

5

/14

S a d r Ź a j

Polimerizacijski procesi:
u masi, otopini, suspenziji, emulziji, plinovitoj fazi.
Homogeni i heterogeni.
Optimizacija procesa.

Industrijska provedba procesa polimerizacije

- djelotvorno dovođenje / odvođenje reakcijske topline (kontrolirana temperatura reakcije)
- potpuna konverzija monomera u polimer i uklanjanje ostatnog monomera iz polimera
- smanjenje volumena ukupne mase tijekom polimerizacije uslijed razlika u gustoći monomera i polimera:
kontrakcija volumena =
35 % za vinil-klorid / PVC, ($\Delta\rho = 0,5$); 14,5 % za stiren / PS ($\Delta\rho = 0,15$)
- povećanjem konverzije monomera u polimer povećava se i viskoznost reakcijske smjese:
 1. otežava održavanje izotermnih uvjeta reakcije
 2. dovodi do pojave tzv. gel efekta uz povećanje brzine reakcije i molne mase polimera

Provedba procesa polimerizacije

A. Homogeni procesi

- a. POLIMERIZACIJA U MASI
- b. POLIMERIZACIJA U OTOPINI.

B. Heterogeni procesi

- a. HETEROGENA POLIMERIZACIJA U MASI
- b. HETEROGENA POLIMERIZACIJA U OTOPINI
- c. SUSPENZIJSKA POLIMERIZACIJA
- d. EMULZIJSKA POLIMERIZACIJA
- e. POLIMERIZACIJA U PLINOVITOJ FAZI
- f. MEĐUPOVRŠINSKA POLIKONDENZACIJA

Odabir vrste procesa na temelju:

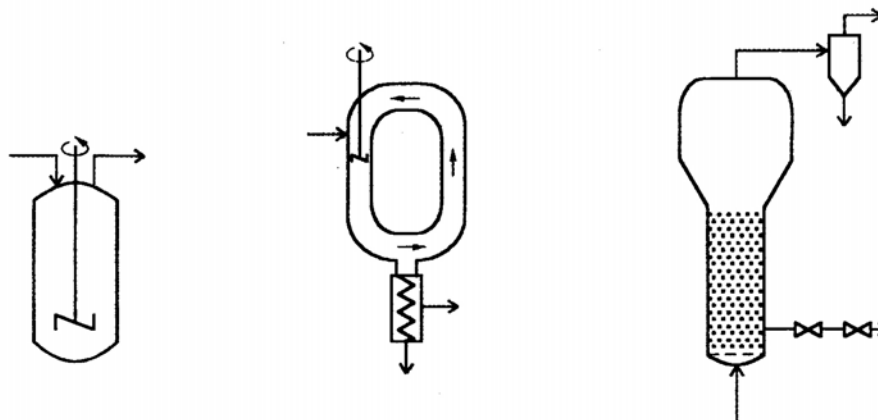
(1) mogućnosti izvedbe, (2) zahtijevana svojstva polimera.

