu Josefa Čížka vyznamenání „Za vynikající práci“.

Také práce celého podniku byla mnohokrát oceněna udělením „Rudého praporu“, poprvé v roce 1954 a naposledy v roce 1983. Mezi těmito dvěma časovými údaji pak ještě celkem sedmnáctkrát!

Při výrobě obrazovek se brzy ukázalo, že budova „B“ nebude narůstajícím požadavkům stačit. Nová budova pro výrobu černobílých obrazovek měla původně sloužit strojírnám. V roce 1957 však zde byla zahájena výstavba linkové výroby, která navázala na svařovnu baněk. Výstavba byla řešena podle nejmodernějších požadavků na technologii, technické vybavení i vakuovou hygienu. Hotové výrobky byly dopravovány podzemním tunelem do budovy „U“, kde měla své pracoviště II. kontrola, a kde byl rovněž sklad obrazovek.

Dne 30. dubna 1958 přinesly Československý rozhlas a televize ve večerních hodinách zprávu, že na návrh vlády a ÚRO propůjčil prezident ČSR předním budovatelům a zasloužilým kolektivům vysoká vyznamenání. Za vynikající výsledky, dosažené v rozvoji vakuové elektrotechniky, byl podniku Tesla Rožnov propůjčen „Řád práce“.

Nástin historie výroby obrazovek

Tak, jak byl fenoménem druhé čtvrtiny 20. století rozhlas, byla ve druhé polovině století stejně – ne-li více – významná televize. Rožnovská Tesla v naší zemi hrála klíčovou roli. Zde se od padesátých let vyráběly černobílé, radarové, oscilografické obrazovky a od osmdesátých let obrazovky barevné. Jejich výrobu ukončil pokrok vědy, který obrazovky „vakuové“ nahradil jiným typem, jež nevyžaduje tak výrazné množství energie.

Výroba prvních černobílých obrazovek se připravovala začátkem roku 1950. Základní informace, a to velice chudé, z literatury a od „přátel“ ze západu „Tesláci“ získali z pražských výzkumných ústavů VÚVET a VÚST. První obrazovky s kulatým stínítkem byly vyrobeny koncem roku 1952. Obrazovka 25QP20 byla použita v prvním československém televizním přijímači. Začátky byly velmi pionýrské. Nebyli vzdělaní technici ani řemeslníci. Obrovským přínosem a základním podnětem úspěchu bylo založení „vakuovky“ – Střední průmyslové školy vakuové elektrotechniky. Ta dodávala technický kádr, který umožnil vůbec realizovat výrobu v Tesle.

Trocha teorie, pro pochopení problémů, které historii obrazovek provázely. Obrazovka se skládá ze tří základních částí. První je skleněná baňka. Skládá se ze stínítka, na kterém se vytváří obraz, který sledujeme. Stínítko přechází v kuželovou část – kónus, a ta je spojená s trubicí, nazvanou hrdlo. V něm je sada elektrod s katodou. Zde se tvoří paprsek, který je nasměrován na stínítko a vytváří obraz. Aby mohl paprsek pobíhat po stínítku, je v místě spojení kuželové části s hrdlem zvnějšku umístěna vychylovací jednotka. Aby všechno fungovalo, muselo být v obrazovce vakuum – tedy takové prostředí, aby se paprsek letící na stínítko nepotkal s atomy vzduchu. Na stínítku je nanášena vrstva luminoforu. To je látka, která se při dopadu paprsku „vybudí“, tedy zasvítí. U černobílých obrazovek namodralé, říkalo se tomu bílá, u barevných pak čárečky červené, modré a zelené, které v oku vytvořily barevný vjem.

Zpočátku bylo strojní vybavení velmi primitivní. První operací bylo mytí skla, především stínítka roztokem kyseliny fluorovodíkové. V prvních letech se nalávala kyselina ručně a bez odsávání. Obsluha měla tak vyleptané hlasivky, že jim nebylo rozumět.

Mytí destilovanou vodou byl nákladný proces, deionisovaná voda se ještě neznala. Vlastní nanášení luminoforu na stínítko byla velmi delikátní operace. Operaci prováděla řada děvčat, která měla v každé ruce skleněnou nádobu. V jedné litr čistého lihu, v něm luminoforový prášek a vodní sklo. Ve druhé ruce pak nádobu s lihem a s roztokem dusičnanu bamatého. Děvčata obouruč obě nádoby protřepávala. Pak další děvče uložilo televizní baňku hrdlem nahoru do držáků na vyklápěcí lavici. Po protřepání roztoků byla do hrdla vložena nálevka, na konci opatřená rozptylovací destičkou. Roztoky protekly do baňky, smísily se. Po půl hodině luminofor obalený vodním sklem sedimentoval na stínítko.

V této fázi se musel opatrně odstranit líh. Sada baněk v držácích se velice pomalu a zlehka nakláněla, až se všechnen líh vylil. Televizní baňky byly vyjmuty z držáků a vloženy do sušičky, kde se zbavily zbytku lihu.

Čistý líh byl nejen drahý, byl i nebezpečný. Je to nejen hořlavina, ale i nebezpečná látka. Líh ethylalkohol byl denaturován methylalkoholem. Tak se stalo, že přes stálé upozorňování se ho několik lidí napilo. Řada z nich oslepla, několik jich zemřelo.

Až s příchodem Ing. Alberta Drštičky, právě díky němu, se problém vyřešil. Byla zahájena výroba demineralizované vody, ta koncem padesátých let nahradila líh.

Na vnitřní stranu kuželové části baňky se nanášel grafit s pojivem. Baňka se hrdlem dolů vložila do stojanu. Tlakem vzduchu do baňky natekl grafit až ke stínítku. Tlak vzduch uzavřel, grafitová suspenze vytekla a kuželová část s hrdlem byla černá. Hrdlo se očistilo, vrstva se nechala uschnout.

Následovala další operace. Vtavení elektrodové soustavy. Tvoří ji řada kovových trubiček a plíšků v keramickém držáku. Vše na skleněném talířku s kovovými průchodkami. Ve středu talířku byla trubička, kterou byl z baňky vysáván vzduch.

Zatavit „systém“ do hrdla baňky byl kumšt a vyžadoval vysokou zručnost. V prvních letech toto dělali zkušení skláři na jednopozicových zatavovačkách.

Další operací bylo vyčerpání vzduchu. Pro dokonalou proceduru byla baňka vyhřátá v peci na teplotu přes 400 °C. Čerpání umožnila rotační a difusní vývěva. Celý proces zpočátku trval až osm hodin. Po zchlazení baňky se čerpací trubička hořákem utavila. Proces byl ukončen. Teď bylo třeba různým elektrickým napětím zaktivovat „systém“ a pokusit se rozsvítit obrazovku.



Vytváření stínítkové vrstvy obrazovky



Práce na stínítku obrazovky

První „výroba“ byla v desítkách kusů denně a byla silně hlídána. Národ se těšil na televizory, stálo se na ně ve frontách. Postupně se výroba rozšiřovala, vyráběly se obrazovky s obdélníkovým stínítkem (350QP24, 430QP24). Až se v šedesátých letech začaly vyrábět obrazovky metalizované. U grafitových obrazovek polovina světla na stínítku svítila dovnitř, u metalizovaných obrazovek se za luminoforovou vrstvu vytvořila zrcadlová vrstva, která všechno světlo směřovala k pozorovateli. Tím bylo také umožněno zvýšit energii dopadu paprsku a tím umožnit sledování televizního programu za běžného světla. U prvních obrazovek muselo být pro pozorování obrazu na stínítku docela šero.

Proces metalizace nebyl jednoduchý. Skládal se z řady technologií, které bylo třeba nejprve vymyslet. Aby bylo možno vytvořit zrcadlo, musela se vytvořit na vrstvě luminoforů laková lesklá vrstva, na ni pak napařit vrstva hliníku, vložit do pece a lakovou vrstvu spálit. Zkoušela se metoda kápnutí nitrolaku na vodní polštář. Dopadlo to zle. Vše bylo příliš závislé na teplotě okolí, průvanu. Také na člověku, který na vodní hladinu kapal lak.

Provozní byla až metoda „vodotrysková“, kde se na zvlhčený luminofor jemně napustil akrylátový lak.

Také napaření hliníku nebyl snadný proces. Bylo třeba vytvořit vysoké vakuum čerpáním přes hrdlo obrazovky a přitom přes hrdlo bylo nutno přivést přívody k volframové spirále, která zahřátá na vysokou teplotu sloužila k odpaření hliníku.

Trvalo dlouho, než byl nalezen optimální čerpací systém a napařovací režim.

Do technologického parku tak přišla pásová pec. To byl začátek šedesátých let, kdy pro výrobu obrazovek, která dosud byla v prostřední budově, nazvané „béčko“, byla vybudována soustava tří spojených budov M5, M6, M7. To je už historie výroby moderních černobílých obrazovek. Cechařem tam už nebyl Čížek, ale Hubáček. Oba z „pražské party“.

Sklo baňky obrazovky

Do začátku šedesátých let se používaly baňky vyráběné ve sklárnách v Poděbradech, pak z Heřmanovy Hutě a nakonec z Duchcova. Baňky byly vyráběny z olovnatého skla. Šlo o hotové baňky, tedy komplet stínítka a kužele – kónusu, který se zpočátku vyráběl ručně foukáním. Hrdla se u některých natavovala ve výrobě obrazovek na sklářských soustruzích.

Pak došlo k ne příliš šťastnému rozhodnutí vyrábět ve Valašském Meziříčí stínítka i kónusy a svařování těchto dílů provádět v Tesle. Transport výlisků stínítka a kuželové části, jejich paletizace byla velmi jednoduchá. Ale kritická operace – svařování obou dílů, se jednoduše sklářskou technologií prováděla až v Tesle.

Vznikly problémy a hospodářské ztráty v řádech milionů ročně. Nešlo totiž jen o řemeslné zvládnutí sváru, který měl délku přes metr, tloušťku 1 cm, což byla ve sklářském řemesle věc do té doby neznámá. Byl také problém se svařením dvou druhů skloviny – olovnaté a lithnobarnaté rozdílných vlastností.



Výstupní kontrola obrazovek

Sklářské problémy silně ovlivňovaly výtěžnost výroby. Ztráty skla byly největším technologickým a ekonomickým problémem v celé historii výroby černobílých obrazovek. Svařování dílů totiž bylo velmi složité. Nejprve oba díly – stínítko a kužel – prošly předhřívací pecí, dále byly upevněny do svářecího soustruhu. Obsluha v azbestových rukavicích srovnala díly do správné polohy, pak v ručním režimu, který vyžadoval značnou zručnost, pomocí hořáků na zemní plyn a kyslík byla prohřívána svařovaná oblast. Konečně prohřátí bylo umožněno elektrickým obloukem. Po „promíchání“ prohřáté oblasti obou dílů, jejich spojením se díly svařily. Obsluha rukavicemi upravila vnější tvar sváru a po krátkém zchlazení přenesla svařenou baňku do temperační pece.

Celou technologii řešili technici v Tesle Rožnov sami. Sjednaná technická pomoc z Francie (SOVIREL) nebyla využita, když vyšší hospodářští pracovníci namísto konzultace zajeli na výstavu do Paříže.

Do léta 1962 byla připravena technologie a strojní park velkosériové výroby černobílých obrazovek v objektech M5, M6, M7 s dopravníkem na finální operace v objektu U.

Z hlediska strojní kapacity a technologie bylo v podstatě všechno v pořádku. Ale výrobní linka nebyla „pro lidi“. Projektanti navrhli kapacity zařízení, ze kterých vyplynulo, že obsluhy zařízení musí ručně, často na vzdálenost pěti až osmi metrů, někdy při držení obrazovky v předpažení, přenést během směny až 2 000 obrazovek o váze až 12 kg. Jednoduchým násobením vychází výkon 24 tun, a při přesunech jsou to tunokilometry. Bylo to utrpení. Situace se řešila hrubým porušováním technologie. Vedení, protože při častém nedostatku pracovníků museli tuto práci vykonávat „brigádníci“, řešilo problém systémem „střídačů“. Na některých operacích se pracovalo čtyři hodiny, někde šest hodin – střídač střídal co hodinu nebo co hodinu a půl. Obsluha hodinu tvrdě „hárovala“, další hodinu odpočívala a nabírala síly. Mechanizace neexistovala a rozumnější rozmístění strojů, už zabudovaných, vedení neakceptovalo.

Stroje ze Strojírny byly dobré. Technologie poplatná našim zkušenostem, žádný patent, žádná licence. Ani pořádné okoukání v NDR (WFBerlin) nebo Zelos Varšava. Pracovalo se na tom, co bylo.

V této budově se vyráběly obrazovky výhradně „metalizované“. Grafitové s vychylovacím úhlem 70° a 90° už byla historie. Ty „grafitky“ byly delší než úhlopříčka stínítka. Metalizované měly už „lidštější“ rozměr. Měly však také víc operací. Kromě už popsaného lakování a napaření hliníku se také „vyjiskřovaly“ – výboj okolo 60 tisíc voltů odstraňoval hrotečky a nečistoty na elektrodách.

Také výroba systémů pro vyšší pracovní napětí vyžadovala moderní technologie. Např. vtavování držáků elektrod do tyčinek ze skleněné pěny, odplyňování elektrod ve vakuu.

Výroba systémů byl náš „salón krásy“. Také pro systémy byly stroje a materiál české.

Význačnou změnou v kvalitě bylo zavedení neimplozní ochrany. Grafitové obrazovky měly v televizoru před stínítkem ochranné sklo, kdežto moderní měly neimplozní ochranu a v televizoru bylo stínítko „vystrčeno“ směrem k divákovi.

Jestliže je sklo stínítka narušeno, sníží se pevnost skloviny.

Neimplozní ochrana spočívá v obepnutí boků stínítka ocelovým pásem. A po zlepšení byl tento pás předepnut tak, aby tlačil na sklo.

Úprava nalepením ocelového pásu, ale bez předpětí, vznikla v podstatě malá bomba. Naštěstí tento systém nebyl zaveden.

Technologie výroby obrazovek byly zmechanizované, ale manipulace s obrazovkou nikoliv. Práce na obrazovkách byla pro dělníky i techniky tvrdá a ostatními Tesláky dost opovrhovaná. Kromě ekonomů, vedoucího provozu, všichni technologové a pochopitelně mistři pracovali v třísměnném cyklu. Při tom obrazovka v ruce obsluhy např. u zatavení systému, měla hodnotu srovnatelnou s celým měsíčním platem obsluhy.

Řízení bylo dvojí: mistr práci organizoval, za kvalitu práce a výtěžnost byl odpovědný technolog. Technologové byli prakticky všichni absolventy rožnovské „vakuovky“.

Obrazovky byly před expedicí uloženy ve skladu na dobu minimálně dva dny. To proto, aby se při finálním měření vyřadily především ty, které neměly potřebné vakuum.

První exportní partner byla Jugoslávie. Na přelomu let 1968/1969 byla zavedena ochranná bakelitová patice, která chránila zbytek utavené čerpací trubičky a umožnila správně nasadit objímku v televizoru.



Černobílé televizní přijímače z přelomu padesátých a šedesátých let, do nichž se v Tesle Rožnov vyráběly obrazovky

Bakelitová patice byla později zaměněna za polyethylenovou, která měla tři otvory pro kolíky menšího průměru. Patice držela samo-
svorně a nebylo ji třeba ke sklu lepit. Neosvědčily se, protože byly souběžně vyráběny skleněné výlisky za skloviny o nevhodné roztaž-
nosti. Tak mnoho obrazovek kvůli zaprasklým výliskům „vzduchovalo“. Pět specialistů, vyslaných do Jugoslávie mělo za úkol všechny
exportované obrazovky přeměřit na vakuum, sejmut z všech samosvorné patice a nalepit staré a osvědčené patice bakelitové.

Export obrazovek byl významný devizový artikl. Obrazovky se začaly vyvážet především do NSR a Itálie. Také do Jižní Afriky, kam kvůli apartheidu byly dodávány přes Švýcarsko. Export tvořil často až 50 % objemu produkce.

V osmdesátých letech se výroba stabilizovala, nové typy nebyly zaváděny. Vše spělo k roku 1990, kdy vyhasnutím sklárny ve Valašském Meziříčí vyhasla i výroba černobílých obrazovek.

V té době už se technici připravovali na výrobu barevných obrazovek. Vžíly se anglické termíny (na černobílé obrazovce bylo všechno česky). Kromě televizních obrazovek se vyráběly v malé dílně obrazovky radarové a oscilografické. V sedmdesátých a osmdesátých letech se k nim přidaly malé televizní obrazovky s úzkým hrdlem.

Historie černobílých televizních obrazovek

Vývoj ve světě

- 1884** Rozklad obrazu Nipkowovým kotoučem
- 1897** Braunova katodová trubice
- 1924** V. K. Zworykin sestrojil KINESKOP, první televizní obrazovku
- 1927** J. L. Baird koná pokusy s mechanickou televizí
- 1936** Patentována televizní obrazovka
- 1936** Zahájení prvního pravidelného vysílání televize v Anglii

Vývoj v Československu

- 1935** J. Šafránek sestavil první československé televizní zařízení
- 1937** J. Šafránek předvedl televizi s katodovou trubicí
- 1948** Vojenský výzkumný ústav veřejně předvádí televizní zařízení
- 1950** Příprava výroby černobílé televizní obrazovky (ČBO) v Tesle Rožnov
- 1952** Zahájení stojanové výroby ČBO typu 25QP20 s průměrem 25 cm a vychylovacím úhlem 55°
- 1953** Zahájení pravidelného vysílání černobílé televize v ČR
- 1955** Hranatá ČBO typu 280QQ44 s úhlopříčkou 36 cm a vychylovacím úhlem 90°
- 1956** Kapacita linkové výroby ČBO dosáhla 300 000 kusů za rok
- 1956** Snímací elektronka MONOSKOP
- 1960** Antiimplozní ČBO typu 470QQ44 s úhlopříčkou 52 cm a vychylovacím úhlem 110°
- 1990** Ukončení výroby ČBO v Tesle Rožnov

Barevná obrazovka – historie zrodu

První továrnu na barevné obrazovky postavila v padesátých letech společnost RCA v USA. V šedesátých letech začala výroba také v Evropě (Philips, Thomson). Ve východní Evropě to byl ve Svazu sovětských socialistických republik MELZ v Moskvě.

O výrobě v Československu se začalo konkrétněji hovořit v sedmdesátých letech 20. století přes RVHP (Rada vzájemné hospodářské pomoci), sice s úžasným předsevzetím, ale bez většího efektu.

Výroba obrazovky není jen její technologie a velmi složité stroje, ale především zvládnutí výroby nutných chemických materiálů, skleněných dílů, železných a slitinových plechů a dalších materiálů. Není snad průmyslové odvětví, které by mělo tak široké vědní zázemí jako právě elektronika a také obrazovka.

V rámci RVHP měly tři země zájem o výrobu barevných obrazovek – NDR, Polsko a Československo (SSSR si vždy řešil své problémy extra). Zástupci těchto tří států s návrhem a společnými investicemi sice souhlasili, ale jen pokud bude výrobní podnik výhradně u nich. Několikalete dohadování skončilo tím, že se všichni tři pustili do této investice odděleně. Poláci s Američany (RCA), Němci (rok po Československu) s japonskou firmou Toshiba. Tak NDR a Československo kupovali od firmy Toshiba stejnou licenci a Toshiba dostala zapláceno dvakrát.

Drobný rozdíl byl v nákupu strojů. Němci koupili strojní park na klíč, Československo jen kritické stroje.

Dvě třetiny strojů jsme vyrobili u nás – přesněji v rožnovských Tesla Strojárnách a v továrnách patřících ministerstvu elektroniky. Několik strojů nám dodali Poláci.

