

# Razvojna dejavnost v steklarski industriji

## Research and Development in Glass Industry

S. Binder<sup>1</sup>, Steklarna Hrastnik

Prejem rokopisa - received: 1995-10-04; sprejem za objavo - accepted for publication: 1996-01-22

*Ključne besede: raziskave, razvoj, steklarska industrija*

*Key words: research, development, glass industry*

Steklarstvo ima v Sloveniji dolgo in bogato zgodovino, saj je bilo v mnogočem odvisno od značilnosti tega obdobja.

Prve steklarne so se pojavile že v 16. stoletju. Letnica ustanovitve prve glažute, kot so takrat imenovali steklarne, ni poznana. Iz pisnih podatkov pa je možno ugotoviti, da je leta 1526 že obratovala.

In če si je steklarstvo še v 17. stoletju z veliko mero previdnosti utrjevalo svoj položaj na teh tleh, je doživelo pravi razmah v 18. in 19. stoletju. Kot gobe po dežju so se v predelih bogatih z lesom, porajale vedno nove glažute. Zato so bila področja Pohorja porasla z glažutami, niso pa bile redke tudi na Kočevskem, Kranjskem in celo na Notranjskem, Dolenjskem in Goričkem. Steklarne so bile izredno velik porabnik goriva - lesa, zato je intenzivno izkoriščanje okoliških gozdov postopoma privedlo skoraj vse takratne glažute do likvidacije oziroma zaprtja.

Le redki lastniki so imeli srečo, znanje in možnost pravočasno preseliti svoje "gozdne" glažute na področja, bogata s premogom, ki so ga ravno v tem času pričeli odkrivati v naših krajih.

Malokateremu je znano, da je iz teh razlogov pričela obratovati leta 1821 steklarne v Zagorju in leta 1824 steklarne v Trbovljah.

Korenine Steklarne Hrastnik segajo v leto 1779 v kraj Polana pod Lisco. Leta 1802 je bila prestavljena v Jurklošter, in končno leta 1860 v Hrastnik, kjer popolnoma prenovljena stoji še danes.

Danes je v Sloveniji pet steklarn: Steklarna Herpelje, Steklo, Slovenska Bistrica, Steklarna Boris Kidrič, Rogaška Slatina, Steklarska šola, Rogaška Slatina in Steklarna Hrastnik. Tekoča in plinasta goriva so v celoti nadomestila premog, zato lokacija in eksistenca steklarn nista več odvisni od neposredne bližine energijskega vira, ampak od programa, kvalitete, poslovnosti in razvoja na vseh področjih.

Steklarstvo je danes uveljavljena panoga, ki ima domovinsko pravico v vseh ekonomijah sveta. Največji razmah je doživela ravno v najrazvitejših državah, predvsem zaradi izjemne kapitalne intenzivnosti in zaradi narave samega materiala - stekla.

Vsako leto "obrača" steklo milijarde dolarjev, podobne vsote pa so vezane na opremo in druge spremljajoče panoge.

Proizvodnja stekla je torej panoga, ki je deležna pozornosti in interesa kapitala izjemnih razsežnosti. Možnosti, ki jih nudi steklo na trgu kot konkurenčni proizvod drugim alternativnim materialom, so izjemne, vendar ne neomejene. Steklo je vedno izpostavljeno konkurenci, kovini, papirju, umetnim materialom, tekstilu itd..

Steklarstvo je zato prisiljeno iskati vedno nove rešitve, nove tehnologije in nove možnosti za utrjevanje in izboljševanje.

Slovenska steklarska industrija pokriva potrebe po steklenih izdelkih le v zelo majhnem spektru, tako po namembnosti kot tudi po količini. Smo proizvajalci stekla za "pogrnjeno mizo" - gostinskega stekla, stekla za razsvetljavo in embalažnega stekla.

Kljub temu smo v nacionalnem gospodarstvu pomembna panoga, saj zaposlujemo 3500 delavcev, ustvarimo 100 mio USD prihodka in 55 mio USD neto deviznega priliva.

Žal je slovenski trg s stališča absorpcijske sposobnosti znatno premajhen, zato je naša usoda za preživetje in razvoj najmanj evropski trg in več. Ta pozicija nas postavlja ob bok svetovni konkurenci, slovenske gospodarske in politične značilnosti pa nas silijo v konkurenčni boj z najboljšimi v Evropi in v svetu.

Naša usoda torej ni tekmovanje z nerazvitim svetom, naši konkurenti so najboljši, najrazvitejši in najsposobnejši.

Perspektiva steklarstva v Sloveniji je odvisna od naše sposobnosti in prilagodljivosti, fleksibilnosti in poslovnosti v smislu kvalitetnega vključevanja v svetovne programske smeri, tehnologijo, razvoj in investiranje.