Najvažniji reaktori za industrijsku provedbu reakcija polimerizacije

Kotlasti šaržni reaktor

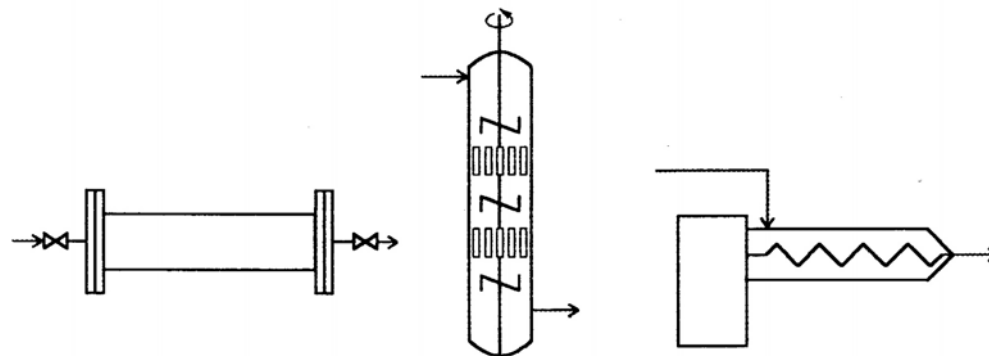