U materiálů to bylo poněkud horší. Sklo zajišťovalo Osvětlovací sklo Valašské Meziříčí. Luminofory se zajišťovaly ze západu, přičemž kritický byl vanadan ytřitý s europiem. Luminofory jsou superčisté „polovodičové“ čisté materiály. Také různé další organické materiály se zajišťovaly ze západu. Až v osmdesátých letech se našim chemikům podařilo zajistit některé náhrady u nás.

V případě kovových materiálů byla úspěšnost náhrady za západní materiály dobrá.

Japonská firma Toshiba vyhrála v Československu proto, že nabídla licenci a stroje na polovodiče – a obrazovky byly spíše přívažek. Ty polovodičové prvky se vyráběly v Tesle Piešťany.

Při přípravě výroby vládlo velké nadšení. Pracovat s japonskou dokumentací, jednat s japonskými specialisty, navštívit Toshibu v Japonsku v době, kdy se člověk nedostal za hranice ani do Rakouska, to byla velká motivace. Některé přípravné akce byly na vysoké úrovni. Jednou z nich byla jazyková příprava. Vybraní technici chodili jeden den v týdnu na angličtinu, kterou vedl vynikající pedagog z Univerzity Palackého v Olomouci Dr. Blahoslav Hruška.

První konzultace s „tošibáky“ se uskutečnila s pány Janagisavou a Kitaharou. Práví Japonci. Pracovníci a skromní. Kitahara se naučil česky a dokonce napsal o Rožnovu báseň.

Pro přípravu "barevky" byla v Tesle vytvořena skupina s vedoucím investic Janem Pavelkou. Skupina spolupracovala s vývojáři i s lidmi z výroby. Tak se podařilo dosáhnout rozmístění strojů, aby se obrazovky netahaly na dlouhé vzdálenosti. Přitom obrazovka vážila skoro dvacet pět kilo! Budovu stavebně projektovaly Báňské projekty. Vzniklo betonové monstrum, zbytečně festovní a řešené tak jednoúčelově, že se nedala řešit jakákoliv změna ve strojním parku.



Montáž elektronové soustavy – fixace elektronové optiky

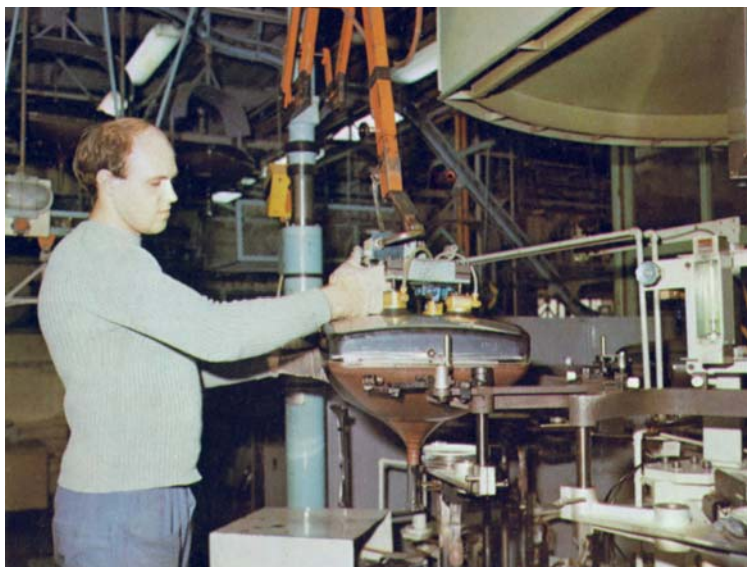
Pro bližší pochopení trochu teorie.

Barevná obrazovka se od černobílé liší tím, že na místo jednoho černobílého obrazu se současně promítnou tři obrazy – zelený, modrý a červený, které si oko poskládá do věrného barevného obrazu. Aby se tak stalo, je v hrdle systém, který vysílá tři paprsky. Na spoji hrdlo – kónus je složitá sada elektromagnetického pole, která tyto tři paprsky nasměruje na stínítko. Před stínítkem je děrovaná „mas-ka“. Tři paprsky se v otvoru kříží a dopadnou na svůj pruh luminoforu.

Proužky luminoforu jsou vytvořeny vždy tři vedle sebe, přičemž každý je oddělen pruhem grafitovým o síle 0,15 mm. V řadě je proužků několik tisíc, řazených podélně shora dolů po stínítku. Aby se paprsky dostaly na správné proužky, musí být systém emitující příslušné elektrony usazen s vysokou přesností. Také musí být vytvořeny dokonalé otvory v masce. Celý proces vytvoření proužků – screening – je velmi náročná práce.

Následuje kompletace skla: stínítka (panel) s kónusem. Zatavit systém v požadované přesnosti umožnilo laserové nastavování. Po vyčerpání vzduchu a dalších fyzikálních operacích následovalo vysoce odborné usazení vychylovací jednotky – yaming. V první etapě pracovali technici s komponenty obrazovky s „toroidním“ vychylovacím systémem, kdežto v hromadné výrobě byly vyráběny obrazovky „semitoroidní“.

Ještě před postavením budov na fotbalovém stadionu se připravila výroba v budově M12, kde byly kompletovány nakoupené rozložené sady barevných obrazovek, které byly dražší než hotová obrazovka a manipulací bylo poškozeno asi deset procent obrazovek. Pouze panel stínítka se kupoval hotový a k tomu elektronické systémy.



Zatavování elektronové soustavy

Strojírny konstruovaly a vyrobily drahé stroje, které za necelé tři roky byly k ničemu!

Vše bylo jen na efekt, že Tesla v roce 1981 vyrobila první barevnou obrazovku.

Vlastní výroba barevných obrazovek byla zahájena v roce 1984.

Na jaře roku 1985 byly do nové haly nastěhovány stroje: tři linky na výrobu stínítek, zatavovací karusel s laserovým zaměřováním, yamy na nastavení komponentů vychylovací jednotky a několik drobnějších zařízení od Toshiba.

Byla také dodávána zařízení z českých továren. Pece z Realistiku Karlovy Vary, čerpací dráhy z Opočna, metalizáky z Elstroj Praha. Ze Strojíren z Rožnova dopravníkový systém – patnáct kilometrů jednodráhových a vícedráhových dopravníků se speciálními závěsy pro dané operace.

V té době to byla v Evropě skutečně moderní továrna.

Souběžně s instalací strojů do M12 se dokončovaly návazné akce. Obrazovkárna spotřebovala až patnáct kubíků vody za minutu. To přesahovalo kapacitu Rožnovské Bečvy. Musel se vybudovat z Valašského Meziříčí přivaděč ze Vsetínské Bečvy.

Následně se pak voda musela upravit, protože většina vody v technologii je třeba v kvalitě „demineralizovaná“ – byla vybudována velká stanice úpravy vody.

Voda se po použití musí očistit, proto se vybuďovala čistička pro celou Teslu, která pracuje dodnes.

Celá řada operací vyžadovala klimatizaci, neboť některé operace vypouštěly výbušné výpary. Nová budova měla „energetické patro“, kde se řídily klimatizace, odsávání, větrání. Byla to v té době a za podmínek socialistického řízení opravdu grandiózní akce.

Technici, kteří měli na „barevce“ pracovat, se spolu s vývojáři prokousávali pěti metráky dokumentace. Někteří odjeli na zaškolení do Japonska. První v roce 1978 jeli šéfové, neznalí technologie ani jazyků. Ale v roce 1979 a 1981 už jeli do Japonska ti „tažní“, spolu s nimi vždy jeden, který je hlídal. Taková to byla doba.

Zaškolování u Toshiba trvalo šest týdnů a bylo perfektně propracováno do detailů a umožnilo v Rožnově vlastní rozběh s minimální asistencí Tošibáků.

Během pobytu v Japonsku jsme se snažili přijít na to, v čem tkví podstata jejich úspěchu. Spočívá nejen v příslovečné pracovitosti, ale i ve vztahu k firmě. Oni cítili, že jsou Tošibáci a tak pracovali, jako by to byla skutečně jejich továrna. Tak jsme se po návratu domů snažili (a myslím, že se to zdařilo) vytvořit vztah lidí i k továrně Tesla.

„Barevňáci“ se brzy stali pojmem.

Jistý problém byl nedostatek dělníků. Pracovat na tři směny a zvedat třináctikilový panel stínítka, nebo i dvacet pět kilo těžkou obrazovku – tedy dvacet až třicet tun (!) za směnu není nic příjemného.

V té době nastoupili do Tesly Vietnamci. A hlavně Poláci z varšavského závodu na obrazovky, jejich továrna spíš nejela než jela. Ti byli pracovití, disciplinovaní a šikovní. Vedli je technici, kteří se takto seznámili s technologií Toshiba zadarmo!

S technologií černých proužků jsme v Evropě byli první. Licence Poláků nebyla tak moderní jako naše, ale jejich projekt byl promyšlenější. Poláci byli aktivní i jinak. Vozili k nám věci, které náš socialistický trh neměl. Bundy, popsaná trička a mnoho dalšího byl dobrý artikl.

Sklárna byla v Polsku součástí obrazovkárny. Kdežto u nás sklárnu ve Valašském Meziříčí řešilo jiné ministerstvo, navíc patnáct kilometrů daleko od obrazovkárny v Rožnově. Vznikly zbytečné ztráty transportem. A hlavně – oni se na díly dívali ze sklářského pohledu – ne z „obrazovkářského.“ Mnozí si pamatují na problém „optického neklidu“. V oblasti rohu se obraz třepal. Náklady na sklárnu byly přes dvě miliardy korun československých! V té době nepředstavitelná suma. "Barevka" v Tesle, i se všemi akcemi, stála méně než polovinu. Výrobu železných komponentů – stínění, neimplozní rám, rám na masku, bylo rozhodnuto předat do přidružených výrob JZD. To se osvědčilo, tam si práce vážili.

Pro výrobu I. etapy a nakupování dílů z Japonska byla kritická doprava. Kontejnery se sadami šly z Jokohamy do ruské Nachodky lodí a přes SSSR po transsibiřské magistrále na překladiště v Čiemé. Tam už Teslák organizoval přeložení do našich vagónů, které jsme čekali v Rožnově.

Nebylo to snadné. Stačilo, aby se jeden vagón „zaběhl“ a výroba stála, protože chyběla třeba jedna položka z desítek.

Po rozběhu M12 to bylo zpočátku také velmi složité. Materiály na výrobu stínítka nesměly přemrznout, takže se vozily od dubna do října. Sibiř je Sibiř.

Pochopitelně vývojová skupina chemie a ostatních materiálů tvrdě pracovala. Nebylo jednoduché najít v Evropě (byť západní) ekvivalenty japonských materiálů. Socialistická náhrada se obstarávala složitě, především v NDR. V SSSR šlo hlavně o vzácné zeminy na přepracování na červený luminofor.

Souběžně s hlavní budovou se začala rozbíhat výroba systémů. Montáž začala jen z nakupovaných komponentů. Postupně některé kovové elektrody začali lisovat, opracovávat a odplyňovat v Tesle. Po několika letech se dovážely už jen katody, žhavicí vlákna a multi-formové tyčinky.

Montáž systémů zvládlo osmdesát dělnic velmi dobře. Práce byla značně složitá. Tam jsme nikdy neměli problémy. Našim ženám trvalo zacvičení tři až čtyři týdny. Také tam pracovalo několik desítek Vietnamek, těm stačil na zapracování týden, mají prostě vysokou zručnost, pořád si vyprávěly, smály se a ruce jen míhaly.



Finální fyzikální operace na obrazovce (vysokonapěťové vyjiskřování a aktivace katod)

Jiný problém byl s evropskou náhradou za japonské masky. Dva jediní západoevropští výrobci masek (naš typ pro matrix technologii) neuměli vyrábět tento typ. Masky od Toshiba byly drahé. Tak jsme přesvědčili specialisty z BME, aby je pro nás vyvinuli.

Maska je železná fólie 0,2 mm silná. Jsou v ní vyleptány podélné otvůrky 0,1 x 0,8 mm. Bylo je možné kontrolovat jen lupou. A tyto otvůrky musely mít ještě vyleptaný profil, aby se elektrody neodrážely od stěn otvorů. Otvorů bylo přes sto tisíc a všechny musely být stejné, jinak by byly na obrazovce šmouhy.

Největší problém po náběhu výroby a během výroby byl „screening.“ Velká hala se stabilní teplotou, vlhkostí a zelenavým osvětlením. Stály v ní tři linky, které vytvářely na skle stínítka černé a tři barevné proužky. Na závěr se proužky „nalakovaly“ a na panel se ve vakuu napařila hliníková zrcadlová plocha.

Stroje na screeningu i se vším okolo byly z Japonska. Bylo opravdu náročné vytvořit stínítka na skleněném panelu. Desítky chemických komponentů, složitě připravovaných. Složitý systém expozičních zařízení.

Princip vytvoření proužků byl na bázi nasvětlování fotorezistních materiálů a jejich vyvolávání systémem sprch. Vše ve vysoké čistotě a s obrovskou spotřebou demineralizované vody, bez jakéhokoliv zakalení mikrořasami. Po demineralizaci je H_2O s jistým množstvím CO_2 . Jestliže se taková voda ohřeje na 25 °C, vytvoří se ideální prostředí pro bujení mikrořas, koloidních živočichů – vše bez problémů proleze ultrafiltry, prostě se protáhne jako nudlička sebetenčími filtračními materiály.



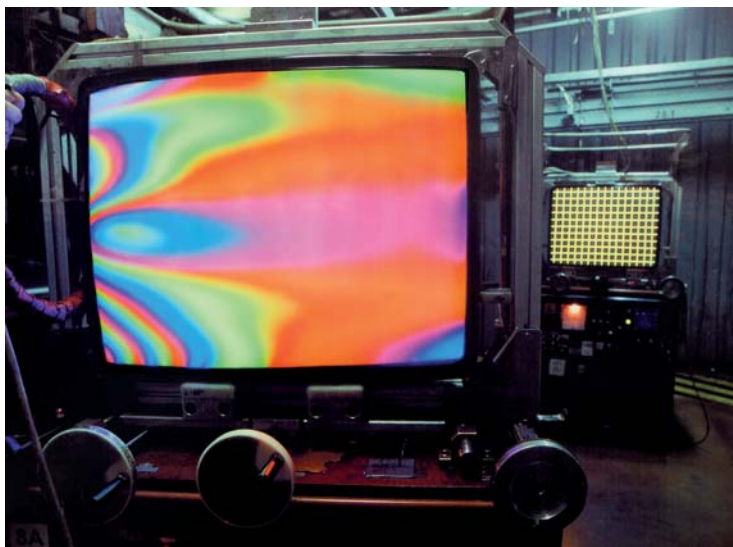
Měření optických a elektrických parametrů obrazovek

Další technologickou novinkou bylo spojení skla panelu s kónusem. To už svařováním – jako u černobílé – nešlo. Na stínítka panelu byly luminoforové proužky a nad nimi nasazená maska. Spojení se dělalo skelnou pájkou a pro úspěch bylo nutné mít pec o profilu 3 x 0,8 metru (!), která je schopná udržet teplotu 450 °C v rozsahu pěti stupňů.

Významnou partou ve výrobě byla „údržba“ – docela malá továrna na zařízení a dopravníky. Na instalaci zařízení nebo na opravu měli čas pouze od soboty ráno do nedělního večera. Postup byl tento: ve středu se rozhodlo, co se má změnit a upravit. Do soboty musela údržba vše připravit. Je až neuvěřitelné, co tehdy dokázali.

Přínosem Tesly na "barevce" bylo zavedení počítače. Nesrovnalost mezi hodnotou obrazovky a mzdou obsluhy – jejího vlivu na kvalitu – byla extrémní. Obrazovka vycházející z továrny měla cenu okolo 2 500 Kčs. Mzda obsluhy byla stejně vysoká. Mzda v ceně obrazovky byla na úrovni 4 %. Přitom lidský faktor byl významný ve výrobě, kde všechny přesuny panelů i celých obrazovek byly přes sílu paží obsluh. Obsluhy, seřizovači technologických skupin extrémně ovlivňovali procenta ztrát ve výrobě.

Z Japonska jsme ani licencí nic nezískali. Měli jsme jen nepatrné zkušenosti z černobílé obrazovky. Přece jsme to vyřešili. Každému panelu bylo přiřazeno šestimístné číslo. Aby nemohlo existovat bez skla panelu, našel vývojář barvu, která vydržela kyselinu fluorovodíkovou. Speciálním pisátkem obsluha na vstupu výrobní linky napsala na bok panelu šestimístné číslo. (Čárový kód jsme znali, ale byl pro nás nedostupný). Panel a dál pak obrazovka byla registrována podle tohoto čísla.



Detail měření optických a elektrických parametrů obrazovek

Počítače byly NDR terminály „Robotron“. Těchto terminálů obsluhovaných dělníky, seřizovači a kontrolory bylo sto šest. Na nich se registrovala i identifikační čísla dělníků. Tím jsme měli základní informace o historii každé obrazovky, počty kusů, které obsluha přesunula, zkontrolovala a také – když se číslo neobjevilo na následující operaci, zničila.

Vyhodnocování jsme viděli na obrazovkových terminálech nebo přišlo na papírech od „počítačnicků“. Na základě těchto informací jsme vymysleli prémieový a mzdový systém, který objektivně hodnotil a odměňoval všechny, kteří se na výrobě obrazovek podíleli.

Proces zavádění a vylepšování trval přes rok. Výsledek byl překvapující. Výroba se snížením ztrát zvýšila o více než 30 %.

Mzdy ale takto poskočit nemohly. Politika nivelizace a závist, charakteristická vlastnost socialistického člověka, to neumožňovaly. Přesto mzdy „D“ byly velice slušné, tak se kádr obsluh stabilizoval. Seřizovači byli středoškoláci a vydělávali si více než jejich mistři. U „T“ čkařů (techniků) to bylo stejné jako v jiných továrnách, socialismus tvůrčí práci neoceňoval.

„Barevka“ měla více pánů – výroba – kontrola – OŘJ – kontroly a nastavení vychylovacích jednotek a obchodní úsek, který obrazovky balil, skladoval a expedoval. Energetici, kteří řídili klimatizaci provozů, ventilaci, výrobu vod. OŘJ (Oddělení řízení jakosti) bylo významnou částí „barevky“.

Nastavení komponentů hrdla „yaming“ byla nejsložitější operace. Ve tmě museli posuvem cívky a permanentních magnetů nasměrovat tři paprsky elektronů tak, aby se překřížily v otvoru masky a dopadly na „své“ luminoforové proužky – a divák na stínítku viděl bílou po celé ploše. Hlavní odběratelé barevné obrazovky byli NOKIA, němečtí výrobci televizorů, Jihoafrická republika (i když tam bylo embargo) a italscí odběratelé. Tedy kromě Tesly Oravy – jediného výrobce televizorů u nás.

V polovině osmdesátých let doznala technická práce změny. Vývojové oddělení se spojilo s technologickým oddělením provozu. Nové typy, které se chystaly – hranatá projekční plocha a co nejplošší stínítko, nevyžadovaly zásadní změny v technologickém postupu, spíše jen drobné korekce. Vytvořil se tým velkých kvalit. Výroba se stabilizovala.

Schylovalo se ke konci roku 1989. Výroba pak několik let střídavě úspěšně pokračovala do doby privatizace. „Barevku“ koupila společnost ECIMEX – lidé z KOVA. Výroba pokračovala až do roku 2006, kdy skončila.

V současnosti nevakuové obrazovky vytlačují vakuové – to už se „teslácké barevky“ netýká.