Razpad jugoslovanskega trga nas je odločno potisnil v svetovni prostor. Ogromno energije je bilo potrebno vložiti v iskanje nadomestnih trgov, ki smo jih praviloma našli v evropskem in ameriškem prostoru. Danes lahko z gotovostjo trdimo, da je bil ključni dejavnik uspeha programska prenova podjetij in dvig kakovosti izdelkov.

Razvoj v mnogoterih panogah pojmujejo kot proces iskanja novih izdelkov, materialov in tehnologij. Ko govorimo o razvoju v steklarski panogi, imamo pri tem v mislih predvsem razvoj novih izdelkov oziroma izdelkov

<sup>1</sup> Stojan BINDER, dipl.inž.  
Steklarne Hrastnik p.o.  
1430 Hrastnik Cesta 1.maja 14

novih oblik, ki mnogokrat bistveno posegajo v nivo tehnološkega znanja.

Naše podjetje je bilo v preteklosti dominanten proizvajalec drobnega embalažnega stekla za potrebe (v glavnem) "jugo" trga. Z razpadom le-tega smo se morali obrniti v Evropo, kjer smo ugotovili, da na tem področju nimamo nikakršnih možnosti. Zato smo se preusmerili in našli tržno nišo v posebni maloserijski embalaži oziroma posodah, kjer je vsebnost tehnološkega znanja v končnem izdelku nekajkrat večja kot pri proizvodnji klasičnih steklenic.

Sodimo, da smo za uvajanje tovrstne proizvodnje oziroma za razvoj izjemno zahtevnih proizvodov v zadnjih dveh letih porabili preko 2 mio DEM, pri čemer proces razvoja najzahtevnejših proizvodov še vedno ni končan.

Kupci zahtevajo za svoje proizvode vedno nove, mogoče in nemogoče oblike steklenih posod, katerih proizvodnja meji na skrajne proizvodne zmožnosti. Tovrstno tehnologijo obvladujejo le redke, najboljše evropske steklarne.

Cena izdelka postaja drugotnega pomena, pomembnejša je usposobljenost podjetja za tako proizvodnjo.

Podobna razmišljanja veljajo za ročno proizvodnjo razsvetljavnega stekla, katerega velik proizvajalec je poleg Stekla iz Slovenske Bistrice tudi naše podjetje.

Nizka cena domačega dela v primerjavi z zahodnoevropskimi steklarnami nam je v preteklosti na stežaj odprla vrata v evropski tržni prostor. Tržna orientacija vzhodnoevropskih steklarn in dinamična rast cene domače delovne sile pa je v zadnjem času dramatično spremenila razmere. Jasno je, da ne moremo več konkurirati Vzhodnoevropejcem. Izhod smo ponovno našli v tehnološko najzahtevnejši proizvodnji, ki so jo do nedavnega obvladovali le steklarji iz zahodnoevropskih podjetij.

Proizvodnja mnogokrat meji na področje umetniških unikatnih izdelkov, ki pa zaradi maloserijske proizvodnje še vedno ne sodi sem. Ključni dejavnik uspešnosti je usposobljenost steklarjev za tovrstno proizvodnjo. Osnovni pogoj za uspeh so delovne izkušnje, poznavanje lastnosti steklene mase in tehnologije dela. Poseben izziv predstavlja v tej proizvodnji opalno in barvno steklo. Zaradi zahtevnosti in zagotavljanja kvalitete sta ključni problem kemikov, ki so odgovorni za taljenje stekla. Pogosto pa laboratorijske analize ne dajo natančnih usmeritev za rešitev problema. Le tesno sodelovanje kemijskih tehnologov, projektantov peči in dolgoletne praktične izkušnje topilničarjev zadovoljivo rešujejo te probleme.

Proizvodnja za "pogrnjeno mizo" je področje, ki je vrednostno najmočnejše zastopano v slovenskem steklarstvu. Proizvodnja teče na avtomatskih linijah ali povsem ročno v vseh steklarnah, razen v Slovenski Bistrici, in z naslednjimi kvalitetami stekla: svinčev kristal, kristalin in kvalitetno steklo Na-Ca.

Razvojna problematika je navzven močno podobna tisti v proizvodnji embalažnega in razsvetljavnega stekla.

Posebno poglavje pa je dodelava teh izdelkov. Vprašanje brušenja, kislinskega poliranja in vseh mogočih tehnik dekoriranja je ključnega pomena za prodajo tovrstne proizvodnje.

Ekologija predstavlja danes osrednje vprašanje pri oceni primernosti tehnologije v okolju. Dušikovi oksidi in druge spojine, ki nastajajo pri zgorevanju fosilnih goriv so resen izziv za naša podjetja. Tehnološke in konstrukcijske spremembe talilnih peči že nekaj let zaposlujejo najvidnejše tuje in domače strokovnjake. Dodatno upihovanje kisika za izgorevanje zemeljskega plina danes pri nas ni več novost, zato smo prepričani, da bo razvojno-raziskovalno delo strokovnjakov s tega področja že v tem letu obrodilo sadove.