Kotlasti protočni reaktor

Reaktor s vrtložnim slojem

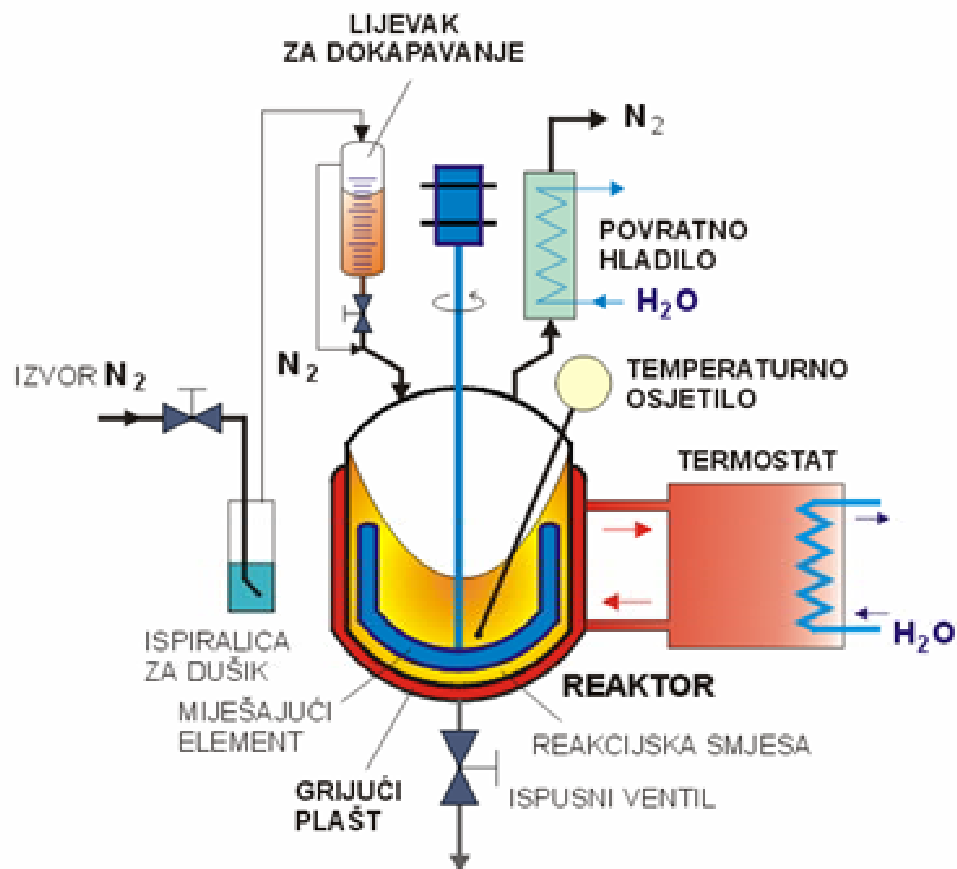


