

Proizvodno inženirstvo - Montaža

- Knjižna literatura v knjižnici (FS, CTK)
- Domača stran LASIM

<https://web.fs.uni-lj.si/lasim/index.php?page=proizvodno-inzenirstvo>

GESLO: **4b9P9eyA**

-Priročnik:

Moderno proizvodno inženirstvo, Poglavje Strega in
montaža, Urednik: Karl Kuzman

Kaj je montaža ?

Montaža je del proizvodnega sistema.

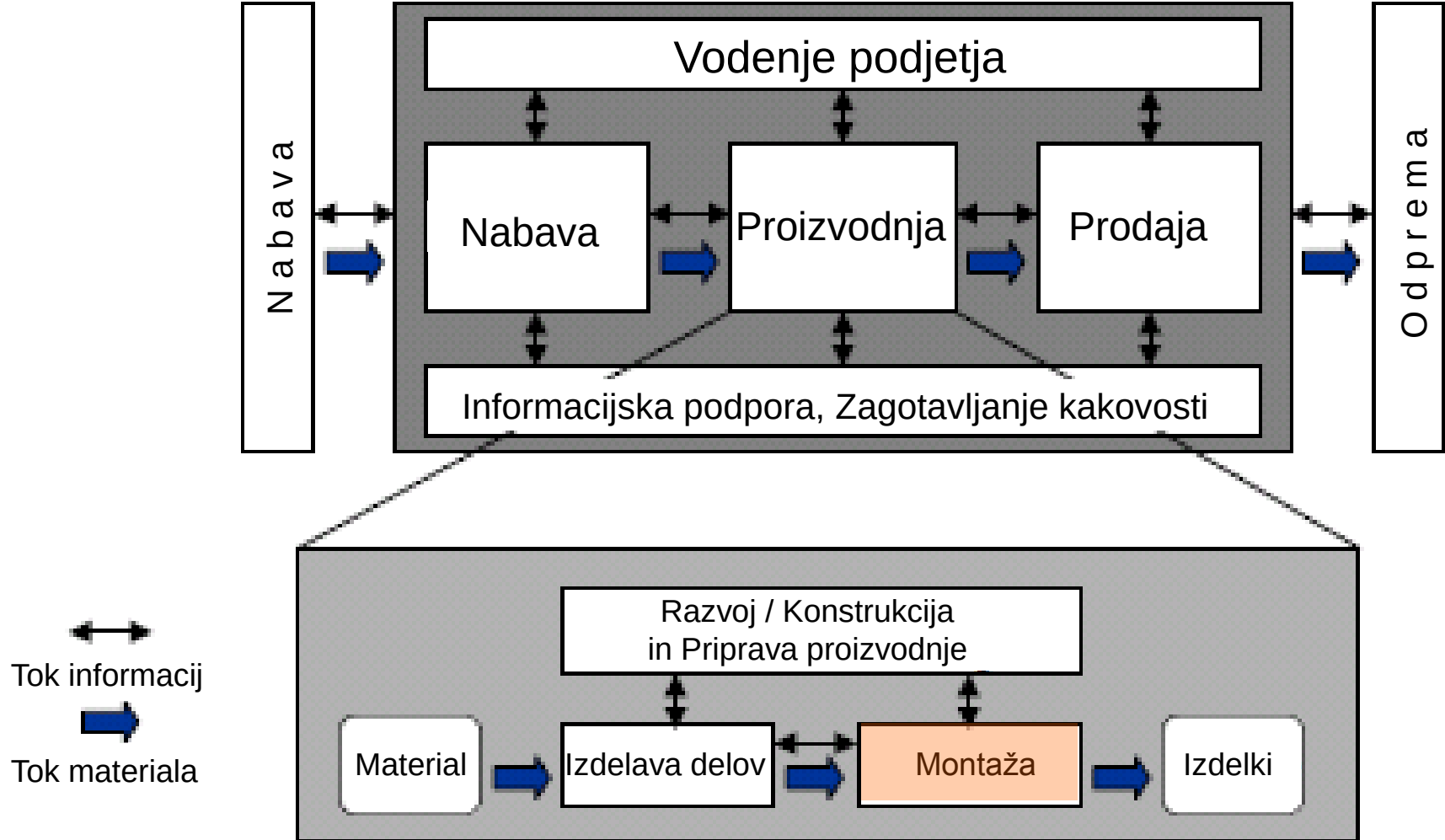
DEFINICIJA:

MONTAŽA je skupek vseh procesov, s pomočjo katerih so različni sestavni deli in podsklopi nekega produkta sestavljeni skupaj v celoto, da bi tvorili popoln, geometrijsko oblikovan sestav ali produkt (naprava, stroj, elektronsko vezje itd.) v okviru individualnega, serijskega ali kontinuiranega procesa.

Primeri:

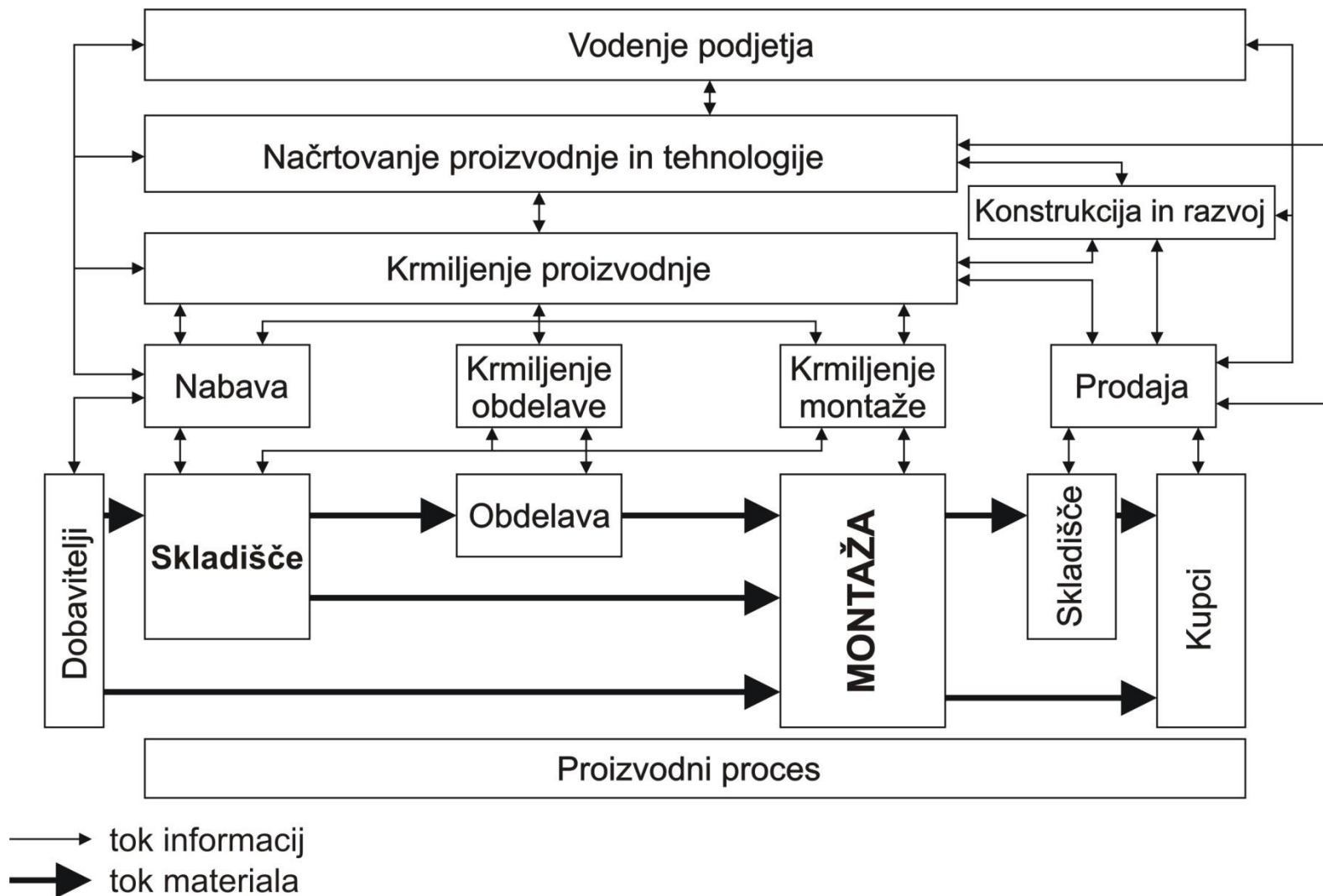
- elektromotor, ki je sestav stacionarnih delov statorja in podsklopa, ki se vrti in se imenujejo rotor
- računalnik, ki je sestav številnih elektronskih vezij