Fluoridi, ki nastajajo pri taljenju opalnega stekla, so drugi problem, ki je že danes postal skrajno kritičen. Opalne črepinje, ki vsebujejo mnogo teh strupenih snovi so nezaželen odpadki, zato morajo podjetja poskrbeti za absolutno reciklažo opalnega stekla ob sočasnem reševanju s tem nastajajočih tehnoloških problemov. Tudi na tem področju so vidni uspehi tehnologov, kar zagotovo izpričuje pozitiven odnos steklarn do okolja.

Vsem trem proizvodnim skupinam je praviloma skupna tehnološko najzahtevnejša komponenta - kvalitetno steklo. Steklo je material, katerega taljenje in priprava za proizvodnjo zahteva vrhunsko usposobljene strokovnjake, kar pa danes z ozirom na strateške preusmeritve naših steklarn že predstavlja resen problem.

Sistematičnega raziskovalno-razvojnega dela na področju kemije in tehnologije stekla, razen v okviru proizvajalcev steklenih izdelkov samih, v Sloveniji do začetka 90-ih let ni bilo. Razvojne dejavnosti so potekale v okviru tovarniških laboratorijev in z individualnim sodelovanjem posameznih uporabnikov - tovarn z ustrezno raziskovalno institucijo - pri reševanju konkretnih nalog. Začetek sodelave vseh steklarjev pri skupnem raziskovalnem projektu, ki ga je prvič financiralo Ministrstvo za znanost in tehnologijo, je pomenil projekt "Kontrolirana kristalizacija Li-alumosilikatnih stekel" (1990-92), ki se je nato nadaljeval z aplikativnim projektom "Karakterizacija surovin, lastnosti talin in stekla za izboljšanje tehnologije in ekologije proizvodnje stekla". Med izvajanjem navedenih projektov so se jasno izoblikovale usmeritve raziskovalno-razvojnih dejavnosti s področja stekla. Le-te lahko razdelimo v štiri pomembne skupine:

1. pridobivanje osnovnih spoznanj o vrstah, sintezi in lastnosti stekel
2. pridobivanje aplikativnih spoznanj, ki so v zvezi s karakterizacijo surovin, tehnološkim procesom izdelave različnih vrst stekel in doseganjem zelenih lastnosti
3. stalno izobraževanje strokovnih kadrov ter
4. ekologija.

Temeljna znanja o strukturi in sintezi stekla so nedvomno osnova za nadaljnji razvoj steklarstva v Sloveniji. Veliko osnovno znanje je pogoj za aplikativni način, pri katerem želimo temeljna znanja pretvoriti v nov izdelek,

tehnologijo in inovacijo. Pred tovrstnimi izzivi je danes celotna slovenska steklarska industrija. Pogoj za izvajanje tako osnovnih kot tudi aplikativnih raziskav ter prenosa doseženih rezultatov v tehnologijo pa so predvsem ustrezni kadri.

Na tem mestu velja poudariti bistveno razliko med raziskovalno dejavnostjo v steklarstvu in drugimi gospodarsko pomembnimi panogami v Sloveniji, npr. kovinsko-predelovalno industrijo.

Steklarstvo se razlikuje predvsem po tem, da je segmente, ki predstavljajo raziskovalno-razvojno dejavnost, potrebno šele vzpostaviti in jih povezati v funkcionalno celoto. Da bi celoten projekt, ki je širšega družbenega pomena, lahko izvedli, je potrebno zagotoviti ustrezno sofinanciranje dejavnosti tako s strani države v bistveno večjem obsegu kot do sedaj, kot tudi uporabnikov. V začetni fazi bo raziskovalno delo pretežno potekalo na

inštitutih: IJS, Kemijski inštitut, ZRMK, nato pa naj bi s pomočjo izšolanih kadrov, pridobljene opreme in znanja predvsem aplikativno usmerjene raziskave izvajale v predlaganem novoustanovljenem Centru za raziskave stekla. Ob tem je potrebno ponovno poudariti, da je nujno potrebno področje silikatov vpeljati tudi v dodiplomski študij tako na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, kot tudi na novo ustanovljeni smeri Materiali v okviru Fakultete za montanistiko.

Imperativ slovenske steklarske industrije je tehnološko zahtevna proizvodnja estetsko oblikovanih izdelkov, v katerih je delež materialnih stroškov čim manjši. Za osvajanje tehnologije bomo morali poskrbeti v podjetjih sami, od države pa pričakujemo, da bo poskrbela za sistem izobraževanja, ki bo omogočal usposabljanje vrhunskih strokovnjakov, ter podporo pri znanstveno-raziskovalnem delu s področja stekla.