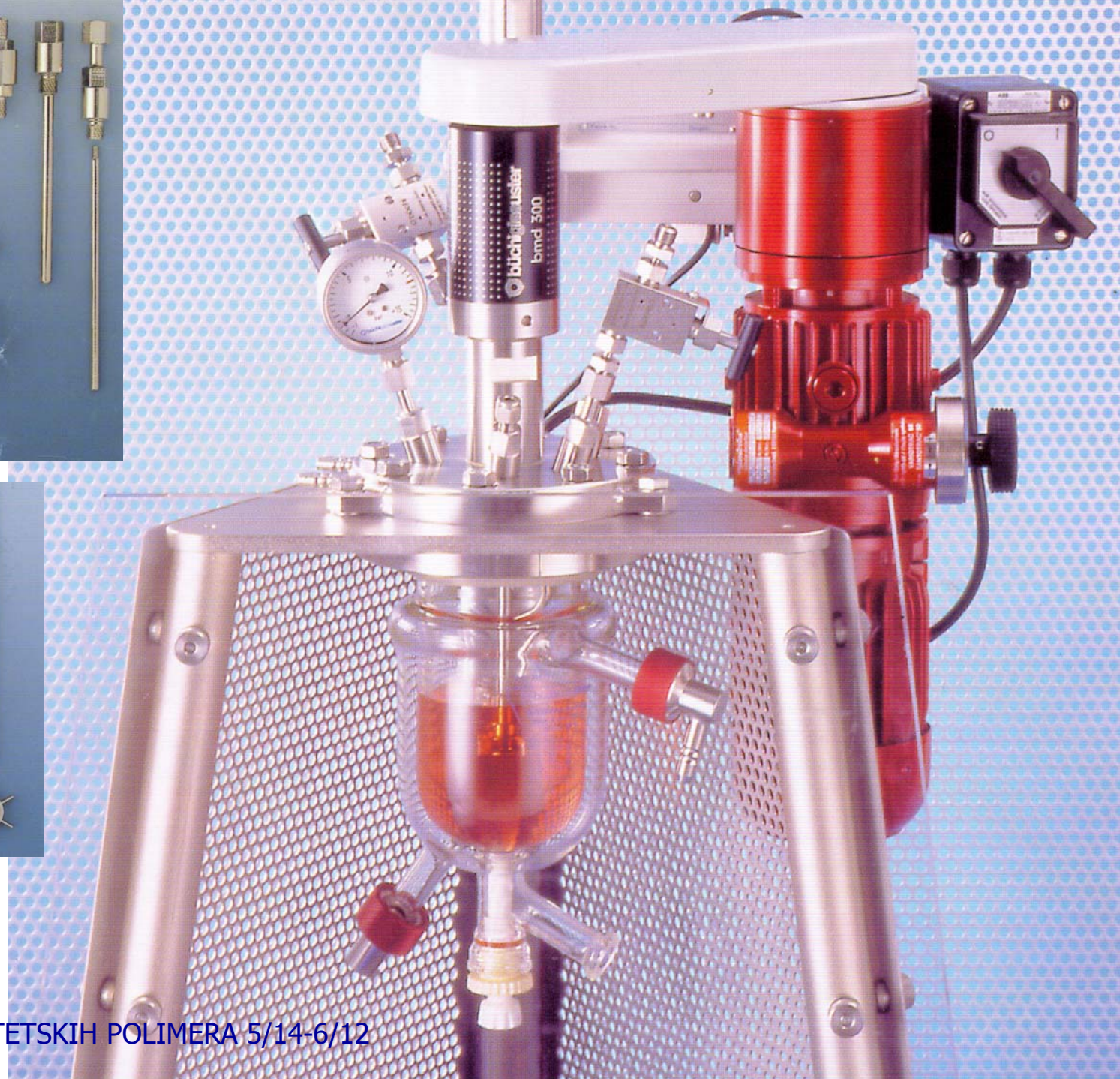
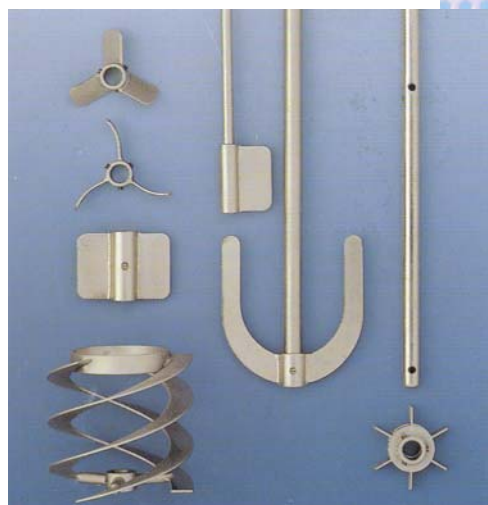
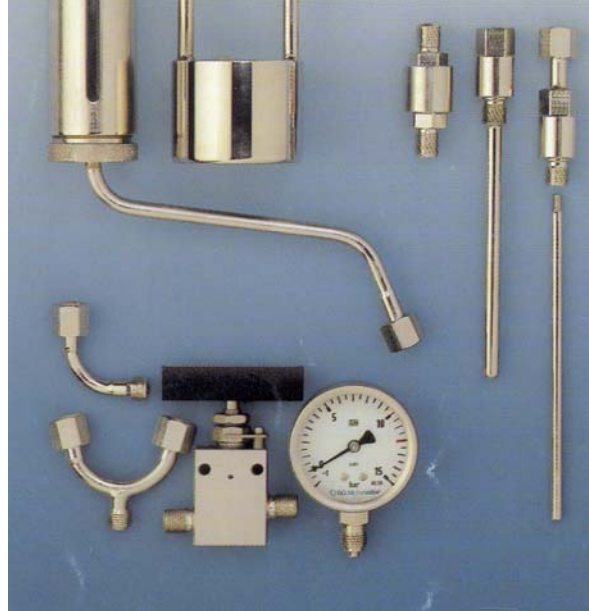
Cijevni reaktor

