

Výroba lineárních zářivek Philips v Roosendaalu

Na podzim 2007 pořádala společnost Philips, divize Lighting, několik školení o produktech v jejích výrobních závodech v Belgii a Nizozemí, oživených poznávacími výlety do některých zajímavých měst zmíněných států. Na návštěvě továrny na výrobu lineárních a kompaktních zářivek Philips Lighting v Roosendaalu spojené s výletem do měst Breda a Antwerpy byl zastoupen i časopis Světlo.

Úvod

Firma Philips má pro každý typ světelného zdroje své vlastní Competence Center. Toto označení náleží středisku pro výzkum a vývoj daného typu světelného



Obr. 1. Antwerpy – na řece (počasí nám příliš nepřálo)

ného zdroje. Takové kompetenční centrum společnosti Philips pro lineární zářivky je v nizozemském Roosendaalu. Zde pracují odborníci vyvíjející veškeré nové výrobky, vyvíjejí se zde nové výrobní postupy lineárních a kompaktních zářivek s vnějším předřadníkem a v podstatě je zde i počátek výroby všech světelných zdrojů dané skupiny. Ve zdejších konstrukčních kancelářích a výrobních halách se zároveň navrhuje a vyrábějí veškerá zařízení na výrobu zářivek s logem Philips, kromě balicích strojů. Veškerá ostatní zařízení, od tavicích pecí na výrobu skla až po stroje pro finální výrobu zářivek, zajišťuje firma Philips v Competence Center Roosendaal, NL. V tom-



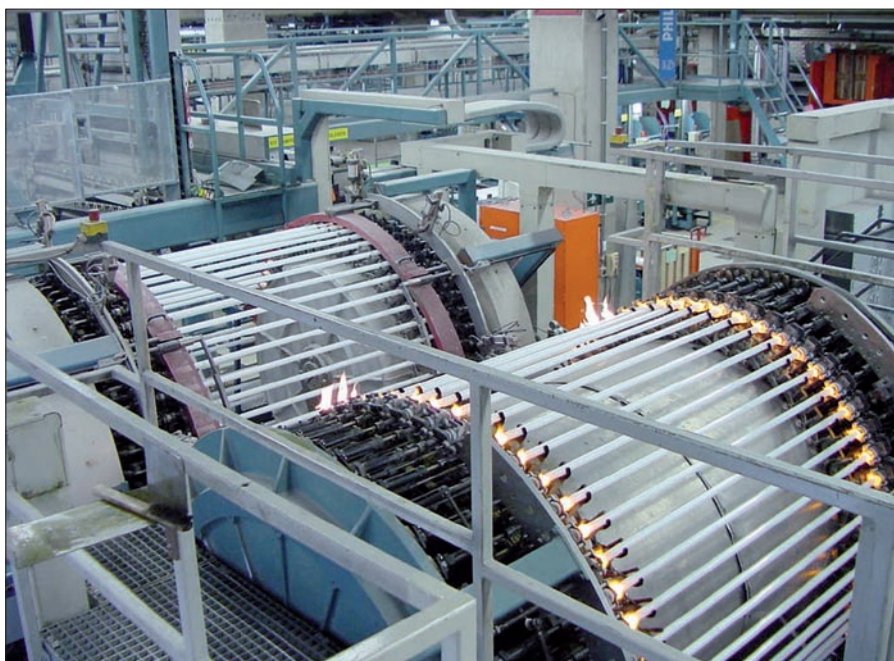
Obr. 2. Proud skla vytékající z tavicí pece

to centru se tedy vyrábějí kompletní automatizované zářivkové linky s vysokou kapacitou.

Poté, co je výrobek řádně představen zákazníkům, výroba prověřena a výrob-

ní zařízení vyzkoušeno, staví se nové výrobní linky i pro ostatní výrobní závody Philips. Čeští a slovenští zákazníci proto v převážné většině používají lineární i kompaktní zářivky Philips vyrobené v polském městě Pila.

Po milém přivítání v Roosendaalu jsme byli rozděleni do dvou skupin, vybaveni slušivými ochrannými brýlemi, pracovní obuví a bílými pláštěmi a v doprovodu místních průvodkyň jsme vyrazili na prohlídku areálu závodu. Čekalo nás seznámení s procesem výroby lineárních zářivek (právě byly ve výrobě speciální zářivky určené pro solária) od pece, z nichž vytéká žhavé sklo, až po krabice hotových produktů připravených k expedici. Profesionální simultánní překlad po celou dobu exkurze (stejně jako během výletů do Bredy a Antwerp) zajišťovali přímo naši hostitelé, Ing. Jiří Kolařík, Mgr. Olga Vomáčková a Ing. Antonín Melč z Philips Lighting ČR, kteří se zasloužili o to, že všem přítomným (tentokrát hlavně z řad zástupců velkoobchodatelů



Obr. 3. Operace zátavu trubice a nožky, čerpání a plnění zářivky



Obr. 4. Zaměstnanec výrobní linky dohlíží na proces testování hotových zářivek

světelných produktů Philips, tzn. nešlo o techniku) byl průvodní výklad místních průvodců jasný a srozumitelný.