Dlouho před zahájením výroby barevných obrazovek bylo potřeba vybudovat prakticky samostatnou továrnu. Tedy najít pro ni v prvé řadě prostor. Pro ten se nabízel areál fotbalového hřiště v severní části Tesly, nedaleko tzv. „starého“ internátu. Hřiště pro kopanou bylo nově vybudováno v prostoru Eroplánu za benzínovou pumpou od prosince 1981 do roku 1985, kde později spolu s venkovním koupalištěm a hotelem Sport vznikl sportovní areál.

Montážní práce na výstavbě barevné obrazovky provedl CHEMONT n. p. Brno, nositel „Řádu práce“ a vyznamenání za zásluhu o výstavbu. Stavbyvedoucím byl Josef Valchář, mistry Josef Adámek a Jiří Kuzník.

Jednalo se o soubor staveb, výroba barevných obrazovek k. p. Tesla Rožnov. Stavbu provedly Pozemní stavby Olomouc, nositel „Řádu práce“, závod Vsetín. Investorem byla Tesla Rožnov, koncernový podnik. Generálním projektantem OKR Báňské projekty, KÚD Ostrava, pobočka Val. Meziříčí. Hlavní stavbyvedoucí Jiří Vinglárnek. Zplnomocněncem P. Ř. pro výstavbu BTO byl ustanoven Ing. Oldřich Chytil. Zahájení stavby: srpen 1980. Dokončení: leden 1986.

Rozjetí výroby barevné obrazovky samozřejmě předpokládalo zajištění skleněných polotovarů, to jest stínítek a kónusů. Obojí bylo zpočátku zajišťováno z dovozu. Po rozjetí výroby těchto součástek ve sklárnách Valašské Meziříčí pak byly dodávky zajišťovány od tamtud. A protože nešlo jen o výrobu barevné obrazovky, výstupem celého snažení byl v posledním kroku barevný televizní přijímač COLOR 110 ST, který vyráběla Tesla Orava k. p. Nižná na Slovensku.

Barevná obrazovka byla vyráběna v japonské licenci firmy Toshiba, kde se odborníci Tesly Rožnov v roce 1982 zapracovávali a sbírali zkušenosti. Japonští technici pak dohlíželi na náběh a rozjezd výroby v Rožnově.

Charakteristický je z té doby výrok japonského technika A. Hasegawy: „Je to lepší, ale není to nejlepší!“, kterým charakterizoval cílevědomou snahu Japonců vyrábět kvalitní a spolehlivé zboží technologií, kterou v plném rozsahu převzali technici Tesly Rožnov.

V prosinci 1983 zbývalo do zahájení zkušebního provozu výroby barevných televizních obrazovek sedm měsíců. Stavbaři byli téměř hotovi, byla montována technologická zařízení. Scházelo přibližně půl roku, aby lidé mohli začít pracovat v nových objektech. Znamenalo to také zabezpečit pracovníky pro vlastní výrobu, kdy v roce 1984 mělo na „barevce“ pracovat přes 600 zaměstnanců.

I v současnosti se zdá být téměř neuvěřitelné, že již v úterý 20. listopadu 1984 byla zahájena výroba barevné televizní obrazovky, a to jak v provozu Sklo Union Valašské Meziříčí, tak v k. p. Tesla Rožnov. Stalo se tak za účasti stranické a vládní delegace na čele s předsedou vlády ČSSR Lubomírem Štrougalem.

U příležitosti zahájení zkušebního provozu byla řadě pracovníků udělena vysoká státní vyznamenání.

Ještě do konce roku 1984 bylo v plánu vyrobit 160 000 barevných obrazovek. Po dosažení plánovaných kapacit se předpokládala roční produkce 400 000 barevných obrazovek, určených domácím odběratelům i pro zahraniční trh.

Zahájení výroby barevných televizních obrazovek bylo v roce 1984 považováno za mezník československé elektroniky.

Spolupráce s japonskými technikami byla velmi dobrá, o čemž svědčí báseň napsaná v češtině „Rožnov II“, kterou při opětovném pobytu napsal v červnu 1984 Tsuguo Kitahara. Její závěrečné verše zní:

Rožnove, prospívej stále v dokonalosti.

To je mé přání, které se splní.

Šťastná budoucnost, století vesmíru!

Navštívím opět Rožnov, cizí městečko,

které jsem si tak zamiloval.

Bory šumí, skví se jara květ,

Valachům mír a pokoj.

Moje nekonečná touha!

Ať žije Rožnov! Ať žije Rožnov!

Dne 16. prosince 1987 uvedl týdeník koncernového podniku Tesla Rožnov ELEKTRON: „Do konce letošního roku sice ještě zbývají dva týdny, ale už dnes brzy ráno zakončila svou cestu výrobním cyklem jubilejní čtyř set tisíc barevná obrazovka, vyrobená v letošním roce. Zaměstnanci provozu 45 předpokládají, že do konce roku vyrobí dalších 18 tisíc barevných obrazovek.“

Barevné televizní obrazovky byly v té době vyráběny v Tesle Rožnov v licenci japonské firmy Toshiba. Bylo u nich využito základních patentů americké firmy RCA. Vyráběné obrazovky používaly modifikace in-line a obdélníkových otvorů v masce. Ke zvýšení kontrastu je využito principu blackstripe, jsou aplikovány pigmentové luminofoxy. Byl proveden přechod od toroidního vychylovacího systému k modernějšímu semitoroidnímu. Byly vyráběny barevné obrazovky o úhlopříčce 26 palců, probíhaly přípravy na výrobu barevné obrazovky o úhlopříčce 22 palců.

Rozměry posledních typů barevných obrazovek – s úhlopříčkou do cca jednoho metru – byly limitovány především vahou skla, která dosahovala více než 25 kilogramů. Výroba byla energeticky vysoce náročná. Ve výrobním procesu se sklo obrazovky muselo několikrát vyhřát na vysokou teplotu (cca 400 stupňů).

„Ploché“ obrazovky se vyvíjely v Jižní Koreji a v Japonsku cca deset let. Jejich nástup se očekával. Technologie je naprosto odlišná.

Je to stejné, jak přechod z výroby elektronek na výrobu polovodičů. Elektrony se nepohybují ve vakuu, ale ve hmotě.

Technologie byla připravena do plně automatického procesu bez jakékoliv vlivu člověka s vysokou produkční kapacitou, což umožnilo snížit náklady na méně než desetinu nákladů ve srovnání s vakuovými. Vybudované výrobní kapacity v Koreji a Japonsku v podstatě zásobují celý svět. Výroba televizorů jsou tak jen montážní linky, které možno instalovat kdekoliv.

Tovární prostory po ukončení výroby obrazovek v Tesle Rožnov jsou v současnosti využívány na různé účely. V Tesle je část prostorů využita na výrobu komponent automobilů (výroba dveřních zámků). Větší část však čeká na využití.

Podobně je tomu v bývalé továrně v Hranicích. Tam jsou prostory využity jako velkosklady.

Továrna v Hranicích, postavená v době, kdy už bylo jasné, že vakuové obrazovky patří minulosti. Utratily se zde zbytečně značné prostředky „na podporu“ nesmyslnému podnikání společnosti Philips.

Historie barevných televizních obrazovek

Vývoj ve světě

1938 Patent na šterbinovou maskovou barevnou obrazovku (BO) s 600 000 triplety RGB

1953 Použití RGB barevného modelu v televizní normě RCA v USA

1966 Patent SONY na obrazovku Trinitron

1972 BO in line PIL 110° s úhlopříčkou 67 cm se šterbinovou maskou

Vývoj v Československu

1973 Zahájení barevného televizního vysílání v ČSR

1978 Rozhodnutí o výstavbě závodu pro výrobu BO v licenci TOSHIBA v Rožnově

1980 Zahájení výstavby závodu pro výrobu BO

1981 Poloprovozní výroba BO v náhradních prostorách

1984 Zkušební provoz výroby BO v novém závodě

1986 Dokončení výstavby závodu BO

1987 Dosažení výrobní kapacity 400 000 kusů BO za rok

1991 Výrobní závod přechází pod firmu ECIMEX

2008 Ukončení výroby BO, nástupce Tesly Rožnov ukončuje svou činnost

GERMANIOVÉ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY

Polovodič je pevná látka, jejíž elektrická vodivost závisí na vnějších i vnitřních podmínkách a dá se jejich změnami řídit. Podle hlavních nositelů, kteří v polovodiči přenášejí elektrický náboj, se dělí na polovodič typu N a P. Velikost a typ vodivosti lze měnit zejména přidáním nepatrného množství příměsí jiných látek (dopantu) do velmi čistého krystalu polovodiče.

Roku 1821 odhalil F. Seebeck polovodičové vlastnosti síranu olovnatého $PbSO_4$, roku 1833 publikoval M. Faraday informace o teplotní závislosti polovodičů a od roku 1876 jsou známy usměrňovací schopnosti selenu. Použitím hrotové elektrody na polovodiči vznikly první usměrňovací detektory, které v roce 1940 následovaly germaniové hrotové diody, používané pro detekci signálů s velmi vysokým kmitočtem. Mezníkem v historii elektroniky se stal rok 1947, kdy J. Bardeen, W. H. Brattain a W. B. Shockley vynalezli v Bellových laboratořích v USA hrotový tranzistor, vhodný pro zesilování elektrických signálů. Ohromný rozmach výroby polovodičových součástek nastal použitím příměšových polovodičů pro výrobu přechodů PN.

Germanium je vzácně se vyskytující polokov, který byl předpovězen roku 1864 J. A. R. Newlandsem, jeho vlastnosti specifikoval v roce 1871 D. I. Mendělejev a objevil jej roku 1886 C. A. Winkler. V pevném skupenství se v krystalické i amorfní fázi chová jako polovodič, v kapalném stavu jako vodivý kov. V zemské kůře je poměrně vzácným kovem s průměrným výskytem 1,5 gramu na tunu horniny a často jako příměs v rudách zinkových a stříbrných. Jediné ložisko koncentrovaného germania je v Jižní Africe. Občas se objevuje i v ložiscích uhlí, s výskytem až 50 gramů na tunu uhlí, z jehož popela se obvykle i získává. Získané germanium s čistotou 99 %, což znamená, že v 1 000 tunách kovu je 10 tun cizích příměsí, se dále upravuje na potřebnou vysokou čistotu metodou zonální tavby. Čistota je pak taková, že v 1 000 tunách germania nesmí být více než 1 gram cizích příměsí.



Montáž germaniových tranzistorů (1956–1960)



Montáž germaniových tranzistorů (1956–1960)

S rozvojem polovodičové techniky začínaly téměř všechny země RVHP v 50. letech nezávisle a bez koordinace. Většina výrobců však vyráběla převážně funkční ekvivalenty zahraničních vzorů. V Československu se od roku 1950 začíná v pražských výzkumných ústavech VÚVE a VÚEF pracovat na vývoji hrotových diod a tranzistorů, později pak i plošných slitinových. V podniku TESLA Rožnov byly do výroby zaváděny od roku 1954, původně jako náhrada bateriových elektronek, za všeobecného nezájmu průmyslu i ministerstev. Tradují se výroky nekompetentních vysokých činitelů z vedení průmyslu, kteří hlásali, že: „Polovodiče nepotřebujeme, počkáme si na „celovodiče“ a tranzistory vyrábět nebudeme, protože je nikdo k ničemu nepotřebuje a potřebovat nebude.“

Dalším historickým mezníkem v životě závodu byl rok 1956. V tomto roce opustily výrobní dílny první výrobky polovodičové techniky – germaniové diody a krátce na to také germaniové tranzistory. V té době málokdo dokázal odhadnout rozsah nové výroby a její další směry, která se posléze dopracovala až k výrobě nejsložitějších mikroprocesorů.



Germaniový výkonový nízkofrekvenční tranzistor pro výkon 4 W



Germaniové nízkofrekvenční a vysokofrekvenční tranzistory pro malé výkony



Germaniová usměrňovací dioda pro proud až 20 A



Germaniové výkonové nízkofrekvenční tranzistory pro výkony až 50 W

Polovodičová technika nabírala rychle dech. Prvními slitinovými tranzistory byly dnes už historické typy řady 1NU40, 1NU70 a 101-104NU70, používané v prvním československém celotranzistorovaném radiopřijímači T 58. Následovaly další typy včetně vř mesa tranzistorů GF 501-504, později také výkonové prvky OC 30 a OC 16.

Další vývoj součástek zvolna přecházel z výzkumných ústavů do útvaru výzkumu a vývoje podniku TESLA Rožnov. Používané technologické procesy výroby přechodů PN germaniových polovodičových součástek se během času měnily tak, aby se dosáhlo co nejlepších vlastností a to přes hrotový přechod (1NN41), přivařený zlatý hrot (0A5), slitinový přechod (1NU40), difúzně slitinový a difúzní (OC170), výkonový difúzně slitinový mesa (GF501) až po poslední používanou variantu germaniové technologie vysokofrekvenční difúzně slitinový mesa přechod (GF507).

Byly vyvíjeny a následně vyráběny slitinové usměrňovací diody pro proudy až 20 A, nízkofrekvenční tranzistory s výkonem do 50 W a vysokofrekvenční tranzistory pro kmitočty až 1 000 MHz.

Výroba, v počátcích zcela manuální, s malou sériovostí a úzkým sortimentem, v 60. letech začínala, díky nástupu mechanizace některých výrobních operací, nabírat poloprovozní režim a postupně zvyšovat počet vyráběných typů i jejich množství. V této době hrála TESLA Rožnov roli průkopníka nové techniky v Československu a ve spolupráci výzkumných ústavů, vysokoškolských pracovišť a podnikového útvaru výzkumu a vývoje se dařilo udržovat technickou úroveň srovnatelnou se světem.

Větší problémy ovšem způsoboval nedostatek germania. Státní úkol, vyhlášený na vyřešení způsobu získávání germania z tuzemských zdrojů elektrárenského popílků, se nepodařilo akademii věd a výzkumným ústavům splnit. Vyrobené monokrystalické germanium nebylo pro výrobu polovodičových součástek použitelné. Státní úkol byl zrušen a germanium se, i přes embargo, celou dobu výroby germaniových součástek dováželo ze západní Evropy. Výroba posledních typů germaniových tranzistorů, jimiž byly vysokofrekvenční tranzistory pro kanálové voliče televizních přijímačů, byla ukončena až koncem 70. let, když již předtím byly z jiných aplikací definitivně vytlačeny součástkami křemíkovými. Výroba zejména integrovaných obvodů vyžadovala prakticky zcela novou materiální základnu. Doposud používané materiály nevyhovovaly svou čistotou, a proto byla v Rožnově zvládnuta rafinace speciálních chemikálií, ve spolupráci s hutěmi byly vyvinuty nové materiály pro nosiče čipů integrovaných obvodů, řádově se změnila náročnost a přesnost nástrojů a v neposlední řadě bylo nutné vyvinout zcela nové typy technologických zařízení. Do konce 70. let převažovaly stroje a zařízení místní či domácí produkce, ale ty přestávaly stačit stále rychleji se měnícím technologickým procesům. V osmdesátých letech byla již řada zařízení z dovozu z vyspělých zemí (zejména Švýcarsko, Spolková republika Německo, Japonsko) a stejně tomu bylo i u speciálních materiálů, které se v takzvaném východním bloku nepodařilo vyvinout. Představa o soběstačnosti v elektronickém průmyslu neměla šanci na přežití.

Historie germaniových součástek

Vývoj ve světě

1901 Firma TELEFUNKEN dala do prodeje první galenitový detektor PbS

1904 Patent na usměrňovač Cu_2S

1906 Firma TELEFUNKEN vyrábí karborundový detektor SiC

1927 L. Gronda vynález cuproxového usměrňovače Cu_2O

1929 Selenový usměrňovač Se

- 1931 A. H. Wilson vytváří teorii pásového modelu polovodiče
- 1940 Hrotová germaniová dioda
- 1947 J. Bardeen, W. H. Brattain, W. B. Shockley sestrojili první germaniový hrotový tranzistor
- 1948 Patent Bellových laboratoří na první prakticky použitelné hrotové tranzistory
- 1950 Tažený plošný tranzistor, fotodiody, fototranzistor
- 1950 R. N. Hall vývoj slitinové technologie výroby PN přechodu
- 1951 Slitinová dioda pro proud 0,5 A
- 1952 W. G. Pfann vývoj metody zonální rafinace germania
- 1952 Slitinový nízkofrekvenční tranzistor 200 mW
- 1952 Bellovy laboratoře nabízejí licenci na výrobu plošných tranzistorů
- 1952 Germaniové tranzistory pro kmitočty 10 MHz
- 1953 Slitinový nízkofrekvenční výkonový tranzistor 20W
- 1953 Vývoj metody difuze příměsí z plynné fáze do pevné fáze krystalu
- 1954 První tranzistorový radiopřijímač se 4 tranzistory
- 1956 C. A. Lee vývoj tranzistoru s difuzní bází pro kmitočty 500 MHz
- 1956 Nobelova cena pro původní „tranzistorový“ tým z roku 1947
- 1958 L. Esaki vynález tunelové diody
- 1958 C. H. Knowless vyvíjí mesa tranzistor, vrchol germaniové technologie

Vývoj v Československu

- 1950 První pokusný hrotový tranzistor
 - 1953 Vývoj hrotových diod ve VÚVE Praha a plošných tranzistorů ve VÚEF Praha
 - 1954 Zavedení výroby germaniových hrotových diod v TESLE Rožnov
 - 1955 Výroba slitinových Ge PNP tranzistorů 1NU40, 1NU70 v TESLE Rožnov
 - 1958 Výroba slitinových Ge NPN tranzistorů 101NU70, 151NU70
 - 1958 První tranzistorový radiopřijímač TESLA T58 s 9 tranzistory
 - 1959 Slitinová usměrňovací dioda 20 A 81NP71
 - 1960 Výkonové nízkofrekvenční slitinové tranzistory do 50 W 2NU74
 - 1961 Difusně slitinové tranzistory OC170 pro kmitočty 50 MHz
 - 1962 Difusně slitinové mesa tranzistory GF501 pro kmitočty 300 MHz
 - 1966 Difusně slitinové mesa tranzistory GF 507 pro kmitočty 800 MHz
- Konec 80. let** – ukončení výroby germaniových součástek

INFRASTRUKTURA PODNIKU

Nástup výroby integrovaných obvodů a také barevné televizní obrazovky si vyžádal dramatický rozvoj infrastruktury podniku. Tato etapa probíhala od poloviny šedesátých let, kdy se areál začal územně rozšiřovat směrem k obci Zubří, aby nakonec v osmdesátých letech areál TESLA pohltil i sportovní stadion a přilehlé pozemky.

Především vznikalo zcela nové energetické hospodářství – to lze mimo jiné poznat i na počtu komínů kotelny. V energetickém hospodářství byly vybudovány výroby čistých technických plynů – zejména dusík, vodík, kyslík, tlakový vzduch. O jejich spotřebě dodnes svědčí kulové zásobníky. Vyráběly se i zkapalněné plyny, zejména kapalný dusík a kapalný vzduch pro chlazení kryo-přístrojů.

Vzhledem k mimořádným nárokům na kvalitu a množství elektrické energie vybudovala Tesla vlastní rozvodnu se samostatným připojením na VN síť.



Rozestavěné haly budoucí výroby barevné obrazovky (počátek 80. let 20. století)

Byla rozšířena úpravna vod a kromě jiného byla zavedena výroba demineralizované vody. Pro stoupající nároky na spotřebu vody byl plánován vodovodní přivaděč z přehrady Stanovnice (realizace 1999).

Velmi podstatně byla rozšířena nástrojárna, byly zvládnuty moderní technologie opracování tvrdokovových materiálů. Také se řádově zvýšila přesnost vyráběných nástrojů. Zatímco nástroje pro výrobu polotovarů elektronek měly rozměry pro použití v jednoduchých lisech, moderní nástroje byly určeny do tzv. „postupových lisů“ a dosahovaly váhy stovek kilogramů. V šedesátých letech se nástrojárna dočkala vlastního objektu.