Ekstruderski reaktor

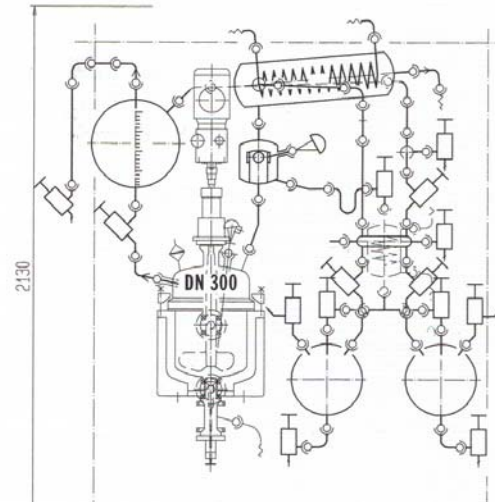
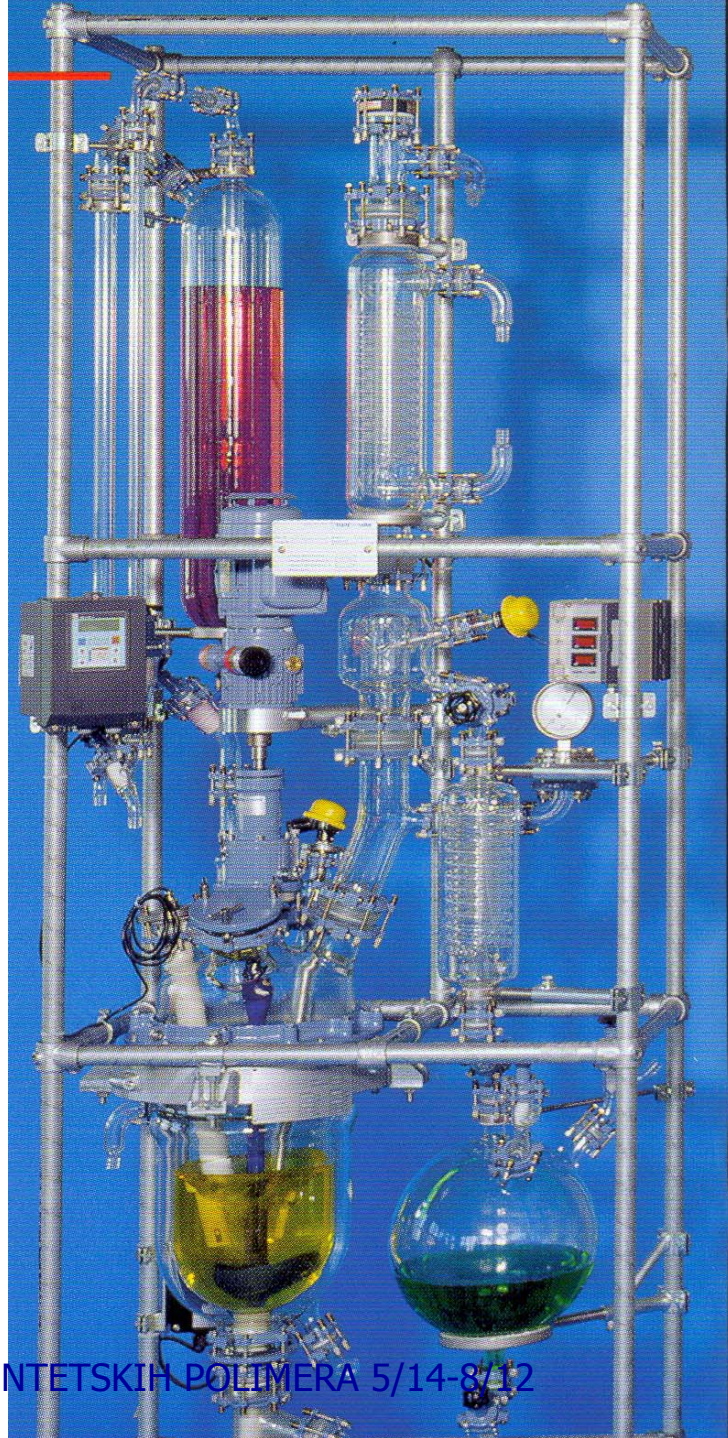
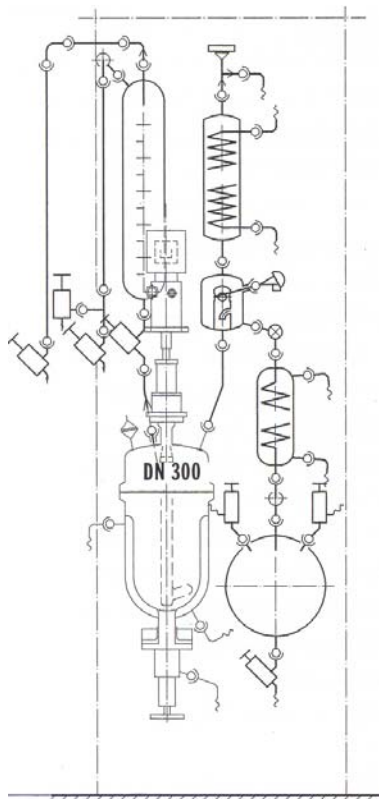