Montaža – kje in zakaj



- Delež celotnega proizvodnega časa v proizvodnem procesu: **več kot 50%**
- Delež celotnega stroška montaže v proizvodnem procesu: **25% do 75%**

Montaža kot del proizvodnega sistema



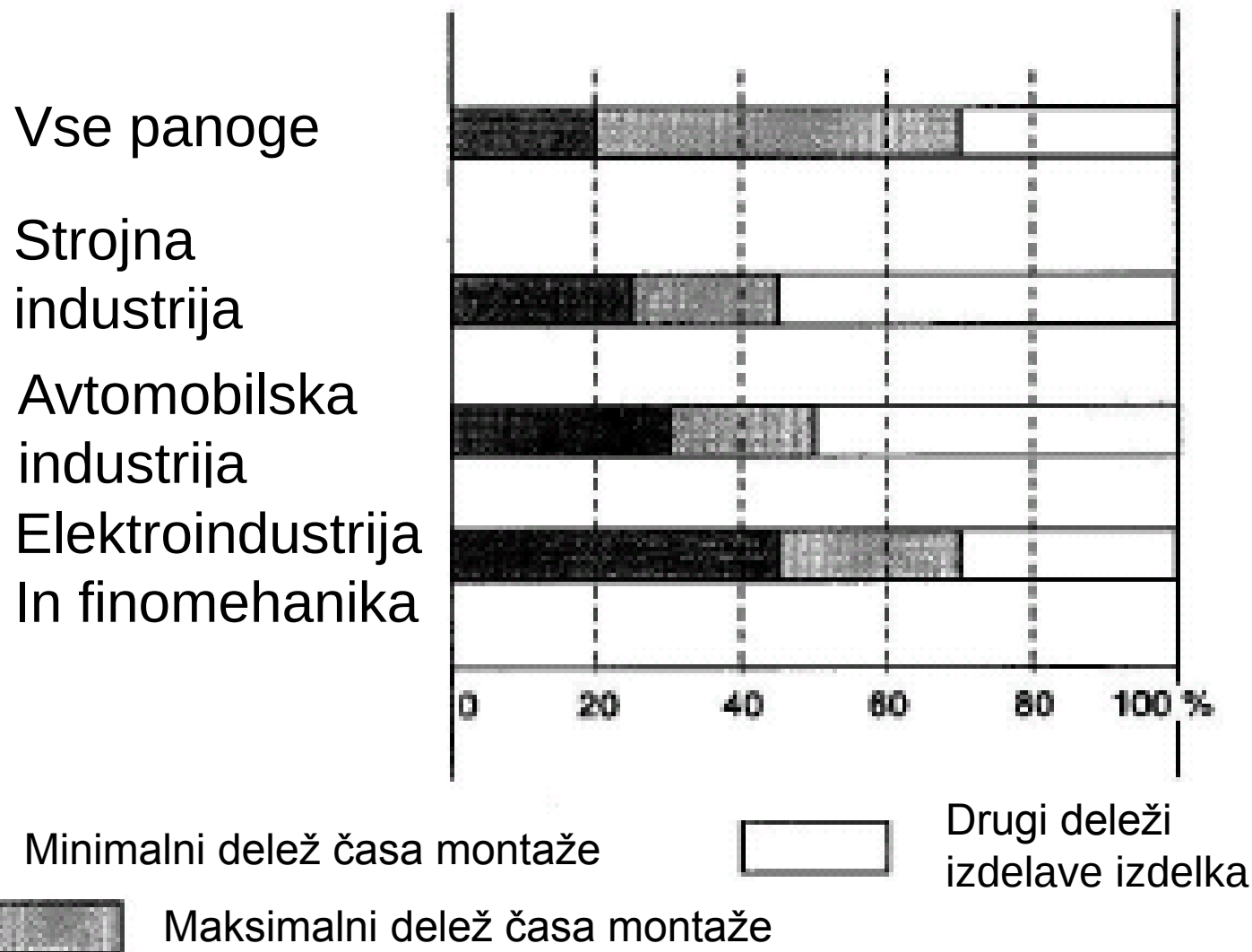
Montaža kot del proizvodnje:

- **prvi nivo:** strateško planiranje in odločanje, finance (funkcija odločanja),
- **drugi nivo:** razvoj, konstrukcija, načrtovanje, krmiljenje, nabava, prodaja, vodenje proizvodnje in logistika (funkcije vodenja proizvodnje),
- **tretji nivo:** skladiščenje, izdelava in obdelava sestavnih delov, montaža, kontrola in preskušanje, transport materiala (funkcije proizvodnje).

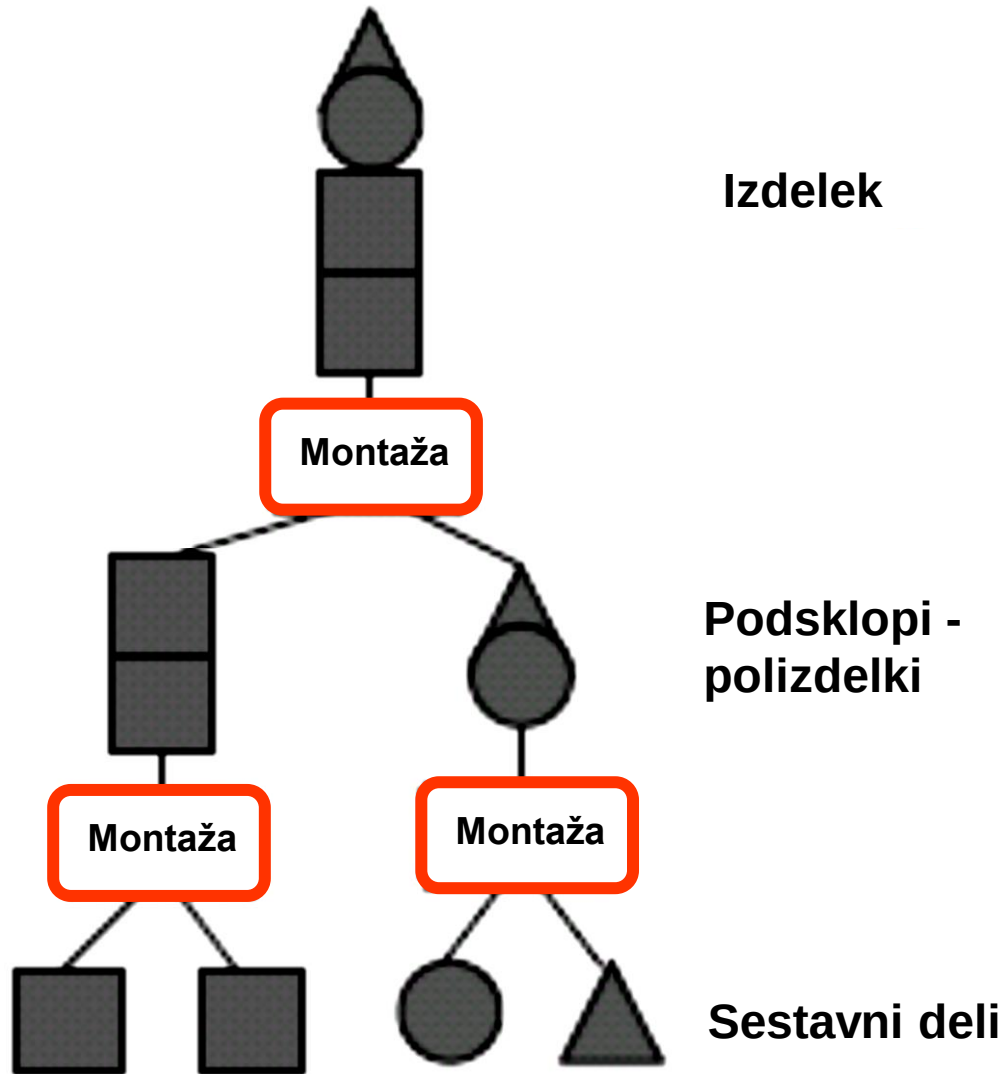
Tok materiala: sestavni deli, polizdelki, material, izdelki.