Obdobně tomu bylo s výrobou speciálních strojů a zařízení. Až do počátku šedesátých let byla zařízení pro výrobu elektronických součástek vyráběna převážně v Rožnově a částečně v dalších specializovaných podnicích Tesla (ELSTROJ, TESLA Jablonné). Přes vybudování speciálního objektu „strojírna“ – „Výzkum a vývoj technologických zařízení“, podíl domácích zařízení na vybavenosti výroby i vývoje klesal. Ve strojírnách pak došlo k určité specializaci na měřicí techniku a různé mechanizační prostředky pro usnadnění manipulace v hromadné výrobě.

Růst objemu výroby si vynutil vybudování specializovaných skladů, příslušně bezpečnostně vybavených, z nichž některé musely být i klimatizovány, či vhodně temperovány. Jiné sklady, například chemikálií, sloužily i jako distribuční pro ostatní závody koncernu TESLA ES. Skladové hospodářství bylo rozsáhlé, rozmístěné v mnoha budovách (sklady hutního materiálu, chemické sklady, tzv. režijní sklady, elektroklady, sklady náhradních dílů, atd.)

Dodávky polotovarů zajišťovala tzv. „předvýroba“, do které patřila výroba kovosoučástí pro montáž polovodičů a také barevné obrazovky, dále výrobní chemie (výroba a rafinace speciálních chemikálií). Organizačně k předvýrobě patřila i výroba křemíku. Galvanovna zajišťovala potřebné povrchové úpravy součástek a polotovarů včetně zpracování zlatých a stříbrných vrstev.

Dále zde působily další útvary zajišťující chod továrny – stojí za to je alespoň vyjmenovat. Stolárna, Útvar strojů a zařízení, v padesátých letech dokonce i zahradnictví a samozřejmě spousta dalších obslužných útvarů jako plánování všeho možného, Investice, Výpočetní středisko, Zásobování, Útvar řízení jakosti atd.

Výraznější vzpomínku určitě zaslouží stravování. V podniku bylo pět velkých jídelen. Strava byla vydávána v bezobjednávkovém režimu. Pouze dieta měla možnost objednávky. Obvykle byl výběr ze tří až čtyř jídel, zákusky, saláty a podle vlastní volby + zdarma čaj. To bylo asi na svou dobu dosti neobvyklé řešení a s výjimkou kultury stolování asi mnohde není dodnes překonané.

Samostatnou kapitolou je určitě útvar Výzkumu a vývoje. Zde bylo zaměstnáno na 900 technických pracovníků. Vedle návrhu nových součástek – od 70. let prakticky jen integrovaných obvodů, zde byly vyvíjeny také potřebné technologické procesy, navrhována a konstruována experimentální zařízení pro ověření proveditelnosti nových technologií. Součástí útvaru VaV byly laboratoře materiálové, chemické, analytické, které sloužily jak k testování zpracovávaných materiálů, tak k testování průběhu výroby. Elektronická laboratoř zajišťovala testování vyvíjených součástek, včetně návrhu měřicích metod a vývoje a konstrukce měřicích zařízení.

VÝROBA KŘEMÍKU

Přestože je křemík nejrozšířenějším prvkem na zemi (26–28 % zemské kůry), v čisté formě se v přírodě nevyskytuje. Od písku k integrovaným obvodům je poměrně dlouhá a složitá cesta. Vytěžený čistý křemenný písek SiO_2 se chemickou reakcí s uhlíkem převede nejprve na tzv. hutní křemík. Tento křemík má nedostatečnou čistotu. Reakcí takto upraveného křemíku s chlorovodíkem získáme kapalinu trichlorsilan, kterou je možno opakovanou destilací vyčistit na požadovanou čistotu. Tepelným rozkladem trichlorsilanu ve speciálních reaktorech získáme již polykrystalický křemík polovodičové čistoty. Technologie výroby čistého polykrystalického křemíku byla v Rožnově zvládnuta v roce 1959.

Pro použití v integrovaných obvodech je vyžadován monokrystal, který má shodnou orientaci krystalografické mřížky v celém svém objemu. Monokrystal se vyrábí přetavením polykrystalu s následnou přesně řízenou krystalizací pomocí Czochralského metody v zařízení nazvaném tažička. Nejprve se střepy polykrystalického křemíku nasypou do kelímku z křemenného skla a za teploty jen nepatrně vyšší než je teplota tavení křemíku (cca 1 450 °C) dochází ve zmíněném zařízení k „vytažení“ neboli růstu monokrystalu požadovaného průměru. Přidáno může být také požadované množství příměsí, často se totiž nevyrábí dokonale čisté monokrystal, ale monokrystal s nevlastní vodivostí typu N nebo P. První monokrystal měly průměr pouhých 22 mm. Dnes jsou v Rožnově standardně vyráběny monokrystal a Si desky o průměrech 150 a 200 mm. Pro paměťové obvody a procesory jsou dnes již ve světě běžné průměry Si desek 300 mm.

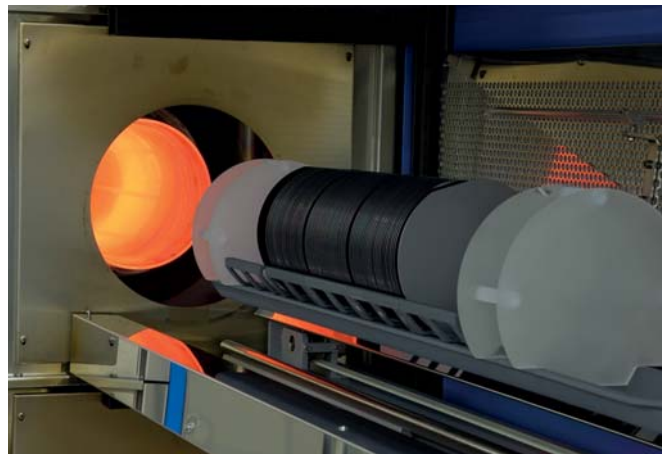


*Detail monokrystalu křemíku
se zárodečným semínkem*

Monokrystal (až 160 kg při délce 2 m) je nejprve obroušen na požadovaný průměr a následně rozřezán na části podle dosaženého specifického odporu a dále je rozřezán na desky. Původně využívaná technologie řezání jednotlivých desek diamantovou pilou s vnitřním bortem byla vytlačena technologií řezání drátem, kdy je najednou řezán celý blok monokrystalu. Na řezný drát je nanášena brusná suspenze karbidu křemíku.



Rozřezaný monokrystal podle dosažených parametrů (specifický odpor)



Pohled do nakládacího prostoru oxidační pece

Nařezané desky jsou dále mechanicky upravovány broušením, leštěním a mnoha způsoby mytí.

Řezání a broušení

U vytažených monokrystalů je na odřezané kontrolní desce provedena kontrola parametrů vodivosti, měrného odporu, obsahu příměsí a dokonalosti krystalické struktury. Vyhovující části monokrystalu jsou obroušeny na požadovaný průměr a natmeleny na řezací podložku. Řezání je prováděno pilou s diamantovým ostřím nebo drátovou řezačkou s volným SiC brusivem. Tloušťka uřezané křemíkové desky se pohybuje od 300 do 700 mikrometrů.

Mytí, sušení a leptání

Po rozřezání monokrystalu se desky očistí, usuší a jejich hrany se obrousí. Následují operace, které z desek odstraní narušenou povrchovou vrstvu. Jedná se o oboustranné broušení a leptání.

Leštění

Dále se provádí chemicko-mechanické leštění. Při této operaci se povrch desky leští na podložce jemnou suspenzí leštiva, která povrch vyhladí do zrcadlového lesku.

Čištění

Důležitým parametrem leštěných desek je čistota. Čištění desek se provádí v několika různých roztocích chemikálií, které postupně z povrchu desky odstraňují organické nečistoty, zbytky leštiva, částice a ionty kovů.

Výstupní kontrola

Před balením a expedicí jsou změřeny geometrické parametry a měrný odpor desek. Je kontrolována kvalita povrchu každé desky. Si desky jsou po kontrole elektrických parametrů a jakosti povrchu předávány do výroby čipů.

Zvláštním druhem desek jsou tzv. **epitaxní desky**, kdy je na desku připravenou výše popsaným postupem ještě nanášena další monokrystalická vrstva odlišné vodivosti než je výchozí materiál. Depozice monokrystalické vrstvy se provádí ve speciálním reaktoru rozkladem par trichlorsilanu obohaceného o příslušný dopant. Tyto desky jsou určeny pro výrobu integrovaných obvodů.

Konečná kontrola desek je zaměřena na čistotu povrchu, t. j. přítomnost jak prachových částic, tak nežádoucích organických či kovových nečistot. Jedná se sledování částic v úrovni rozměru setin mikrometrů.



Kontrola kvality povrchu křemíkové desky

KŘEMÍKOVÉ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY

Výroba polovodičových součástek byla v posledních deseti letech existence Tesly Rožnov, vedle výroby barevné televizní obrazovky, hlavním výrobním oborem. Na vývoji i výrobě se podílela řada erudovaných techniků, jejich výčet není vzhledem k rozsahu publikace možný. Rozsah problematiky vývoje a výroby polovodičových součástek je velmi široký, zahrnuje širokou škálu vědních disciplin, a snad proto je kapitola věnovaná této části výroby až nespravedlivě stručná.

Rozvíjející se výroba polovodičů vyžadovala stále více základního materiálu – křemíku. Tak jako před lety v případě wolframu a molybdenu i tentokrát stál závod před problémem zajištění dostatečného množství základního materiálu. V letech 1958–59 byla v Rožnově zahájena výroba vlastního křemíku metodou trichlorsilanovou. Postupně se Tesla Rožnov stala monopolním výrobcem křemíku v ČSSR, jeho výroba vzrostla až na tři desítky tun ročně.

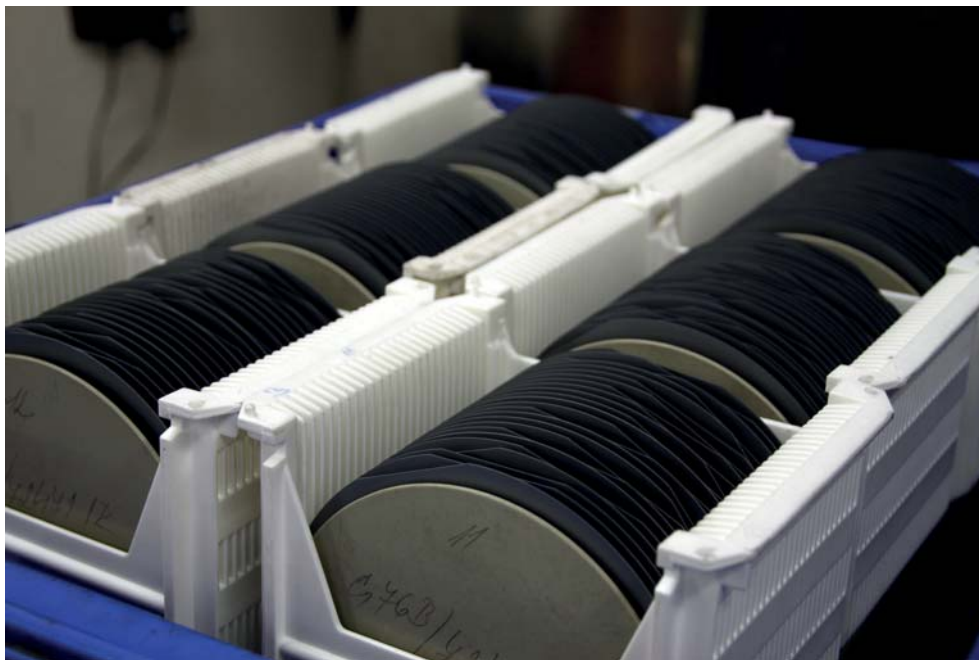


Diskrétní křemíkové součástky

Historie návrhu a realizace diskretních polovodičových prvků a integrovaných obvodů v Rožnově pod Radhoštěm

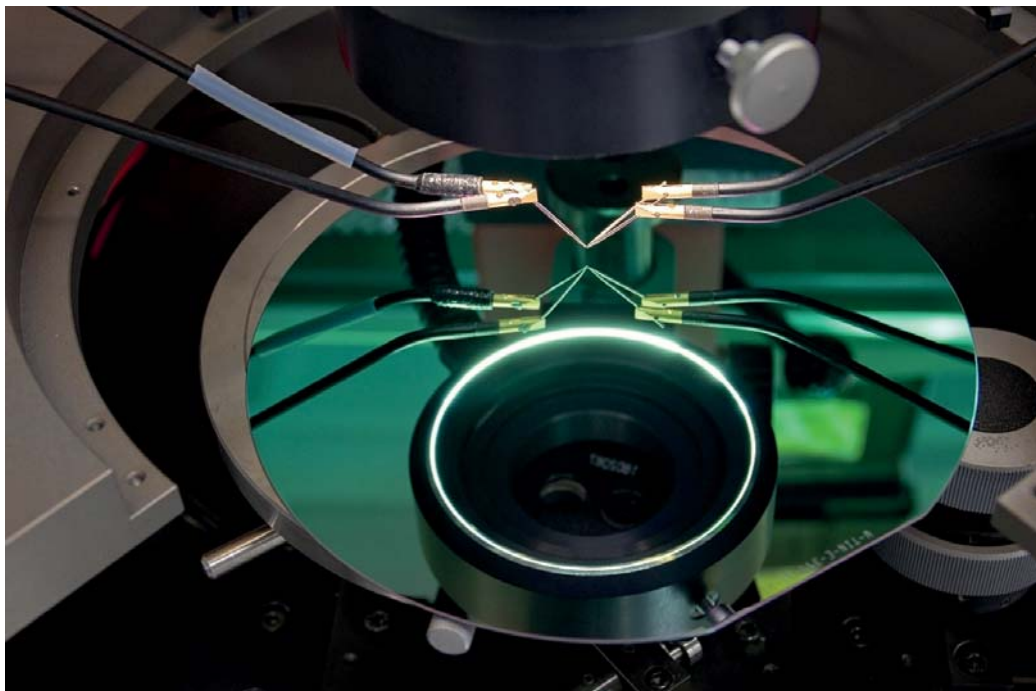
Počátky historie návrhu a realizace diskretních polovodičových prvků a integrovaných obvodů v Rožnově lze umístit přibližně na začátek 60. let minulého století, kdy vakuové elektronky byly nekompromisně vytlačeny polovodičovými technologiemi. Prvními návrháři jednoduchých polovodičových prvků tak byli před téměř 50 lety v bývalém státním podniku Tesla Rožnov technici bez patřičné kvalifikace, kteří odborné informace získávali velmi obtížně. Až s postupem let byla mikroelektronika a polovodičová technika zahrnuta do studijních programů vysokých škol v Praze, Brně a Bratislavě a tým rožnovských konstruktérů tak mohl být průběžně doplňován o mladé inženýry s příslušnou kvalifikací.

Koncem 60. let konstrukční tým čítal přibližně 15 techniků ve 3 skupinách specializovaných dle vyvíjených polovodičových prvků, konkrétně křemíkových a germaniových tranzistorů, dále pak jednoduchých integrovaných obvodů charakterizovaných např. operačními zesilovači řady MAA 500. Postupně se tým konstruktérů koncem 80. let rozrostl na cca 25 techniků rozdělených do 5 konstrukčních skupin. Základní náplní jednotlivých skupin byl konstrukční návrh výkonových tranzistorů a stabilizátorů napětí, analogových integrovaných obvodů pro televizní přijímače, AD převodníků, rychlých číslicových IO, polovodičových pamětí a zákaznických integrovaných obvodů.



Nařezané a roztříděné Si desky

Ve většině případů byly navrhovány ekvivalenty zahraničních prvků. Bylo to dáno především koncepcí finálních výrobců, kteří produkovali výrobky, v té době obdobné zejména západoevropským a japonským. Přes velmi omezené podmínky ve srovnání se světovými výrobci i v Rožnově docházelo k rychlé obměně výrobních technologií.



Měření vlastností křemíkové desky čtyřbodovou sondou

Historie křemíku a diskretních křemíkových součástek

Vývoj ve světě

- 1916** J. Czochralský publikuje metodu výroby monokrystalů z taveniny
- 1926** J. E. Lilienfeld patentuje princip polem řízeného tranzistoru
- 1953** Zvládnutí výroby křemíku polovodičové čistoty
- 1954** Difusní technologie, první Si mesa tranzistory
- 1959** Firma FAIRCHILD vyrábí první planární tranzistor

Vývoj v Československu

- 1958** Vývoj technologie výroby čistého monokrystalického Si v Tesle Rožnov
- 1959** Monokrystal Si o průměru 20 mm vyrobený metodou letmé zóny (FZ)
- 1960** Usměrňovací dioda pro proud 1 A – 42NP75
- 1961** Plošná stabilizační Zenerova dioda 1NZ70
- 1961** Vývoj vlastní verze planární technologie
- 1963** Hradlová fotonka 1PP75, předchůdce solárních článků
- 1964** První planární tranzistor KF506
- 1964** Usměrňovací dioda pro proud 20 A – KY715
- 1965** Bezdislokační monokrystal Si
- 1965** Mikrovlnná detekční dioda pro kmitočty až 26 GHz – 40NQ70
- 1966** PNPN tyristor – řízený usměrňovač KT501
- 1966** Vývoj technologie MOS pro polem řízené tranzistory
- 1966** Varikap – napětově řízená kapacitní dioda KA201
- 1967** Do výroby zaveden tranzistor MOS typu KF520
- 1968** PNP planární tranzistor KF517
- 1970** Vícevrstvý symetrický spínací triac – KT772
- 1970** Vysokofrekvenční tranzistor KF272 pro kmitočty 1 000 MHz
- 1972** Monokrystal Si s průměrem 40 mm
- 1973** Výkonový tranzistor KD503 pro výkon 150 W
- 1977** Výkonový tranzistor KU608 pro napětí 250 V
- 1978** Monokrystal Si s průměrem 60 mm tažený metodou FZ
- 1978** Otočená MESA pro vysokonapětové výkonové tranzistory – KUY70
- 1986** Monokrystal Si FZ s průměrem 76 mm
- 1987** Monokrystal Si tažený v magnetickém poli pro snížení obsahu kyslíku
- 1989** Vyvinuta špičková technologie PACT pro tranzistory s kmitočtem 12 GHz
- 1989** Výkonové vysokonapětové tranzistory pro napětí 1 000 V
- 1991** Monokrystal Si FZ s průměrem 100 mm
- 1991** Vývoj technologie IGBT pro výkonové tranzistory

KŘEMÍKOVÉ TECHNOLOGIE V ROŽNOVĚ POD RADHOŠTĚM V LETECH 1959–1993

Start integrovaných obvodů

Koncem padesátých let byla zvládnuta příprava výroby čistého křemíku. Tesla připravila (mnohdy i s brigádnickou podporou) objekty na výrobu polykrystalického a monokrystalického křemíku a samozřejmě také přípravu Si desek pro vlastní výrobu polovodičových součástek.

Křemíkové součástky oproti germaniovým vykazovaly větší tepelnou odolnost a také nové technologické postupy umožnily rozšířit oblast použití součástek. Diody vystřídaly poměrně rychle tranzistory pro různá použití (malovýkonové, vysokofrekvenční, spínací a také výkonové). Planární technologie, epitaxe, difuze, vakuová difuze, fotolitografie byly nejen nové pojmy v tesláckém slovníku, ale také důkaz zvládnutí těchto nových technologií ve výrobním procesu.