Postup výroby

Výroba trubice

Z tavicí pece neustále vytékají až čtyři proudy skla – trubice (pozn.: sklářská výroba v nepřetržitém provozu je odstavena pouze o Vánocích). Během cesty z pece se skleněné trubice ochlazují, vytvrzují a po cestě dlouhé několik desítek metrů se dělí na jednotlivé trubice, jež jsou posléze zkracovány, popř. dále děleny podle typu konkrétní zářivky. Po dosažení správné délky trubice jsou tvarovány její konce. Tato operace je nezbytná pro zajištění spolehlivého zátavu nožky v dalších operacích.

Pokrytí luminoforem a sintrování

Postup pokrývání se skládá ze čtyř kroků: *čištění*, první nanášení ochranné vrstvy, která zabraňuje reakci rtuti a alkálií obsažených ve skle. Zvyšuje se tak stabilita světelného toku zářivky v průběhu svícení. Dále následuje pokrytí vnitřního povrchu trubice luminoforovou suspenzí, sušení a sintrování, během něhož se odstraní pojídlo ze suspenze a zvýší se pevnost přilnutí luminoforu na povrchu trubice.

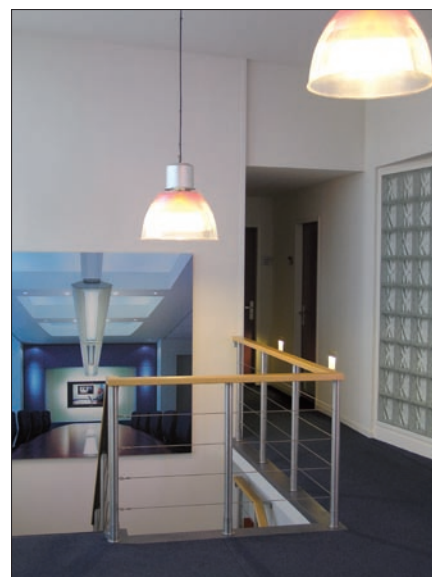
Výroba nožky

Nezbytným konstrukčním prvkem zářivky je nožka, tvořená skleněným talířkem se zatavenými přívody nesoucími elektrodu, dále ochranná clonka a čerpací trubička. Společnost Philips si všech-

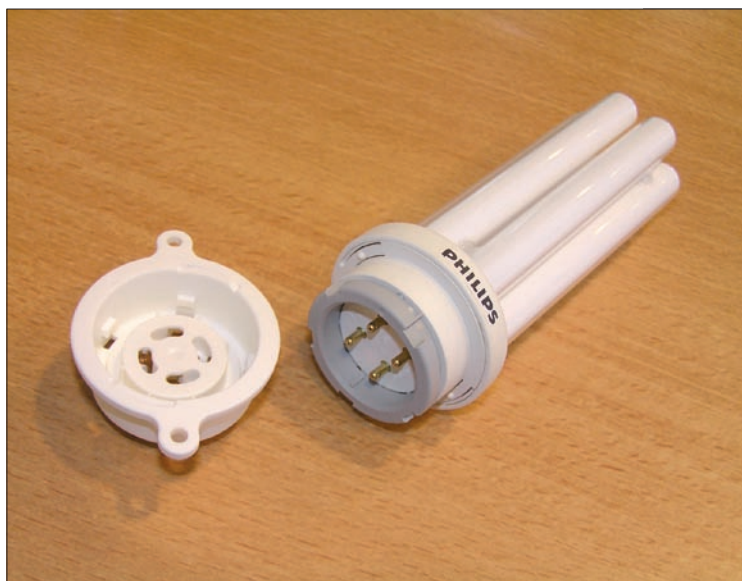
ny komponenty k výrobě lineárních zářivek zajišťuje sama. Z výroby Me-Co (Metal components) pochází veškeré kovové části, tj. vlastní elektrody (dvojitá nebo trojitá spirála z wolframového drátu, na niž se později nanáší emisní hmota), přívody a ochranná clonka, která omezuje usazování částic emisní hmoty a wolframu z elektrod na vnitřním povrchu trubice, a tím snižuje černání konců zářivky a rovněž tak zlepšuje stabilitu světelného toku v průběhu svícení. K clonce je mechanicky připevněna skleněná kapsle, v níž je hermeticky uzavřeno podle konkrétního typu zářivky 1,4 až 2 mg rtuti.