Tok informacij: dokumentacija, tehnološki postopki, operacijski listi, programi, podatki o stanju naročila, podatki o skladiščih, ...

Deleži časa montaže v celotnem času izdelave izdelka



Naloga montaže



Naloga montaže je v časovni enoti sestaviti določeno količino sestavnih delov in podsklopov nekega izdelka v sistem višje kompleksnosti.

Film – montaža v avtomobilski industriji

Film – montaža v avtomobilski industriji

Film – strega v montaži

Zgodovinski razvoj

Izraz *montaža* je francoskega izvora, izhaja iz besede "mont", kar pomeni gora, prvotno pa grmaditi, kopičiti.

V slovenščini je mogoče za **montažo** uporabiti izraze kot so sestavljanje, povezovanje, izgrajevanje, dograjevanje, vgrajevanje, najpogosteje pa bomo tako uporabljali izraz **sestavljanje**.

Pod pojmom montaža oziroma sestavljanje bomo razumeli izdelavo tehniških tvorb, ki so sestavljene iz več gradilnih elementov. Pri tem bodo uporabljeni različni tehnološko izdelovalni postopki.

V proizvodnih podjetjih je montaža del izdelovalnega procesa, kjer izdelki dobijo končno uporabno vrednost in jih podjetje trži.

Zgodovinski razvoj

Začetki montaže segajo daleč v človeško zgodovino. Človek je prvič uporabil postopke povezovanja in sestavljanja pri izdelavi orodja, ki je bilo izdelano iz več kosov. Ti prvi postopki montaže so bili na takratnem tehniškem nivoju.

Prvi izdelki, ki so
zahtevali sestavljanje



Do industrijske revolucije je bil proces montaže v procesu izdelave v podrejenem položaju. Izdelava sestavnih delov je bila do takrat znatno težja naloga.

Zgodovinski razvoj

- Z razvojem so izdelki postajali vedno bolj kompleksni in različni. Veliko število različnih sestavnih delov je v preteklosti vodilo najprej k hitremu razvoju velikega števila različnih obdelovalnih strojev. **Montaža pa je bila izvajana predvsem ročno.**
- Tekom stoletij so bili postopki obdelave mehanizirani in avtomatizirani, pri postopkih montaže pa do 30-tih let prejšnjega stoletja ni bilo bistvenih sprememb. Do tridesetih let prejšnjega stoletja je bila montaža predvsem **ročna z mehaniziranimi montažnimi mesti**, ki so se lahko povezovali v **montažne linije**, odvisno od kompleksnosti montaže in obsega proizvodnje.
- Ročna montažna mesta morajo biti ergonomsko oblikovana. Avtomatizirane montažne sisteme sestavljajo različne naprave: manipulatorji, roboti, urejevalniki, zalogovniki, skladišča, transportne naprave, kontrolne naprave, obdelovalne enote, varilne naprave, kovičarji in podobno.