V roce 1969 byla zahájena výroba integrovaných obvodů. Nejprve to byl jednoduchý lineární zesilovač se třemi tranzistory (vzpomínáte na tranzistorák IN 70 nebo PUK?). V zápětí následovaly číslicové integrované obvody. Z mnoha možných variant výroby bylo na základě diskuse v odborné veřejnosti přijato řešení podle firmy Texas Instruments řada logických obvodů pod označením SN 74xxx – v rožnovském provedení pak MH74xxx. Obvody z této rodiny se vyráběly po celém světě více než třicet let. Obdobně šťastné bylo rozhodnutí v oblasti operačních zesilovačů, kde byly inspirací výrobky firmy Fairchild (MAA 501, MAA723, MAA 725).

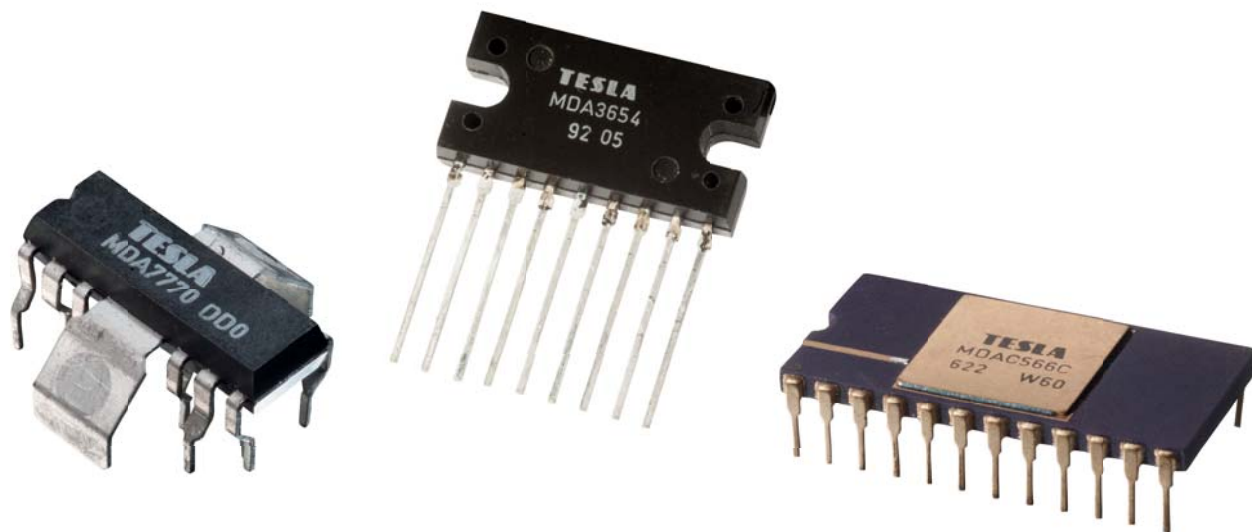


Pracoviště fotolitografie – nanášení fotolaku

Výroba polovodičových součástek je kvalitativně významně odlišná od jiných technologií. Dokonce i od výroby elektronek. Již výchozí materiály – křemík, germanium a další vyžadují čistotu až o několik řádů vyšší, než je běžné v jiných oborech. Také tzv. pomocné materiály – technické plyny, zejména vodík, dusík a kyslík, velice čistá voda, speciální chemické materiály atd. Řadu věcí zvládla Tesla vyrábět v potřebné kvalitě doma. Jiné (chemikálie, speciální slitiny, kovové podložky pro nosiče čipů) byly vyráběny po celé republice. Některé materiály se dovážely.

Obdobně tomu bylo u technologických zařízení. V počátcích výroby byla téměř všechna zařízení – jak pro výrobu čipů, tak dokončovací operace vyráběna přímo v rožnovské Tesle. Postupně však převládly importovaná zařízení od specializovaných výrobců. Zvláštní kapitolou je návrh a design nových součástek. Vývoj technologií a návrh designu probíhal samostatně v rožnovském výzkumu a vývoji, pouze finální návrh masek byl realizován ve spolupráci s VÚST Praha, který měl potřebnou výpočetní techniku.

Zvláštní pozornost zasluhuje kvalita a spolehlivost polovodičových součástek vyráběných v Tesle Rožnov. Dlouhodobá srovnávání a reference zákazníků potvrdily úroveň dosahovanou u světových výrobců. Potvrzuje to mimo jiné i skutečnost, že ještě po více než dvaceti letech od ukončení výroby se tyto součástky objevují na trhu (zejména výkonové tranzistory).



Příklady různých typů integrovaných obvodů

Počátky vývoje planární technologie v n. p. TESLA Rožnov

První planární transistor byl vyvinut v roce 1959 firmou Fairchild a v následujícím roce byly publikovány základní principy planární technologie. Již v roce 1961 zahajuje TESLA Rožnov výzkum vlastní verze planární technologie. Projekt si vyžádal vývoj čistých materiálů, jako byl například monokrystalický křemík, fotolaky, čisté plyny, deionizovaná voda, čisté kyseliny a také vývoj základních technologických operací – epitaxe, difúze, oxidace, fotolitografie, masky, metalizace, pouzdření. V tomto období také probíhá etapa konstrukce a realizace technologických zařízení včetně vybudování prvních čistých prostor.

Zvládnutí vývoje planární technologie v TESLE Rožnov bylo demonstrováno v roce 1964 na prvním planárním tranzistoru KF506, který byl také úspěšně zaveden do výroby. O rok později je zahájen nový projekt: „Studijní etapa IOPF“, vedený ing. E. Bellušem. Tento projekt znamenal nástup integrovaných obvodů v Rožnově.

MIS technologie v Tesle Rožnov

Pro výrobu unipolárních tranzistorů byla v roce 1966 vyvinuta klasická Metal Gate technologie. V následujícím roce byl do výroby zaveden první N-kanálový MOS tranzistor KF520. V letech 1967–68 začíná vývoj MTNS technologie slučitelné s TTL obvody. Na bázi MTNS technologie byl vyvinut nejprve dvojitý P-kanálový transistor KF 551, později byl převzat z VÚST A.S.Popova v Praze sortiment několika posuvných registrů, z nichž první tzv. "váhový registr" byl zaveden do výroby. V roce 1971 byl celý program MIS technologií delimitován z podniku TESLA Rožnov do podniku TESLA Piešťany.

Technologie bipolárních integrovaných obvodů

První analogové integrované obvody

V prosinci roku 1966 je pod vedením ing. E. Belluše úspěšně dokončen první integrovaný obvod typu MAA 115. Je to jednoduchý zesilovač obsahující tři transistory a dva resistory, který umožnil ověření základních principů izolačních a principů metalizace.



První třítranzistorový integrovaný obvod z roku 1966

TTL

V roce 1967 začíná v Tesla Rožnov vývoj planárně epitaxní technologie pro číslicové bipolární IO. Jako první byla vyvinuta klasická struktura SBC (Standard Buried Collector), což je struktura s utopenou kolektorovou vrstvou. Zavedení difúze zlata pro zkrácení zotavovací doby v bázi tranzistoru byla základem pro vývoj a výrobu velmi úspěšné řady TTL číslicových integrovaných obvodů, které byly ekvivalentem k obvodům řady SN74 firmy Texas Instrument. Výrobní realizace prvních TTL obvodů se datuje od roku 1968. V lednu 1970 byl ukončen vývoj základní řady těchto TTL obvodů.

Zdokonalení analogové technologie

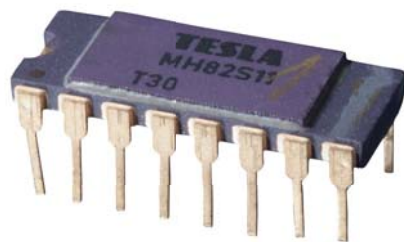
V roce 1969 je otevřen projekt „Realizace prvních operačních zesilovačů“. Stěžejním úkolem v tomto projektu bylo zvládnutí technologie pro integrovaný obvod MAA501–503 (ekvivalent k IO μ A709). Vývoj tohoto operačního zesilovače byl ukončen v prosinci 1970, což bylo jen o 6 let později proti vývoji μ A709 v USA u společnosti Fairchild.

STTL

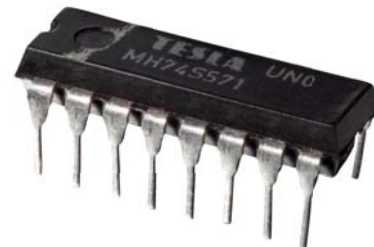
Začátkem sedmdesátých let se zavádí pro číslicové integrované obvody technologie STTL (Schottky Transistor Transistor Logic). Tato technologie již nepoužívá zlato pro zkrácení doby života minoritních nosičů, ale zavádí Schottkyho antisaturační diodu zapojenou mezi bázi a kolektor transistoru. Tato úprava představuje zkrácení spínacích časů STTL obvodů až o řád ve srovnání s obvody TTL. STTL technologie prošla později rekonstrukcí (shrink), při které došlo k výraznému zvýšení hustoty funkčních prvků v čipu.

Paměti využívající technologii TTL a STTL

Významnou aplikací na technologii TTL a STTL byly v polovině sedmdesátých let polovodičové paměti. Na TTL technologii to byla první 64 bitová RAM paměť MH 7489, další paměť na technologii STTL byla MH74S201 a konečně 1k-bitová RAM paměť MH 82S11. Paralelně s vývojem RAM paměti jsou vyvíjeny také ROM a PROM paměti. Byly to například MH74188, MH74S187, MH74S287 a 2k-bitová PROM paměť MH74S571.



1k-bitová rychlá RAM paměť MH82S11



2k-bitová PROM paměť MH74S571

Rozvoj nových technologických operací

Další rozvoj polovodičových struktur byl nemyslitelný bez inovací jednotlivých operací. Důležitým mezníkem byl přechod od želatino- vých masek k maskám chromovým a hlavně zavedení licenční výroby těchto masek v Rožnově. Pro zvýšení kvality vody byla zavedena technologie reverzní osmosy. Důležité byly investice do nových technologických operací jako iontová implantace, naprašování kovových slitin, plasmatické leptání a depozice, laserové trimování a další.

Isoplanární technologie

V polovině sedmdesátých let startuje vývoj generačně nové technologie – Isoplanar – pro velmi rychlé číslicové obvody s vysokou hustotou součástek. Tato technologie se plně rozvíjí hlavně v osmdesátých letech. Technologie Isoplanar byla použita jednak pro realizaci velmi rychlých číslicových obvodů řady ALS (Advanced Low power Schottky) a jednak pro realizaci rychlých RAM a PROM pamětí. Mezi největší obvody na isoplanární technologii patřila 4k-bitová a 8k-bitová PROM paměť (MH74448 a MH74451)

Rozšíření lineární SBC technologie

V základním sortimentu lineárních IO na SBC technologii byly začátkem sedmdesátých let operační zesilovače, napěťové regulátory, později televizní obvody a první typy převodníků. Další vývoj se po roce 1970 ubíral cestou rozšiřování základní struktury SBC o nové difúzní a implantované vrstvy umožňující rozšíření sortimentu základních funkčních prvků.

Dalším zlepšením SBC struktury bylo zavedení depozice Silicid chromových odporů v roce 1980 použitých prvně v MAC 01. Tyto odpory s téměř nulovým tepelným koeficientem odporu, trimované laserem, umožnily vývoj stabilního 12 bitového DA převodníku MDAC 565/566.

Kombinovaná technologie BIFET

Významnou vývojovou větví lineárních integrovaných obvodů konce sedmdesátých a začátku osmdesátých let představuje technologie BIFET. Standardní struktura SBC je v tomto případě doplněna nezbytnými implantovanými a pasivačními vrstvami, které umožňují vytvořit v této struktuře přechodový pól řízený transistor JFET. JFET transistory integrované do SBC struktury nabízejí jejich použití jako vysokoimpedanční součástky pro vstupy v IO. Jejich hlavní použití bylo v BIFET převodnicích a analogových multiplexerech.

Integrovaná Injekční Logika I2L

V polovině sedmdesátých let se rozvíjí důležitá komodita – zákaznické integrované obvody. V podniku TESLA Rožnov byl vývoj veden dvěma cestami. Jednak to byla jednoduchá technologie I2L a jednak kombinovaná lineární technologie SBC s injekční logikou. Obě verze byly relativně úspěšné. V rámci projektu zákaznických obvodů se začal budovat knihovný systém funkčních bloků. Příkladem kombinace hned tří technologií v jediném procesu byl v roce 1989 IO MDA1533, ve kterém byly použity technologické bloky: Lineární – I2L – CML.

Superbeta technologie

Díky využití výhod iontové implantace byla v roce 1981 vyvinuta a výrobně aplikována technologie “superbeta”, s pomocí které vyrobené

transistory dosahují reprodukovatelné bety až 1 700. Další výhodou „superbeta“ technologie jsou velmi nízké šumy, což bylo využito s úspěchem například v integrovaném obvodu typu MDA2054.

Tenzometry

Do sortimentu podniku TESLA Rožnov patřily také tenzometry, které byly vyvíjeny a do výroby zaváděny ve spolupráci s TESLOU VÚST A. S. Popova.

Technologie kardiostimulátoru

Pečlivé přehodnocení vysokoteplotních operací a redukce maximálních koncentrací difúzních a implantovaných vrstev byly základními předpoklady pro vývoj technologie s vysokou spolehlivostí vhodnou pro integrovaný obvod kardiostimulátoru MA350.

Požadavek extrémní spolehlivosti si vynutil studium poruchových mechanismů této struktury a prevence proti jejich vzniku. Tím se všeobecně změnil přístup ke spolehlivosti od pasivního vytřídění nespolehlivých obvodů měřením k aktivnímu zabudování prvků spolehlivosti přímo do technologického procesu a jednotlivých polovodičových struktur.

Technologie slunečních článků

Na přelomu osmdesátých a devadesátých let vzniká projekt vývoje slunečních článků. Projekt je zahájen v době hledání nových trhů po pádu ekonomik východního bloku – největšího zákazníka TESLA Rožnov. Přesto vývoj technologie slunečních článků pokračoval a vyústil do výrobní realizace v nové společnosti SOLARTEC v Rožnově pod Radhoštěm.

GHz technologie PACT

Koncem osmdesátých let začal vývoj generačně nové technologie určené pro aplikace v GHz oblasti. Prvé dvě části projektu zahrnovaly vývoj 12GHz tranzistoru a trench izolace. Zatímco vývoj samotné tranzistorové struktury byl úspěšně dokončen, jeho druhá část – trench izolace – byla v relativně vysokém stupni vývoje přerušena a kompletní GHz technologie nebyla výrobně realizována. Důvodem byl nedostatek financí při hluboké krizi v roce 1993. Technologie IMPACT X patřila v oblasti bipolárních technologií v roce 1993 ke špičkovým technologiím na světě.

Detektory rychlých elementárních částic

Začátkem devadesátých let byla úspěšně vyvinuta technologie stripe detektoru pro projekt ATLAS ve středisku CERN (Evropské centrum nukleárního výzkumu) v Ženevě. Po stripe detektorech byl vyvinut proces pro pixel detektory s dvojúrovňovou metalizací. Výroba tohoto typu detektoru byla v roce 2000 v TESLE SEZAM obnovena.

Infračervená kamera

TESLA Rožnov spolupracovala na rozsáhlém projektu vývoje infračervené kamery. Srdcem kamery byl čip senzoru s maticí Schottkyho diod Pt-PSi. Pro nedostatek finančních prostředků však musel být projekt ve vysokém stupni rozpracování zastaven.

Historie křemíkových integrovaných obvodů

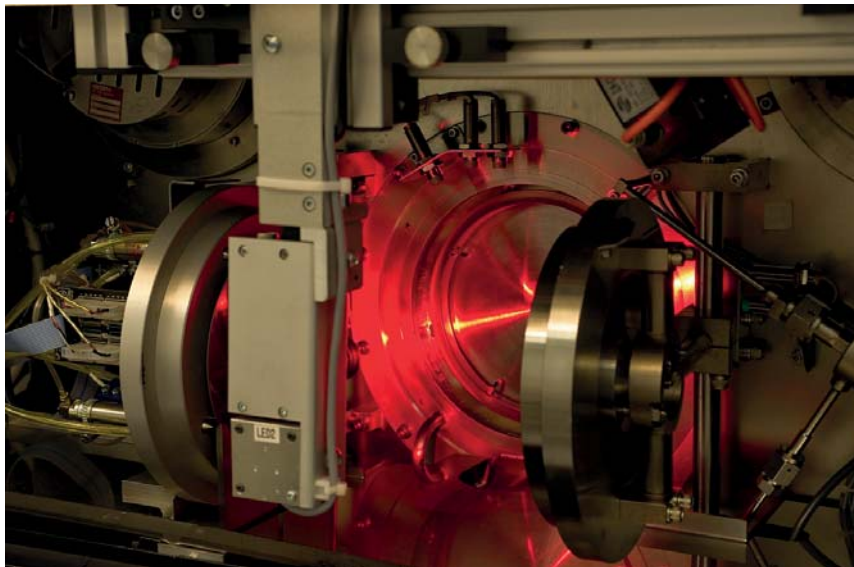
Vývoj ve světě

- 1958** J. Kilby sestrojil první integrovaný obvod v pevné fázi (IOPF)
- 1959** R. Noyce využívá fotolitografii při výrobě IOPF
- 1961** R. Noyce patentuje technologii výroby IOPF
- 1964** První spotřební výrobek s IOPF – naslouchadlo
- 1965** Moorův zákon – počet tranzistorů na čipu se každé dva roky zdvojnásobí
- 1968** Založení společnosti INTEL
- 1969** INTEL vyvíjí technologii PMOS
- 1971** První procesor INTEL 4004 pro kalkulačky (2 300 tranzistorů, 108 kHz)
- 1972** Procesor INTEL 8008 (8 bitový, 200 kHz)
- 1974** První procesor v PC – INTEL 8080 (8 bitový, 4 500 tranzistorů)
- 1978** Procesor INTEL 8086 (24 000 tranzistorů, 16 bitový, 10 Mhz)
- 1982** Procesor INTEL 80286 (134 000 tranzistorů, 20 MHz, technologie 1,5 μm)
- 1985** Procesor INTEL 80386 (275 000 tranzistorů)
- 1989** Procesor INTEL 80486 (32 bitový, 100 MHz)
- 1993** Procesor INTEL PENTIUM (3 100 000 tranzistorů, 66 MHz)
- 1998** Procesor INTEL PENTIUM II (7 500 000 tranzistorů, 333 MHz, technologie 250 nm)
- 2000** Procesor INTEL PENTIUM III (1 130 MHz)
- 2001** Procesor INTEL PENTIUM IV (3 000 MHz, technologie 130 nm)
- 2004** Procesor INTEL PRESCOTT (350 000 000 tranzistorů, 3 600 MHz, technologie 90 nm)

Vývoj v Československu

- 1965** Zahájení studijní etapy integrovaných obvodů v pevné fázi (IOPF)
- 1966** První IOPF řady MAA100 s 3 tranzistory
- 1967** Vývoj planárně epitaxní technologie pro číslicové obvody TTL
- 1967** Vývoj technologie MTNS slučitelné s TTL
- 1968** Dvojitý MTNS tranzistor KF551, posuvné registry
- 1968** Číslicové obvody TTL řady MH74xx
- 1969** Vývoj technologie integrovaných operačních zesilovačů
- 1969** Nízkofrekvenční výkonový zesilovač 3,5 W – MA 0403
- 1970** Dokončení vývoje základní řady TTL obvodů – cca 15 typů

- 1970 Sériová výroba operačních zesilovačů řady MAA500
- 1971 Program unipolárních technologií převeden do Tesly Piešťany
- 1972 Rychlé číslicové obvody STTL řady MH74Sxx
- 1973 Nízkofrekvenční výkonový zesilovač 5 W – MBA810
- 1974 64 bitová RAM paměť MH7489
- 1975 LSI obvody s více než 1000 součástek
- 1975 Technologie ISOPLANAR pro rychlé a složité číslicové obvody
- 1975 Technologie I2L pro zákaznické obvody – MH113
- 1976 Číslicové obvody DZTL s vysokou odolností proti rušení – MZH115
- 1978 Technologie BIFET pro vysokoimpedanční součástky
- 1980 Zavedení SiCr odporů pro stabilní zdroje napětí a převodníky
- 1981 Iontová implantace SUPERBETA pro vysoká zesílení a malé šумы – MDA2054
- 1989 Výroba 100 milionů kusů IOPF za rok, 25 typů pouzdra, 20 typových řad, technologie 5 mm
- 1992 Detektory rychlých elementárních částic pro CERN Ženeva



Pracoviště naprašování kovových vrstev

TESLA PO ROCE 1989

Situace po politických a společenských proměnách po listopadu 1989 se pro Teslu Rožnov nevyvíjela nejpříznivěji. Ukázalo se, že řídit tak velký podnik jen prostřednictvím centrálních direktiv nelze. Vlivem tržní ekonomiky posléze došlo k rozdělení podniku na jednotlivé samostatně hospodařící jednotky.