Zátav, čerpání a plnění zářivky

Na zatavovacím stroji jsou zataveny nožky současně na obou koncích trubice. Zářivky pak přecházejí do čerpacího stroje, kde se z nich při jejich ohřátí zároveň odčerpá vzduch a všechny dal-



Obr. 5. Vstup do prezentačního centra výrobního závodu



Obr. 6. Vzor vývojové kompaktní zářivky Master PL-R Eco s bajonetovou patičkou (GR 14q-1), která usnadní jejich výměnu v reflektorových svítidlech a nahradí v nich kompaktní zářivky PLT s patičkou G24q

ší nežádoucí plynné složky, aktivuje se emisní hmota na elektrodách a zářivka se naplní směsí inertních plynů na požadovaný tlak. Díky absolutní čistotě trubice je zajištěn stabilní výkon zářivky během její celé doby života při minimálním (*mnohem méně, než požaduje norma*) obsahu rtuti v zářivce (pozn.: Philips uvádí nejnižší spotřebu rtuti ve výrobě na světě).

Paticování

Tato operace se vykonává na paticovacím karuselu; při ní se připevní patice k oběma koncům vyčerpané trubice. Zároveň se přívody zářivky mechanicky spojí s kontakty patice. Spojení bez le-



Obr. 7. Použití kompaktní zářivky Master PL-R Eco

tování je spolehlivé a zaručuje dlouho-
trvající bezproblémové fungování zářiv-
ky ve svítidle.

Uvolnění rtuti z kapsle

Unikátní technologie Philips – rtuť se z kapsle uvolňuje ve čtyřech krocích. Poté, co je zářivka hermeticky uzavřena, je v pásku přidržujícím kapsli vnějším elektromagnetickým polem indukován elektrický proud, jímž se pásek zahřívá a jenž vede k prasknutí skla rtuťové kapsle. Tím se rtuť uvolní do vnitřního pro-



Obr. 8. Ing. Jiří Kolařík (vlevo) diskutuje v prezentačním centru s produktovým manažerem Riesem Vernooijem



Obr. 9. Jídelna pro zaměstnance v přízemí prezentačního centra

storu zářivky (u zářivek TL5 je rtuťová kapsle otevřena působením laseru). Protože je rtuťová kapsle otevřena až po hermetickém uzavření zářivky, rtuť se neuvolňuje do okolního prostředí (a tím nedochází ani k jeho znečištění) a zůstane pouze uvnitř zářivky. Tím je zajištěn nulový kontakt pracovníků s tímto nebezpečným prvkem.

Kontrola

Kontrola probíhá v průběhu celého výrobního procesu. Již u skleněné trubice se kontroluje tloušťka stěny, průměr, kvalita, čistota skla atd. Dále se sleduje kvalita vrstvy luminoforu, kontroluje se plynná náplň a její správný tlak a další charakteristiky. Každý vadný kus je okamžitě vyloučen z výroby

a recyklován. Na celý proces výroby dohlíží několik desítek laserových kontrolních stanic i personál obsluhující výrobní linku. Z každé výrobní dávky jsou odebrány kontrolní vzorky, které jsou podrobeny zkouškám v laboratorních podmínkách.

Všechny vyrobené zářivky jsou kontrolovány na plně automatizovaném zahořovacím stroji (několikeré rozsvícení v režimu teplého startu, tj. s předžhavenými elektrodami). Během zahořování se stabilizují elektrické a světelné parametry zářivky. Protože jsou kontrolovány všechny zářivky, je pravděpodobnost, že se u zákazníka vyskytnou defektní zářivky, minimální.

Balení a doprava

Jednotlivé zdroje jsou zabaleny do obalu a poté do krabic, krabice jsou označeny čárovými kódy, rozděleny na palety, palety zafixovány a připraveny na cestu k zákazníkovi.

Závěr

Po skončení prohlídky nás v prezentačním centru produktový manažer zavedl Ries Vernooij seznámil s nabídkou ostatních produktů společnosti, včetně absolutních novinek (tém je věnován následující článek Ing. Jiřího Kolaříka), a pozval nás na malé občerstvení. Po následující názorné ukázce světelných vlastností představených novinek a nahlédnutí do dokonale světelně vybavené jídelny pro zaměstnance společnosti jsme se s milými hostiteli rozloučili a vyrazili k domovu.

[Tiskové materiály Philips spol. s r. o., divize Lighting]

Ing. Jana Kotková