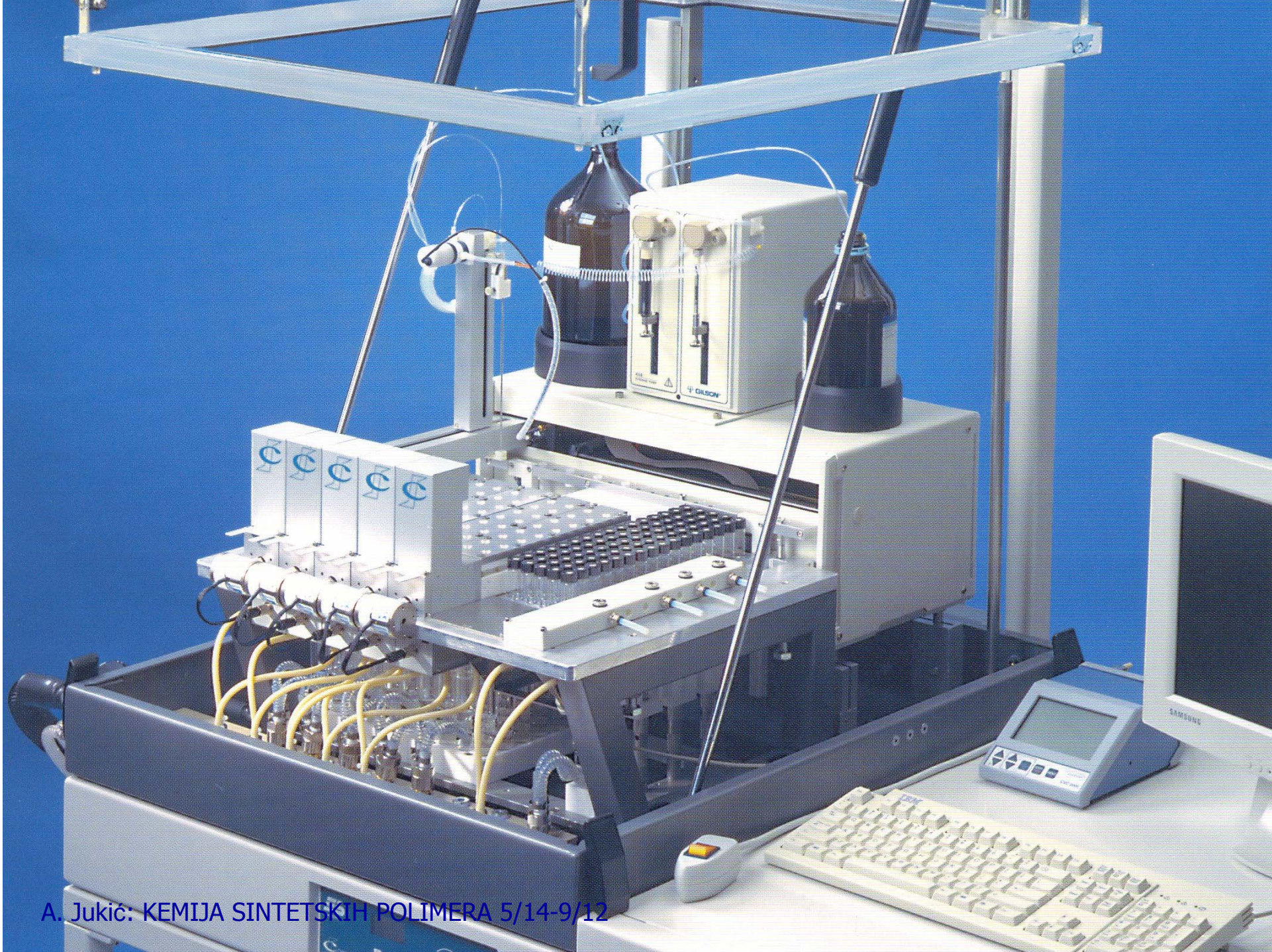
Skica polimerizacijskog reaktora s pripadajućom opremom;
šaržni, $V = 0,75 \text{ L}$.