Rok 1990 sice probíhal ve znamení přípravy nových organizačních struktur, avšak řízení koncernového podniku, který byl státní institucí, stále probíhalo v duchu dosavadních zavedených pravidel.

Kvůli poklesu prodeje výrobků a celkově nerentabilní produkci bylo zvažováno ukončení některých výrob. Snahou bylo zaměřit výrobu na sortiment exportovatelných výrobků a nově také pružně reagovat na požadavky trhu.

Ke dni 31. 3. 1990 zanikla Tesla Rožnov koncernový podnik jako součást koncernu Elektronické součástky a k 3. 4. 1990 byla ustavena Tesla Rožnov jako státní podnik. Tím byl odstartován proces privatizace.

K 1. 12. 1990 vzniká – Tesla Rožnov, akciová společnost, která jako první krok privatizace zakládá k 1. 3. 1991 na půdorysu „podnikatelských jednotek“ společnosti s ručením omezeným. Ty jsou následně k 1. 5. 1992 postoupeny do „malé privatizace“ ve formě transformovaných společností s ručením omezeným a akciových společností, které vstupují do kupónové privatizace:

RONAS, s. r. o dříve NÁSTROJÁRNA, s. r. o.

CRESSTO, s. r. o. dříve SENSOR, s.r.o.

ELMES, s. r. o. dříve STROJÍRNY ROŽNOV, s. r. o

RADEKOV, s. r. o.

ROTUMO, s. r. o.

MEDITES, s. r. o.

ELSAR, s. r. o. v likvidaci

TESLA TTL, s. r. o. v likvidaci

TESLA SEZAM, a. s.

TEROSIL, a. s.

ENERGOAQUA, a. s.

INVESTIK, a. s.

SVAS, a. s.

TESLA VACUUM COMPONENTS, a. s.



Pohled na opravené objekty nejstarší části areálu

Původních výrobních programů se držely jen některé z výše uvedených společností, zbývající se postupně orientovaly – diverzifikovaly na programy nové.



*Pohled na opravené objekty
výroby křemíku*

Výrobě dle původních programů se věnovaly společnosti TEROSIL, TESLA SEZAM, a TESLA VACUUM COMPONENTS (TVC).

Společnost TVC (výroba barevné obrazovky typu CRT) ukončila svou činnost v roce 2008.

Společnosti TESLA TTL, INVESTIK a SVAS postupně ukončily svou činnost v devadesátých letech.

Již od roku 1992 vznikaly v areálu Tesla nové společnosti, které si z bývalé TESLY Rožnov převzaly převážně jen zkušenosti, ale kapitálové propojení zde nebylo žádné. Mezi významné společnosti tohoto typu patří zejména společnost REMAK (výrobce sofistikovaných vzduchotechnických zařízení), LISS, (depozice vrstev z ušlechtilých materiálů), SOLARTEC (sluneční články) a řada menších společností – jen například: APRI, Ambiko, MEROS, TRASKO, TESLA TELEVISION, RETON a řada dalších. Do areálu vstupují významní nájemci průmyslových objektů jako BROSE, MYONIC, ZPV Rožnov, STÖRI-MANTEL... Dnes působí v areálu více než stovka obchodních společností a je nespornou skutečností, že díky entuziasmu dřívějších tesláků se podařilo bez jakékoli materiální či finanční pomoci státu zvládnout společenskou změnu bez dramatických otřesů v sociální oblasti.

VÝROBA POLOVODIČŮ

Za podpory zahraničních poradců vznikl investiční projekt v hodnotě 60 mil. USD na zdravotnické výrobky, avšak ani po roce se ekonomický výsledek nedostavil.

Hlavním důvodem celkového úpadku byl nedostatek peněz, podnik se nacházel na samém dně „podnikatelského rybníka“. Situace došla tak daleko, že asi stovka zaměstnankyň šla pro tehdy ještě existující SVIT Zlín po dobu jednoho roku svršky sportovní obuvi, prakticky s nulovým ekonomickým ziskem.

Na podzim roku 1990 navázali členové vedení společnosti Tesla Sezam na výstavním veletrhu Electronica v Mnichově kontakty na firmu Motorola, která měla své podniky ve Francii a Švýcarsku. Přes počáteční nedůvěru projevíli zástupci firmy Motorola zájem investovat a pomoci obnově elektronického a elektrotechnického průmyslu v Rožnově.

V roce 1992 přišla kupónová privatizace. Vnitřně pokračoval rozklad společnosti. K 1. 5. 1992 se dělení podniku stalo skutečností. Úsporná opatření vedla k tomu, že se počet zaměstnanců prudce snižoval.

Dne 1. 5. 1992 došlo k založení menších akciových společností s vlastním výrobním programem Tesla Sezam (výroba polovodičů) a Terosil (výroba křemíku).

V roce 1993 představoval objem prodeje Tesla Sezam pouhých 83 mil. Kč. Výroba běžela jen na jednu směnu, navíc s týdenními odstávkami. Montážně se vyráběly pouhé tři typy integrovaných obvodů, které se dařilo uplatnit za nákladové ceny na trhu v Asii. Skomírající produkce výroby vlastních čipů pokračovala díky dodávkám do Polska a Maďarska, kde elektronický průmysl postupně umíral podobně jako u nás.

V roce 1993 učinila firma Motorola první objednávku na dodání čtyřpalcových křemíkových desek s čipy.

V roce 1994 uzavřely společnosti Tesla Sezam a Terosil dlouhodobé obchodní smlouvy s americkou společností Motorola za podmínek dodržení kvality, kontinuity výroby a produktivity práce. To vše se podařilo v roce 1995 splnit. Už v prvním roce spolupráce s firmou Motorola bylo dosaženo celkového obrátu 75 mil. Kč. V roce 1995 byla na základě úspěšně dokončené kapitalizace závazků podepsána dlouhodobá smlouva o spolupráci mezi společnostmi Tesla Sezam, Terosil a Motorola.

V té době měla Tesla Sezam 600 zaměstnanců.

Rok 1999 byl ve znamení odchodu firem Tesla Sezam a Terosil od firmy Motorola, ze které se vyčlenila podskupina SCG (Semiconductor Components Group), která působí pod názvem ON Semiconductor.

V roce 2002 došlo k začlenění Tesly Sezam a Terosilu do struktury ON Semiconductor. Následně došlo ke jmenování pana Vladislava Chmelaře viceprezidentem společnosti ON Semiconductor.

Do roku 2003 bylo ve společnostech Tesla Sezam a Terosil investováno do obnovy a rekonstrukce objektů, nových technologií a rozšíření výroby cca 3,5 mld. korun.

Roku 2003 došlo ke sloučení společností Tesla Sezam a Terosil. Společnost Terosil se stala nástupnickou organizací a 1. 9. 2003 byla přejmenována na ON Semiconductor Czech republic a. s.

Současnost výroby polovodičů v Rožnově pod Radhoštěm

Výroba polovodičů po roce 1989 zaznamenala dramatický průběh. Na počátku devadesátých let hrozil úplný zánik tohoto oboru. Výroba polovodičů ve společnosti ON Semiconductor je na špičkové světové úrovni a současně je i největším zaměstnavatelem v regionu. Vedle této společnosti se problematikou polovodičů zabývají firmy Solartec, s. r. o. (sluneční články a další) a společnost Freescale – systémové centrum (původně také Motorola), které zaměstnává přes sto inženýrů (návrh, design, aplikace polovodičových součástek). V současnosti výroba polovodičových čipů pokračuje ve společnosti ON Semiconductor. Od roku 1992 prošla výroba polovodičů několika radikálními změnami v technologiích a také organizaci výroby. Po roce 2004 byla ukončena tzv. montáž součástek a tato výroba byla přesunuta dále na východ. Naproti tomu podstatně narostla výroba křemíku. Obměna technologie a rozšíření výrobních prostorů dovoluje vyrábět Si desky průměru 200 mm pro celý koncern ON Semiconductor.

Výroba čipů prodělala několik vln zásadních inovací. Dnes jsou i pro výkonové analogové obvody využívány submikronové technologie. Současná výroba dosahuje úrovně několika miliard kusů ročně.

Výrobní program obsahuje řadu „rodin“ integrovaných obvodů pro různé aplikace:

Operační zesilovače a komparátory: precizní přístrojové zesilovače, standardní operační zesilovače, výkonové operační zesilovače, audiozesilovače

Regulátory: fixní lineární stabilizátory napětí a proudu, od 0,9 V až do 40 V, nastavitelné lineární stabilizátory napětí a proudu, speciální nízkošumové regulátory pro vysokofrekvenční aplikace, speciální regulátory s rychlou odezvou pro mikroprocesorové obvody, nízkoúbytkové regulátory, vícenásobné regulátory napětí.

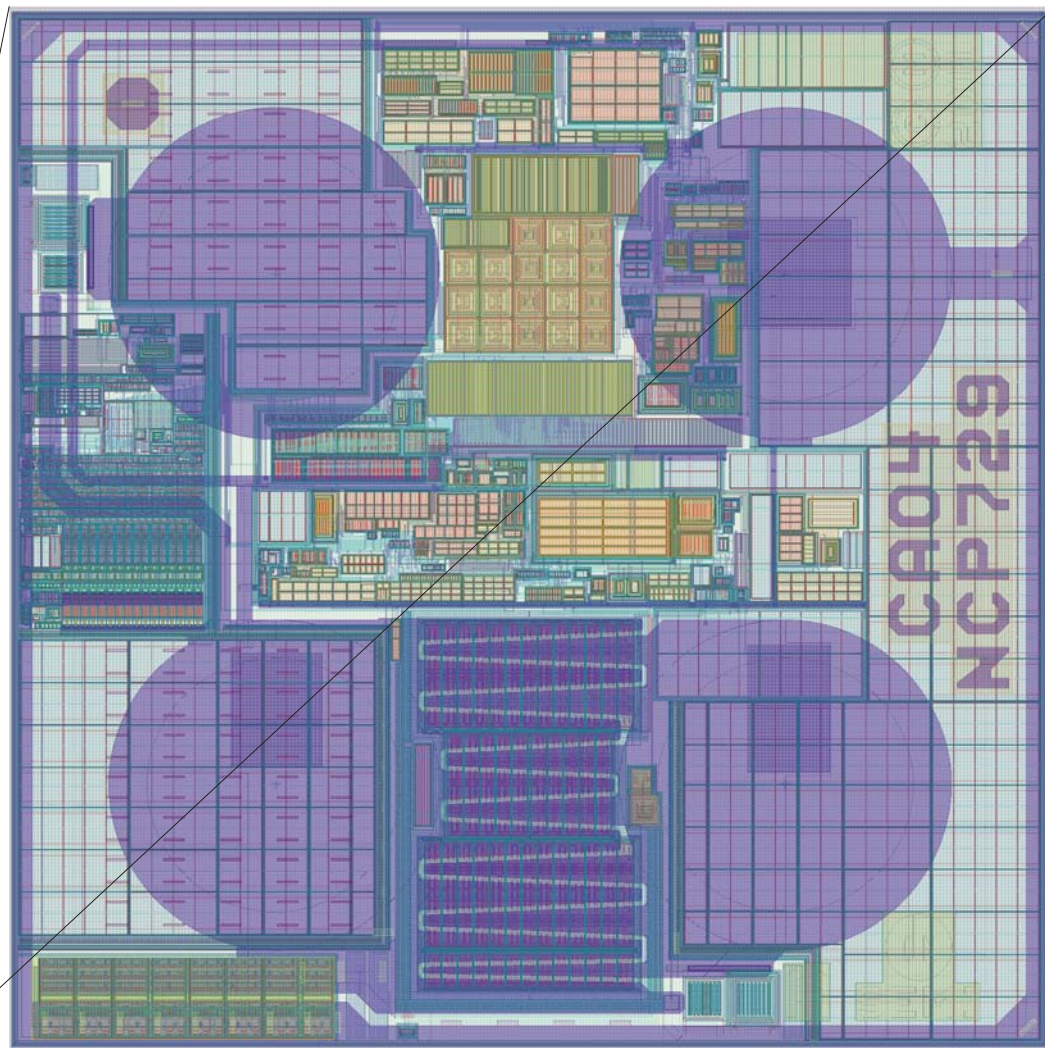
Spínané zdroje: zvyšující i snižující měniče, obvody pro řízení spínaných zdrojů, multifázové kontroléry pro napájení procesorů v PC, spínané zdroje pro televizní aplikace.

Kontroléry napětí: speciální obvody kontrolující správnou činnost spínaných napájecích zdrojů.

Časovací obvody: univerzální časovací obvody.

Napětové reference: přesné zdroje pevného či nastavitelného napětí.

Automobilové aplikace: řízení stahování oken, stmívače osvětlení, řízení ABS, řízení airbag systému, snímače otáček, regulátory motorů, podsvětlení zobrazovacích displejů.



Skutečná velikost čipu 1,06 x 1,06 mm a jeho detail v měřítku 130:1



Fotolitografická linka – srdce výroby integrovaných obvodů



Část fotolitografické linky



Dílna vysokoteplotných operací



Úzkostlivá čistota platí i pro seřizovače a údržbáře

ZÁVĚREM

Továrna Tesla skončila. Nenávratně. Je dobré připomenout, jak zásadní význam Tesla měla pro rozvoj města Rožnova pod Radhoštěm a celého mikroregionu. Pro povznesení životní úrovně obyvatel, především po stránce sociální, ale také co se vzdělanosti týká, nevyjímaje kultury ani sportu se Tesla stala rozhodujícím hnacím momentem v celospolečenském a dnes již historickém kontextu.

Podpora se týkala i Valašského muzea v přírodě na poli záštity pořadů, podpory udržování lidových zvyků, lidových souborů a dalších spolkových aktivit. Návštěvy z Tesly nejenže prošly muzeem, ale byly i pasovány do ctnostné role Valacha.

Bez Tesly by město zřejmě nepřekročilo staletý limit v počtu obyvatel kolem tří tisíc. Je minulostí doba, kdy za existence Tesly zaměstnanci dojížděli do Rožnova za prací i z velkých vzdáleností, nebo se do Rožnova raději rovnou nastěhovali.

V tzv. sametovém roce 1989, za bouřlivých celospolečenských událostí, nebylo bohužel 40. výročí existence Tesly vůbec připomenuto, ani ta další.

V roce 2014 uplyne od založení Tesly 65 let. Díky Valašskému muzeu v přírodě, které myšlenku podpořilo nejen prací svých zaměstnanců, ale i finančně a vytvořilo pracovní skupinu opravdových Tesláků – nadšenců a odborníků, dochází k připomínce (Ne)zapomenuté Tesly alespoň touto skromnou výstavou a touto publikací.

Národní podnik Tesla Rožnov ovlivnil život tisíců lidí, stal se celoživotním osudem několika generací. I proto by neměl být zapomenut.

TESLA ORAVA



TRSTENÁ

Slová na úvod

Mesto Trstená sa už od svojho založenia koncom 14. storočia rozvíjalo v priestore regiónu hornej Oravy ako významné remeselnícke a obchodné centrum. Ekonomický a priemyselný potenciál Trstenej bol v mnohom podmienený starobyľou obchodnou komunikáciou medzi poľským Krakovom a centrami na Orave a v Turci na slovenskej strane. Na túto obchodnú spojnicu sa v súčasnej modernej dobe napájajú turistické a poznávacie trasy, ktoré upútávajú návštevníkov hornej Oravy na prírodné zvláštnosti i historické pamätihodnosti. Vďaka privilegiám, ktoré boli obsiahnuté v mestských listinách udelených Trstenej od uhorských panovníkov, sa mesto mohlo slobodne rozvíjať nielen v hospodársko-ekonomickej oblasti, ale podieľalo sa aj na tvorení duchovných, spoločenských a kultúrnych hodnôt, pamiatok i pamätihodností. Tie aj v dnešnom 21. storočí tvoria jednu z podstatných zložiek kultúrneho dedičstva Slovenska.

Už v 17. a 18. storočí sa vďaka svojej polohe Trstená konštituovala ako významné mesto na Orave s právami konania niekoľkých trhov a jarmokov počas roka. Trstená sa aj pre tento hospodársky rozvoj stala v roku 1770 sídlom politického okresu Oravskej stolice, čo silne podnecovalo spriemyselnovanie tohto regiónu v období novoveku. V rámci pestovania kultúrnych a spoločenských hodnôt sa už na začiatku 18. storočia stala pútnickým a duchovným centrom hornej Oravy s miestnym farským Kostolom svätého Martina.

Najmä v druhej polovici 20. storočia Trstená bola silne spriemyslená a poskytovala chlieb i obživu niekoľko tisícom robotníkov a ich rodinám. Mnohí odborne a profesijne vyškolení robotníci našli svoje uplatnenie vo viacerých miestnych priemyselných podnikoch. Medzi nimi významnú úlohu zohrávala aj Tesla Orava Nižná a jej pobočka v Trstenej. Počas niekoľkých dekád tento výrobný závod na produkciu televíznych prijímačov a elektroniky tvoril neodmysliteľnú súčasť hospodárskeho potenciálu mesta a regiónu. Participáciou na tejto výstave si mesto Trstená v úzkej spolupráci s Valašským múzeom v prírode pripomína významnú úlohu koncernového podniku Tesla na každodennom živote ľudí a dôležitý míľnik vo svojej bohatej novodobej histórii. Dejiny majú byť pre nás zdrojom na zamyslenie a na zmenu svojho životného postoja. Národ, ktorý stráca svoju historickú pamäť, si musí svoje dejiny ešte raz zopakovať. Táto výstava nech je pre nás zriedlom poznania s tým mottom, že historickú pamäť sme nestratili, ale si ju pestujeme a udržiavame.

TESLA ORAVA

Chronologický prehľad dôležitých udalostí a medzníkov v dejinách podniku Tesla Orava

1947 Začal sa budovať priemyselný podnik v Nižnej so zameraním na spracovanie ľanu.

1949 Dňa 16. júla sa začala prvá skúšobná prevádzka Lanárskych závodov. Následne dňa 3. decembra bol oficiálne daný do užívania nový závod pod názvom Lanárske závody Nižná. Závod sa vybuďoval ako tkáčovňa ľanu. Bol pôvodne využívaný len na 25 %. Vyrábala sa priadza, plátno, oblekový materiál, keper, vrecoviny a hasičské hadice.

Koncepcia závodu na televízne prijímače

Neskôr Ministerstvo ľahkého priemyslu Československej republiky vypracovalo a prijalo koncepciu na plné využitie závodu v Nižnej. Zámerom koncepcie ministerstva bola výroba televízorov. Na základe tohto priemyselného zámeru Ministerstvo hospodárstva ČSR poverilo dvoch expertov Vladimíra Stojeho, ktorý bol prvým riaditeľom v Tesle Orava v trvaní 12 rokov, a Zdenka Havla, ktorý bol prvým hlavným inžinierom v trvaní 5 rokov, aby na Slovensku našli vhodnú lokalitu pre vybudovanie výroby televíznych prijímačov s kapacitou 300 000 za rok.

1955 K podniku pribudli dva pridružené závody v Trstenej a v Nitrianskom Pravne.

1956 Dňa 21. decembra sa národný podnik Lanárske závody Orava zrušil a rozhodnutím predstaviteľov štátu sa určil nový výrobný program – výroba televíznych prijímačov.

1957 Dňa 1. januára bol oficiálne vyhlásený nový priemyselný podnik Tesla Orava so sídlom v Nižnej, ktorý sa stal monopolným výrobcom a mal zabezpečiť dostatok televízorov na trhu v bývalom Československu.

1958 Vzhľadom na nedostatok odborných pracovných síl bola v tomto roku presunutá výroba českých televíznych prijímačov typu Mánes z Tesly Strašnice spolu s odborníkmi Čiech, ktorí zaúčali a inštruovali tunajších zamestnancov. Dňa 29. augusta pri príležitosti výročia Slovenského národného povstania sa začalo s výrobou televíznych prijímačov.

1959 V podniku Tesla Orava v Nižnej sa vyrobilo 55 000 televíznych prijímačov typu Mánes a Kriváň. Jeho produkcia pokryla postupne potreby československého trhu.

1960 V tomto roku sa na výrobných linkách tohto závodu začal produkovať prvý televízor značky Oravan (uhlopriečka 35 cm vo vtedajšej cene 2 600,- Kčs).

Šesťdesiate roky 20. storočia

Na trhu na území bývalej Československej socialistickej republiky sa uplatnili a úspešne presadili televízne prijímače z priemyselnej produkcie tohto koncernového podniku: Mánes, Devín, Oravan, Kriváň, Muráň, Azurit, Diamant, Korund, Jantár a Carmen.

1965 Podnik Tesla Orava mal 2 700 zamestnancov.

- 1966** V tomto roku z výrobnéj linky vyšiel milióny televízny prijímač, ktorý niesol značku Anabela. Zároveň aj televízor značky Oliver zožal značné úspechy a dostal zlatú medailu Libereckých výstavných závodov. Okrem toho technický podnik Tesla Orava bol ocenený aj inými v tom čase významnými štátnymi oceneniami (napr. Rad práce, štátne vyznamenanie Za zásluhy o výstavbu a iné). Následne bol vyvinutý prijímač typu Štandart na nových technologických princípoch. Za tento významný počin bol v roku 1966 kolektív technikov vyznamenaný prezidentom republiky Radom práce za zvýšenú kvalitu televíznych prijímačov.
- 1968** Pôvodná špecializácia výroby televízorov bola rozšírená o výpočtovú techniku. V Žiline bolo dobudované Výskumné laboratóriá, kde sa inštalovali v roku 1970 počítače typu RPP 16. Od roku 1968 sa začal budovať nový závod v Námestove so zameraním na výrobu počítačových systémov.
- 1970** Tento rok patrí medzi významný medzník vo fungovaní podniku Tesla Orava. Začalo sa s realizáciou koncepcie výroby farebných televíznych prijímačov. Prvých 50 vyrobených farebných televízorov sa osvedčilo pri prijímaní televízneho prenosu z Majstrovstiev sveta v klasických lyžiarskych disciplínach vo Vysokých Tatrách.
- 1971** V overenej sérii bol vyrobený prvý farebný televízor v decembri tohto roka a do konca roka sa vyrobilo ešte 200 kusov, ktoré niesli značku Color.



Prvý televízny prijímač Mánes

Prvý televízny prijímač podniku Tesly Orava Mánes bol pomenovaný podľa českého maliara Josefa Mánesa. S jeho výrobou začali Tesla Strašnice, n.p. a Tesla Orava, n.p. na prelome rokov 1957/59.

Ide o šesťkanálový televízny prijímač – superhet s medzinosným spracovaním zvuku podľa normy OIRT (6,5 MHz). Obrazovka s uhlopriečkou 35 cm. Na prednej stene vľavo sa nachádza tlačidlo pre ovládanie hlasitosti s vypínačom siete, vpravo prepínač kanálov a doladovania. Pod spodnou hranou regulátor kontrastu, riadkového a snímkového kmitočetu, jasu. Na zadnej stene regulátor zaostrenia, výška obrazu a linearita.

Na televíznom prijímači bolo zrealizovaných behom výroby mnoho zmien. Časť výroby bolo v roku 1959 premiestnená do Tesly Orava, kde sa líšili nápisy na zadnej stene. Jednotlivé televízne prijímače sa odlišovali v číslach osadených kanálov podľa oblasti, kam boli dodávané. Zmena je vyznačená farbou na hriadelí kanálového voliča a čísla kanálov sú zvýraznené na zadnej stene.

Rozširovanie a diverzifikácia výroby

Postupne vznikli nové závody: Tesla Orava v Trstenej, Oravskej Lesnej (1967), Námestove (1973) a v Lučenci. Významný podiel na formovaní priemyselnej výroby a práce mal aj Výskumný ústav pre počítačovú techniku v Žiline. Okrem výroby televízorov sa zavádzali aj nové elektronické zariadenia: TV prevádzkače, prijímače satelitnej televízie, displeje až po riadiace počítače typu RPP16.

V 80. rokoch 20. storočia podnik Tesla Orava popri svojom základnom priemyselnom programe zabezpečovala aj výrobu a vývoj monitorov – displejov, televíznych prevádzáčov a celý rad meracích a technologických zariadení.

Výroba farebných televízorov

V rokoch 1957 až 1997 sa v podniku Tesla Orava vyrobilo viac ako 12 miliónov čiernobielych a farebných televízorov pre domáci trh, pričom v rokoch 1958 až do konca roku 1980 sa vyrobilo celkovo 6 448 165 televíznych prijímačov.

Výroba farebných televízorov predstavovala ročnú kapacitu 500 000 kusov pri konštrukčnom a technologickom zabezpečení od plastov, kovu, dreva, predmontáže až po finál. Priemyselné produkty z výrobných liniek z Nižnej a jej pridružených závodov sa exportovali aj do krajín bývalej Juhoslávie, Grécka, Talianska a Egypta. V rámci medzinárodnej kooperácie podnik participoval s významnými západnými firmami Siemens, Philips, Grundig a Toshiba.



*Národný podnik Tesla Orava v Nižnej
(60. roky 20. storočia)*

Vplyv podniku na rozvoj spoločenského života a regiónu

Prudký rozvoj podniku Tesla Orava so sídlom v Nižnej priniesol aj veľmi pozitívne premeny v občianskom prostredí, kde pôsobil. Zvyšovala sa vzdelanosť, celková erudícia zamestnancov vo výrobnom a technologickom procese. Zároveň sa zlepšovali aj sociálne podmienky života obyvateľov a zamestnancov regiónu Oravy v oblasti úrovne bývania, kultúry, športu a zdravotníctva. V konečnom štádiu podnik Tesla Orava zamestnával 7 800 ľudí, z toho v Nižnej 4 500.

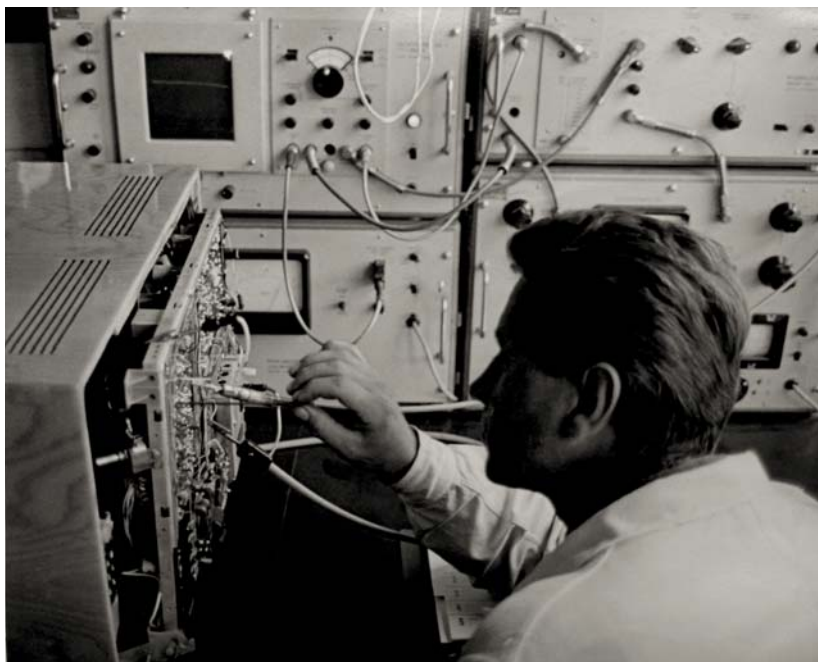
1972 Bolo zahájené farebné vysielanie Československej televízie a onedlho opustil brány závodu televízor značky Tesla Color A – prvý československý farebný televízor s uhlopriečkou 59 cm.

1973 Podnik sa v rámci bývalého Československa stal monopolným výrobcom televíznych prijímačov.

1974 V tomto roku sa pripravoval jeden z najprogressívnejších čiernobielych televíznych prijímačov – televízor Dukla.

1975 Televízor Dukla bol ocenený na medzinárodnom veľtrhu spotrebného tovaru Brno 1975 zlatou medailou. Zároveň televízory typu Zenit a Limba boli zaradené do prvej akostnej skupiny.

1976 V tomto roku bola ukončená výroba posledného čiernobieleho televízneho prijímača obsahujúceho okrem polovodičov aj elektrónky.



Montáž TVP

- 1977** V tomto roku sa realizovala výroba celotranzistorového televízora Olympia a jeho ďalších typových predstaviteľov. Svojimi parametrami sa vyrovnal európskej a svetovej úrovni.
- 1979** Vzrástol dopyt po farebných a prenosových prijímačoch – vznikli prijímače Tesla Color, Color Fatra a prenosné televízory typu Minitesla a Dária sa stali hľadaným priemyselným artiklom. Začala sa realizovať výroba prenosného čiernobielyho televízora Satelit, ktorý bol skonštruovaný na báze československej súčiastkovej základne. Boli vyhotovené prvé vzorky farebného televízneho prijímača Color Univerzál.
- 1980** Pre významné postavenie podniku Tesla Orava v rámci Československej socialistickej republiky sa vytvoril nový rezort – Ministerstvo elektrotechnického priemyslu. Tesla Orava bola začlenená do výrobného-hospodárskej jednotky TESLA spotrebná elektronika so sídlom v Bratislave. Tesla Orava mala 6 330 pracovníkov. U výroby farebných prijímačov nastal úplný prechod na celotranzistorové televízne prijímače.
- 1981** Ďalší typový predstaviteľ na vysokej kvalitatívnej úrovni – Color 110 St s licenčnou obrazovkou Toshiba v novembri 1981 sa dostal do 1. akostnej skupiny.
- 1984** Od 1. januára boli zriadené z doterajších prevádzok Oravská Lesná a Trstená ďalšie dva závody a to závod 02 so sídlom v Trstenej a závod 03 so sídlom v Oravskej Lesnej.
- 1985** Vďaka priemyselnému rozvoju podniku Tesla Orava sa Nižná stala od 1. januára strediskovou obcou. V rámci sídelného postavenia sa jej súčasťou stala obec Zemianska Dedina. Bol ukončený vývoj stolových čiernobielych prijímačov a vyrábali sa už len prenosné – Satelit, Pluto a Merkur.
- 1989/1990** Celospoločenské a politické zmeny v Československu sa citeľne dotkli hospodárskeho a sociálneho postavenia štátneho podniku. V tomto období Tesla Orava mala 7 473 pracovníkov.
- 1992** Dňa 1. mája sa štátny podnik transformoval na akciovú spoločnosť s novým názvom Oravská televízna fabrika (OTF). Od polovice roka sa objem výroby relatívne zvyšoval a rozširoval sa aj sortiment výrobkov
- 1994** Počet zamestnancov sa v nových hospodárskych, ekonomických a spoločenských vzťahoch neustále znižoval. V roku 1994 dosiahol 4 570 zamestnancov.
- 2000** Klesajúca konkurencieschopnosť a úverová zadlženosť viedli Teslu Orava k jej úplnému úpadku a k vyhláseniu konkurzu. Areál firmy a s jej vybavením bol rozpredaný a v priestoroch našlo svoje sídlo niekoľko firiem s rôznym zameraním.

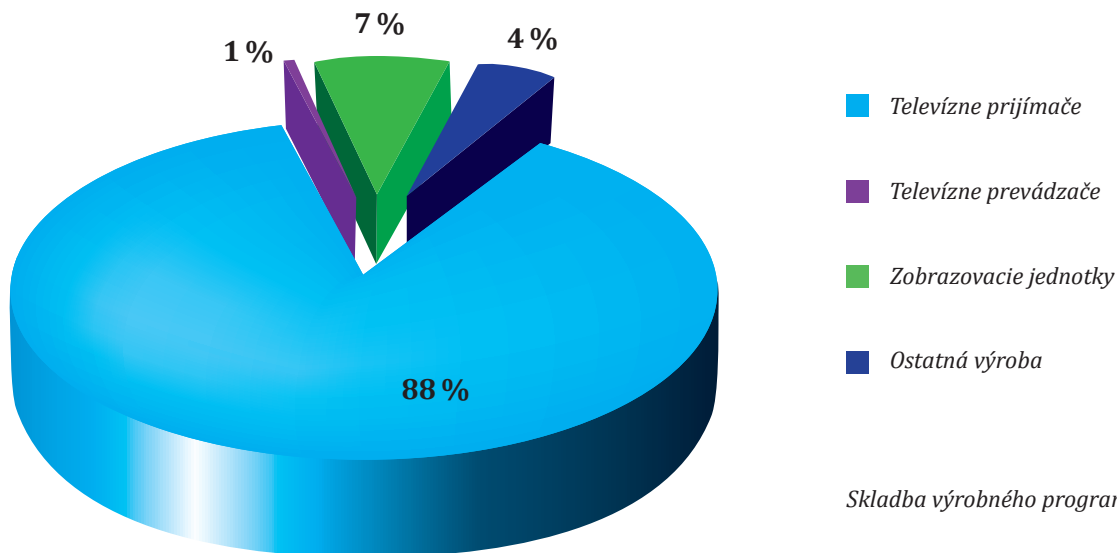
Rozvoj nosných výrobných odborov

Hlavnou výrobnou náplňou bolo zabezpečenie vývoja výroby televíznych prijímačov s ich perspektívnymi prídavnými funkciami. Od roku 1982 začal podnik v rámci delimitácie výrobných programov vyrábať inovovaný vstupný dielec vyvíjaný v spolupráci s VÚST Praha. Okrem výrobkov spotrebného charakteru podnik zabezpečoval vývoj a výrobu televíznych prevádzačov a v spolupráci s VÚVT Žilina vývoj a výrobu zobrazovacích jednotiek a displejových systémov pre počítače SMEP (systém malých elektronických počítačov).

V rámci displejového programu sa v podniku riešili:

- **Jednoduché videoterminály** určené na zobrazovanie abecedy, číslcovej informácie na obrazovke s možnosťou vstupu cez bezkontaktnú klávesnicu,
- **Vstupno - výstupné zariadenia** - scen-grafický displej, ktorý bol schopný zobrazovať alfanumerickú informáciu spolu s dvoma grafmi a grafickými znakmi,
- **Inteligentné terminály**, ako kvalitatívne nový druh výrobku.

Každý z výrobných programov sústavne prechádzal inovačnými procesmi a každý z nich zaznamenával v priebehu času rad technologických i výrobkových premien.



Televízne prevádzzače

Na zabezpečenie rozvoja televízneho vysielania, najmä v členitých terénnych podmienkach ČSSR, zabezpečovala Tesla Orava vývoj a výrobu televíznych prevádzzačov. V rokoch 1967–1978 elektrónkových a od roku 1975 tranzistorovaných pre pásma UHF a v roku 1979 pre VHF s výkonmi 0,5 W, 2 W a 10 W.

Program celej prevádzzačovej techniky pre I. až V. televízne pásmo vyvíjanej a vyrábanej v podniku Tesla Orava bolo na kvalitatívne zrovnateľnej úrovni so špičkovými zariadeniami vyrábanými v zahraničí, čo potvrdzuje aj osvedčenie o zaradení týchto výrobkov medzi „technicky pokrokové výrobky“.

Inovácie v televíznych prevádzzačoch

Hlavným cieľom bolo vyvinúť tranzistorované televízne prijímače, schopné spracovať a vysielat' signály čiernobielej a farebnej televízie vo všetkých televíznych pásmach používaných v ČSSR, vrátane pásma na vysielanie tretieho televízneho programu v kmitočtoch od 48 MHz do 79 MHz.

Použitie nových, modernejších a výkonnejších prvkov umožnilo zvýšiť kvalitu, znížiť nároky na obsluhu a údržbu, ako i zjednodušiť postup pri hľadaní a odstraňovaní poruchy.

Televízne prijímače

Prvým typom televízneho prijímača vyrábaného v Tesle Orava, bol prijímač Mánes. Od roku 1958 do roku 1960 boli pripravené a zavedené do výroby štyri nové mutácie prijímača Mánes: Devín, Oravan, Kriváň a Muráň. Išlo o prijímače čiernobiele s použitím vákuových prvkov (elektrónkové).

V priebehu piatej a šiestej päťročnice, v rámci modernizácie konštrukčného riešenia boli realizované tri etapy tranzistorizácie prijímačov, ktoré podstatne zvýšili spoľahlivosť a znížili príkon televíznych prijímačov.

Vo výrobnom programe pre rok 1982 a ďalšie, boli pripravené čiernobiele televízne prijímače Saturn, Urán, Lucia, Satelit 3 a Titan. Typovým predstaviteľom bol Saturn – stolový čiernobiely televízor modulovej konštrukcie.

Inovácie v čiernobielych televíznych prijímačoch

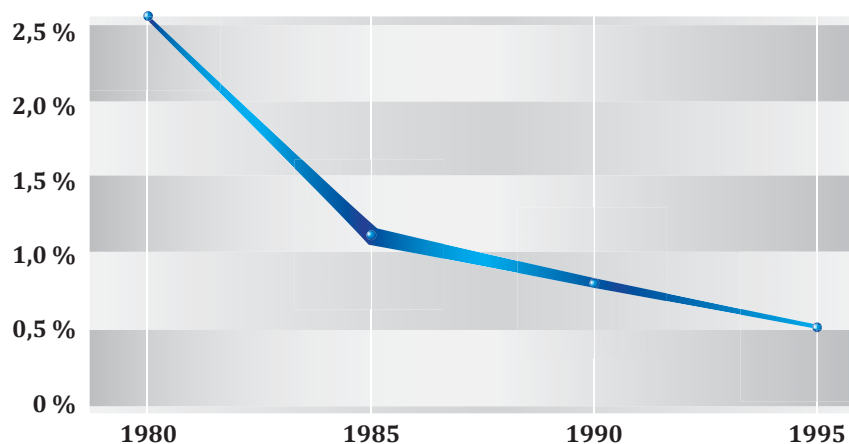
Posledným predstaviteľom radu televíznych prijímačov bol Jupiter. Zmenou koncepcie napájacích a rozkladových obvodov sa znížil príkon Jupitera o viac ako 30 %, takže potrebný príkon bol nižší ako 60 W. Zavedenie novej konštrukcie bolo prínosné z hľadiska unifikácie diela, zvýšenia dedičnosti vo výrobe, zlepšenia kvalitatívnych parametrov a možnosti použitia rôznorodých veľkostí obrazoviek a premeny designu.