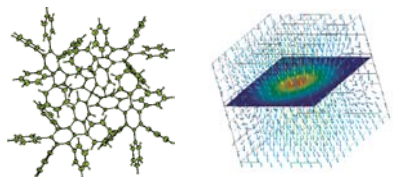




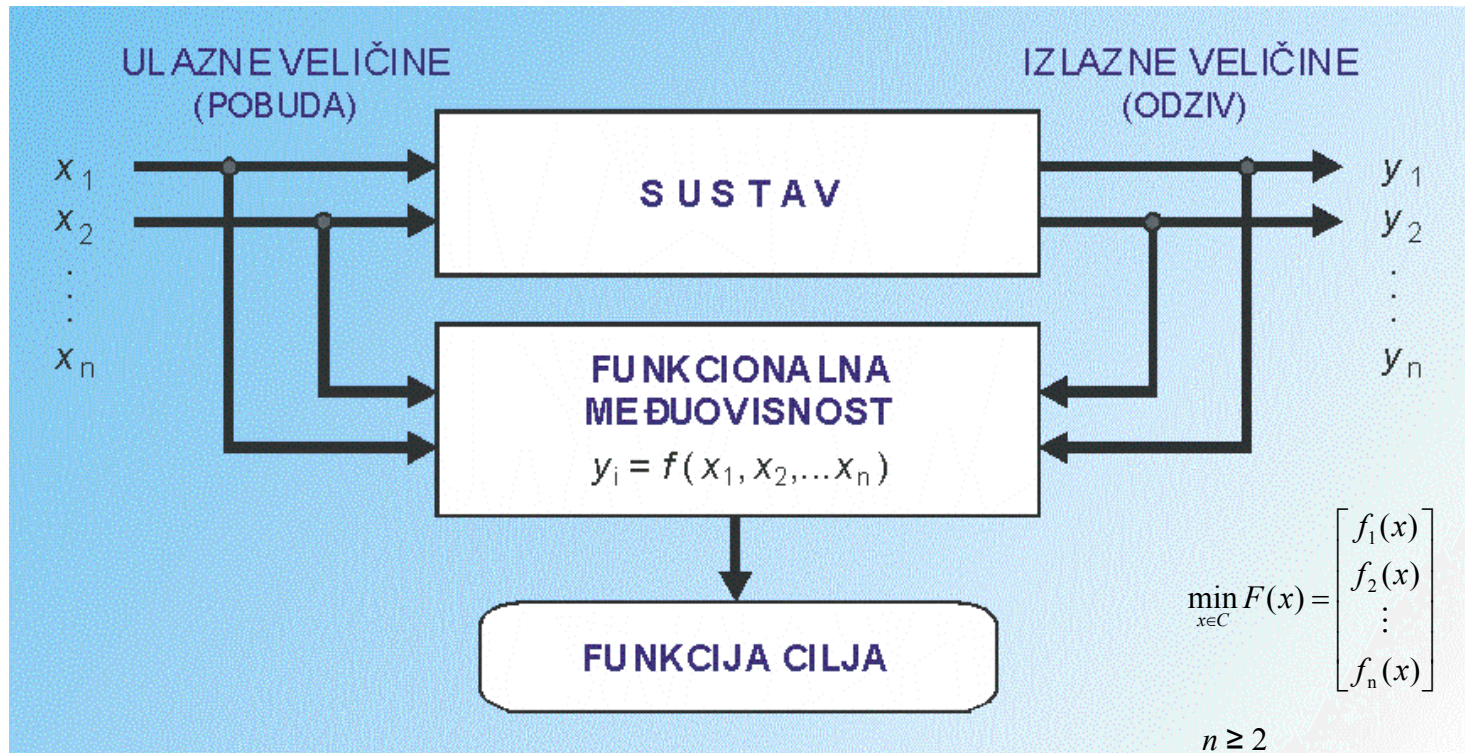
Polimerni materijali

TEMELJNI POLIMER + DODACI ZA POBOLJŠANJE SVOJSTVA (aditivi)

- a) modifikatori mehaničkih svojstava: plastifikatori ili omekšavala, dodaci za povećanje žilavosti, punila i ojačala,
- b) dodaci za povećanje postojanosti: svjetlosni stabilizatori, antioksidasi, biocidi,
- c) dodaci za poboljšanje preradljivosti: toplinski stabilizatori, maziva, odjeljivala od kalupa, umreživala, dodaci za poboljšanje viskoznosti i reoloških svojstava,
- d) modifikatori optičkih svojstava: pigmenti i bojila, strukturizatori,
- e) dodaci za smanjenje gorivosti.



OPTIMIZACIJA - izbor najboljeg između mnogobrojnih rješenja na temelju određenih, zadanih uvjeta



Funkcija cilja - subjektivni i odlučujući čimbenik u provedbi optimizacije - matematički opis cilja iskazan ulazno/izlaznim značajkama sustava

Općenito, uz tehnologijske treba razmotriti i gospodarske čimbenike + sociološke i ekološke (“održivi razvoj”)

Reakcijski procesi polimerizacije posebice su pogodni za optimizaciju, upravljanje i vođenje, budući su polimerni materijali “proizvodi procesa” (engl. *products by process*), a “povijest” reakcije polimerizacije zapisana je u molekulskoj masi i raspodjeli molekulskih masa, stupnju grananja, konfiguraciji i konformaciji polimernih molekula i raspodjeli sekvencija ponavljanih jedinica u kopolimerima, kao i u polimernoj morfološkoj građi.

Poznavanje mehanizama međuovisnosti strukturne građe i svojstava temelj je optimizacije i procesa i svojstava materijala primjenom metoda polimerizacijskog reakcijskog inženjerstva, posebice kemijske kinetike, matematičkog modeliranja reakcija i procesa i odgovarajućeg dizajniranja reaktora.