Inovácie vo farebných televíznych prijímačoch

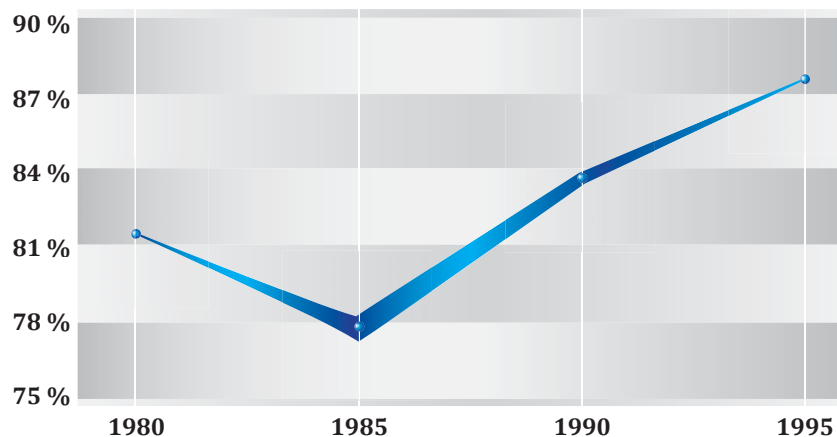
V roku 1980 došlo k najvýraznejším inováciám, pre ktoré bol charakteristický prechod z hybridného chasis k celopolovodičovému. Toto obdobie bolo možné považovať za I. etapu inovácií farebných prijímačov. Hlavným prínosom bola modernizácia obvodov s následným znižovaním príkonu o 100 W, čím sa zvýšila spoľahlivosť na viac ako dvojnásobok. V rámci II. etapy inovácií bol pripravený

prijímač Color 100 s realizačným výstupom. Inovácie spočívali v zlepšení kvality reprodukovateľného obrazu a farebného podania. Sériová výroba týchto televíznych prijímačov začala v k. p. tesla Orava začiatkom októbra 1981 a prvýkrát sa objavili na vianočnom trhu. V III. etape inovácií bola predstavená nová koncepcia farebného televízneho prijímača s obrazovkou ST – semitoroid, zavedená koncom siedmej päťročnice v rámci medzinárodnej spolupráce krajín RVHP. Medzi hlavné inovačné znaky patrili moderná modulová konštrukcia uzlov a obvodov na báze nových progresívnejších súčiastok, použitie obrazovky ST a impulzného sieťového zdroja. Použitie modernej farebnej obrazovky umožnilo vyššiu kvalitu podania obrazu, zvýšenie jasnosti a zníženie prácnosti pri nastavovaní.

*Vývoj výroby televíznych prevádzačov
v Tesle Orava*



*Vývoj výroby televíznych prijímačov
v Tesle Orava*



LITERATURA A PRAMENY

- Almanach k 60. Výročí založení SŠIEŘ Rožnov pod Radhoštěm: 1951–2011.* Rožnov pod Radhoštěm: Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel, 2011.
- BALETKA, Ladislav. *Historie a současnost podnikání na Vsetínsku, Valašskomeziříčsku a Rožnovsku.* Žehušice: Městské knihy, 2008.
- BALETKA, Ladislav a ZAPLETAL, Ladislav. *Okres Vsetín.* Ostrava: Profil, 1987.
- BALETKA, Ladislav a kol. *100 let organizované tělovýchovy v Rožnově pod Radhoštěm. 1890–1990.* Rožnov pod Radhoštěm: Výkonný výbor TJ Rožnov pod Radhoštěm, 1990.
- BALETKA, Ladislav. *100 let pletářského průmyslu v Rožnově pod Radhoštěm: 1889–1989.* Rožnov pod Radhoštěm: Státní podnik Loana – pletárny Rožnov pod Radhoštěm, 1989.
- BARTOŠ, Josef, SCHULZ, Jindřich a TRAPL, Miloš. *Historický místopis Moravy a Slezska v letech 1848–1960: Okresy Valašské Meziříčí, Vsetín, Holešov, Gottwaldov.* Ostrava: Profil, 1980.
- BATRAKOV, A. D. *Základy radiotechniky.* Praha: Naše vojsko, 1959.
- ČERMÁK, Jindřich a NAVRÁTIL, Josef. *Tranzistorová technika.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1967.
- ĎUROŠKA, Ladislav. *Tesla Orava by mala 55 rokov. Nižnianske ozveny.* 2012, roč. 18, č. 1, s. 6–7.
- Dvacet pět let práce a budování n. p. Tesla Rožnov – součástkové základny v ČSSR.* Rožnov pod Radhoštěm: Vedení n. p. Tesla Rožnov, [1974]. [technicko-ekonomická propagační publikace k 25. výročí založení].
- Elektron. Týdeník koncernového podniku Tesla Rožnov.* 1988, XL.
- FABIÁN, Josef. *Slovník osobností kulturního a společenského života Valaška.* Valašské Meziříčí: Občanské sdružení Valašské Athény, 2000.
- FRANK, Helmar a ŠNEJDAR, Václav. *Principy a vlastnosti polovodičových součástek.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1976.
- HORÁK, Jiří, ed. *Československá vlastivěda: Národopis.* Praha: Sfinx, 1937.
- CHMELARĚ, Vladislav, ed. *Tesla Rožnov: Sborník 1949–2012.* Rožnov pod Radhoštěm: Petr Novák, 2012. ISBN 978-80-903966-8-5.
- KOPECKÝ, Milan. *Almanach ke 140. výročí povýšení Varnsdorfu na město.* Varnsdorf: Město Varnsdorf, 2008.
- JANÁK, Jan. *Vlastivěda moravská. Hospodářský rozmach Moravy 1740–1918.* Brno: Muzejní a vlastivědná společnost, 1999.
- KRAMOLIŠ, Čeněk. *Rožnovský okres.* Brno: Musejní spolek, 1907.
- KOUTNÝ, Josef a KUDLÁK, Jaromír a MIKUŠEK, Jaromír. *Technologie seriové výroby tranzistorů a polovodičových diod.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1964.

- MALÉŘ, Josef. Tesla změnila tvář Rožnova. *Valašsko*. 1967, 11, s. 57–60.
- MANA, Jiří. *Historie sklárny na Moravě*. Valašské Meziříčí: Valašské Athény, [Nedatováno].
- MASAŘÍK, Jaroslav. Klimatické lázně Rožnova pod Radhoštěm v historii. *Valašsko*. 1967, 11, s. 52–56.
- NEKUDA, Vladimír, ed. *Okres Vsetín: Rožnovsko, Valašskomeziříčsko, Vsetínsko*. Valašské Meziříčí: Hvězdárna Valašské Meziříčí, 2002. ISBN 80-7275-024-0, 80-86298-09-4.
- Oravský Teslák – závodný časopis*. 1970, roč. 20, č. 6, č. 33, č. 36–37.
- Oravský Teslák – závodný časopis*. 1980, roč. 30, č. 19–20.
- Oravský Teslák – závodný časopis*. 1990, roč. 40, č. 5.
- OTEVŘELOVÁ, Věra. O počátcích průmyslového podnikání v Rožnově pod Radhoštěm. *Valašsko*. 1967, 11, s. 44–47.
- PALÁT, Jiří, FIŠER, Josef a SOLANSKÝ, Bohumil. *320 let papírny v Rožnově pod Radhoštěm. 1664–1984*. Rožnov pod Radhoštěm: Olšanské papírny, n. p., závod Rožnov p. R, 1984.
- PEROUTKA, Bohumil. Zaniklý průmysl na Rožnovsku. *Valašsko*. 1967, 11, s. 48–51.
- ROUS, Bedřich. *Tesla – náš celý život*. Rožnov pod Radhoštěm: [s.n.], 2005. ISBN 80-239-5353-2.
- STRÍŽ, Vítězslav. *Katalog elektronek*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1965.
- Tesla Rožnov 1949–1989*. Bratislava: Pro Teslu Rožnov realizovalo Art-centrum Ister studio, [1989]. [publikace k 40. výročí založení].
- Třicet pět let součástkové základny československé elektroniky*. Rožnov pod Radhoštěm: Koncernový podnik Tesla Rožnov, 1984. [propagační publikace k 35. výročí založení podniku].
- VÁCLAVEK, Matouš. *Hejtmanství Valašsko-Meziříčské*. Valašské Meziříčí: F. Vaněk, 1883.
- Vitajte v koncernovom podniku Tesla Orava*. Nižná nad Oravou: Tesla Orava, 1984.
- VOJTĚCHOVSKÝ, Karel. Československé a české křemíkové údolí. *Československý časopis pro fyziku*. 1998, 48, s. 113–118.
- ZUZÁNEK, Jaroslav. *Československé miniaturní elektronky*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1959.
- Zpravodaj VHZJ Tesla elektronické součástky – koncern Rožnov*. 1988, VIII.
- 1992–2002. 10 let nové tradice*. Rožnov pod Radhoštěm: Tesla Sezam, a. s. – Terosil, a. s., 2002.
- 25. roků koncernového podniku Tesla Orava 1957–1982*. Nižná nad Oravou: Tesla Orava, 1982.

Státní okresní archiv Vsetín, Městský národní výbor Rožnov pod Radhoštěm, i. č. 1183, karton 177, Průmysl (1955–1990).

Státní okresní archiv Vsetín, Městský národní výbor Rožnov pod Radhoštěm, i. č. 1183, Fotokronika, Činnost podniku Tesla.

Státní okresní archiv Vsetín, Městský národní výbor Rožnov pod Radhoštěm, i. č. 500, karton 69, Tesla Rožnov, fy J. Kunert, Továrny jemných punčoch, Elite Varnsdorf (1946–1954).

Státní okresní archiv Vsetín, Městský národní výbor Rožnov pod Radhoštěm, i. č. 303, karton 28, Vyšší průmyslová škola vakuové elektrotechniky (1951–1952).

Státní okresní archiv Vsetín, Městský národní výbor Rožnov pod Radhoštěm, i. č. 224, karton 11, Znárodněné podniky a závody (1945–1954).

Vlašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm, Podsbírka písemnosti a tisky, i. č. A 17573, A 32058, A 33206, A 28897, A 33206, A 37129, A 45566.

Vlašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm, Fotoarchiv, i. č. Dg 2840.

Album s fotografiemi n. p. Tesla Rožnov pod Radhoštěm. [60. – 70. léta 20. století]. Uloženo v: On Semiconductor Czech republic, s. r. o., Rožnov pod Radhoštěm.

Fotodokumentace činnosti organizace SVAZARM a TJ Rožnov pod Radhoštěm. [20. – 80. léta 20. století]. Uloženo v: Autoklub Rožnov pod Radhoštěm v AČR.

Fotodokumentace n. p. Tesla Rožnov pod Radhoštěm – areál, výrobní procesy, součástky. [1960 – současnost]. Uloženo u: Pavel Hon, Jiří Hradil, Vladislav Chmelař, Jiří Románek, Josef Šmerda.

Kniha cti n. p. Tesla Rožnov pod Radhoštěm. [1953–1962]. Uloženo v: On Semiconductor Czech republic, s.r.o., Rožnov pod Radhoštěm.

Kronika učňovského střediska n. p. Tesla Rožnov pod Radhoštěm. [1972–1991]. Uloženo v: Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel, Rožnov pod Radhoštěm.

Historie Autoklubu Rožnov pod Radhoštěm. *Autoklub Rožnov pod Radhoštěm* [online]. [cit. 2.1.2014]. Dostupné z: <http://www.veteranivalasskem.cz/autoklubroznov/1-O-NAS/4-Historie-Autoklubu>

MEDVECKÝ, Jozef. *Pred 40. rokmi bol v Nižnej vyrobený prvý farebný televízor* [online]. Oravec, 2012 [cit. 6.1.2014]. Dostupné z: <http://www.oravec.noviny24.sk/co-kde-kedy/2100/Pred-40-rokmi-bol-v-Niznej-vyrobeny-prvy-farebny-televizor.html>

Tesla Orava. [online]. [cit. 2.1.2014]. Dostupné z: <http://www.geocaching.sk/geocache-detail.php?id=1931455>

Virtuální museum historické radiotechniky. [online]. [cit. 2.1.2014]. Dostupné z: <http://www.oldradio.cz/tvp.htm>

O AUTORECH

Mgr. Zdeněk Cvikl

Absolvent oboru historie na Filozofické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci a muzeologie na Filozofické fakultě Masarykovy univerzity v Brně. Ve Valašském muzeu v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm pracuje v různých pozicích od roku 1983. Zabývá se problematikou dokumentace historie Moravského Valašska, jeho digitalizací. Je vedoucím Genealogického centra Valašska, které zkoumá, shromažďuje, uchovává, historicko – demografický materiál, vztahující se k regionu Valašsko se zvláštním zaměřením na období rané genealogie (od nejstarších počátků valašských rodů až do roku 1780).

PhDr. Marek Ďurčo, PhD.

Absolvent oboru archivnictví a pomocné vědy historické na Filozofické fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě. Postgraduální studium ukončil na Katolické univerzitě v Ružomberku se zaměřením na starší slovenské dějiny a cizí jazyky. Pracoval v různých archivech a je autorem řady monografií a vědeckých studií. V současnosti pracuje na Městském úřadu v Trstené, kde se zaměřuje na odbornou a kulturně-osvětovou práci.

Ing. Ivana Gallová

Absolventka Fakulty řízení a informatiky Žilinské univerzity, obor management. Pro město Trstená pracuje od roku 2013 jako odborný referent projektového řízení a cestovního ruchu.

Ing. Jiří Hradil

Absolvent SVŠT Bratislava, fakulta Elektro. Nastoupil v roce 1961 do Tesly Rožnov a setrval do roku 1991. Pracoval celou dobu ve výrobě obrazovek. Do roku 1976 jako technolog výroby černobílých, a pak jako vedoucí technické kanceláře výroby barevných obrazovek. V šedesátých a osmdesátých letech externě učil na SPŠ vakuové elektrotechniky, v osmdesátých letech na VŠ báňské Ostrava. Od roku 1991 do roku 2005 pracoval jako technický ředitel společnosti Themis/Thevia – výroba technologických zařízení.

Vladislav Chmelař

Pracovní kariéru prožil v Tesle Rožnov od dělníka po vedoucího technické kanceláře výrobního úseku. Po roce 1990 organizoval privatizaci polovodičové výroby, která byla završena v roce 1997. Do roku 2006 generální ředitel ON Semiconductor ČR, vicepreident ON Semiconductor.

Mgr. Libuše Rousová

Absolventka PdFUP v Olomouci, dlouholetá učitelka, bývalá místostarostka, nyní zastupitelka města a v současné době muzejní pedagog. Iniciátorka myšlenky vzniku výstavy.

Richard Sobotka

Po absolvování Palackého gymnázia ve Valašském Meziříčí nastoupil v roce 1953 do Tesly Rožnov, kde pracoval jako technik, technolog, samostatný vývojový pracovník ve výrobě elektronek, černobílých obrazovek, elektronické laboratoři a poloprovozu až do transformace výroby v roce 1991. Spisovatel a dokumentarista.

Ing. Vladimír Strakoš

Pracovník konstrukce VaV, autor řady výrobních postupů v oblasti polovodičové výroby. Po roce 1990 působil několik let u fy Thomson v Singapuru. Po návratu pracuje v oblasti vývoje technologie v Desing Centru ON Semiconductor v Rožnově. Přednáší na VUT Brno.

Ing. Josef Šmerda

Absolvent VUT Brno, v roce 1971 nastoupil do elektronické laboratoře Výzkumu a vývoje Tesly Rožnov, kde konstruoval automatické testery polovodičových součástek. Od roku 1993 ve firmě Trimex Tesla vyvíjel výkonové fotovoltaické moduly, v letech 2001–2011 pracoval ve firmách Themis/Thevia a Kuka-S-Base na vývoji řídicích systémů drátových rezaček křemíkových ingotů.

Spolupracovali:

RNDr. Pavel Hon, Ing. Vítězslav Koukal, CSc., Jiřina Nováková, Ing. Bedřich Rous st., ON Semiconductor Czech Republic, s.r.o. Rožnov pod Radhoštěm, Energoaqua, a.s. Rožnov pod Radhoštěm, Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel v Rožnově p. R., Městský úřad Rožnov pod Radhoštěm

Partneři ze Slovenska:

Mesto Trstená, PhDr. Marek Ďurčo, PhD., Ing. Ivana Gallová, Obec Nižná, Mária Iskrová, Mgr. Marek Reguly

OBSAH

ÚVODEM.	5
Jak vznikala výstava (NE)ZAPOMENUTÁ TESLA.	7
MĚSTO ROŽNOV POD RADHOŠTĚM	8
Rožnov pod Radhoštěm do roku 1948	8
Rožnov pod Radhoštěm po roce 1948	10
Tesla a rozvoj školství	12
Tesla a rozvoj kultury.	14
Městská knihovna	16
Tesla a tělovýchovné hnutí v Rožnově pod Radhoštěm.	17
Motoristické a branné sporty v Rožnově pod Radhoštěm	19
Rožnov pod Radhoštěm v roce 1990	20
HISTORIE TESLY ROŽNOV.	22
Vznik Tesly Rožnov	22
STRUČNÁ HISTORIE VÝROBY ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK V PODNIKU TESLA ROŽNOV	23
POČÁTEK HROMADNÉ VÝROBY ELEKTRONEK V ČESKOSLOVENSKU	24
Vakuová elektronka	26
Historie vakuových elektronek.	27
VÝROBA WOLFRAMU A MOLYBDENU V TESLE	29
VÝROBA OBRAZOVEK	31
Černobílé obrazovky	31
Nástin historie výroby obrazovek	32
Sklo baňky obrazovky	35
Historie černobílých televizních obrazovek	38
Barevná obrazovka – historie zrodu	39

Historie barevných televizních obrazovek	48
GERMANIOVÉ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY	49
Historie germaniových součástek	51
INFRASTRUKTURA PODNIKU	53
VÝROBA KŘEMÍKU	55
KŘEMÍKOVÉ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY	58
Historie návrhu a realizace diskretních polovodičových prvků a integrovaných obvodů v Rožnově pod Radhoštěm	59
Historie křemíku a diskretních křemíkových součástek	60
Křemíkové technologie v Rožnově pod Radhoštěm v letech 1959–1993	62
Historie křemíkových integrovaných obvodů	68
TESLA PO ROCE 1989	70
VÝROBA POLOVODIČŮ	72
Současnost výroby polovodičů v Rožnově pod Radhoštěm	73
ZÁVĚREM	76
TESLA ORAVA.	77
TRSTENÁ – slova na úvod	79
Chronologický přehled důležitých udalostí a medzníkov v dějinách podniku Tesla Orava	80
Rozvoj nosných výrobních odborov	85
Televízne prevádzzače	86
Televízne prijímače	86
LITERATURA A PRAMENY	88
O AUTORECH	91
Spolupracovali	91
OBSAH	93

(NE)zapomenutá TESLA

Střípky z historie Tesly Rožnov p. R.

Průvodce výstavou

Vydalo Valašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm v roce 2014

Autoři textů: Mgr. Zdeněk Cvikl, PhDr. Marek Ďurčo, PhD., Ing. Ivana Gallová, Ing. Jiří Hradil, Vladislav Chmelař,

Mgr. Libuše Rousová, Richard Sobotka, Ing. Strakoš, Ing. Josef Šmerda

Odpovědný redaktor: Ing. Bc. Jindřich Ondruš

Výkonní redaktoři: Mgr. Radek Bryol, Mgr. Zdeněk Cvikl, Mgr. Libuše Rousová

Jazyková úprava: PhDr. Radek Hasalík

Návrh obálky: MgA. Vladimír Skýpala

Grafická úprava a sazba: Ing. Helena Skýpalová

Tisk: Grafia Nova s.r.o.

ISBN 978-80-87210-42-0