Ročna montaža

Stoječe delovno mesto

Sedeče delovno mesto



Ročna montaža



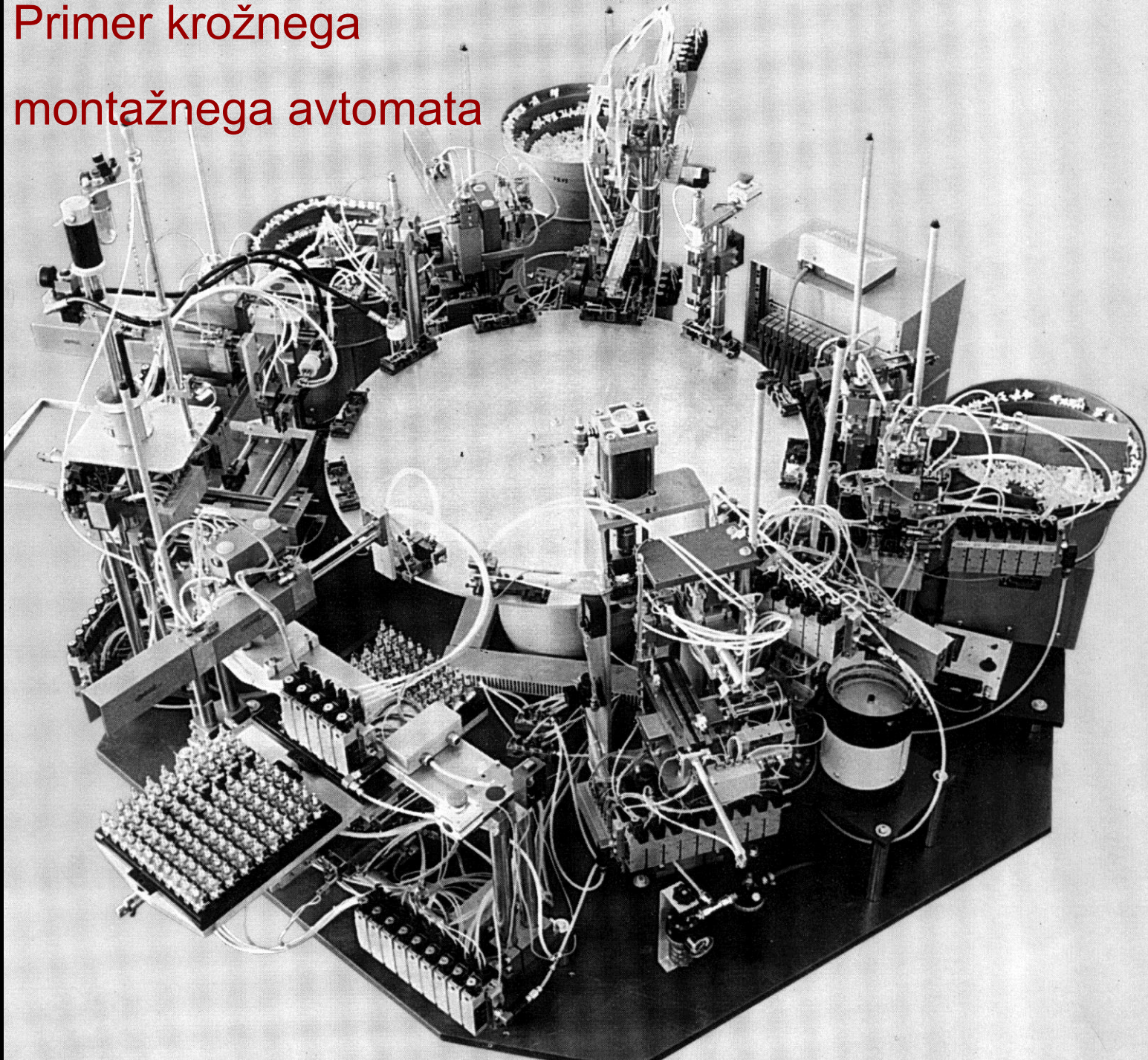
Ročna montaža z mehaniziranim prenosom



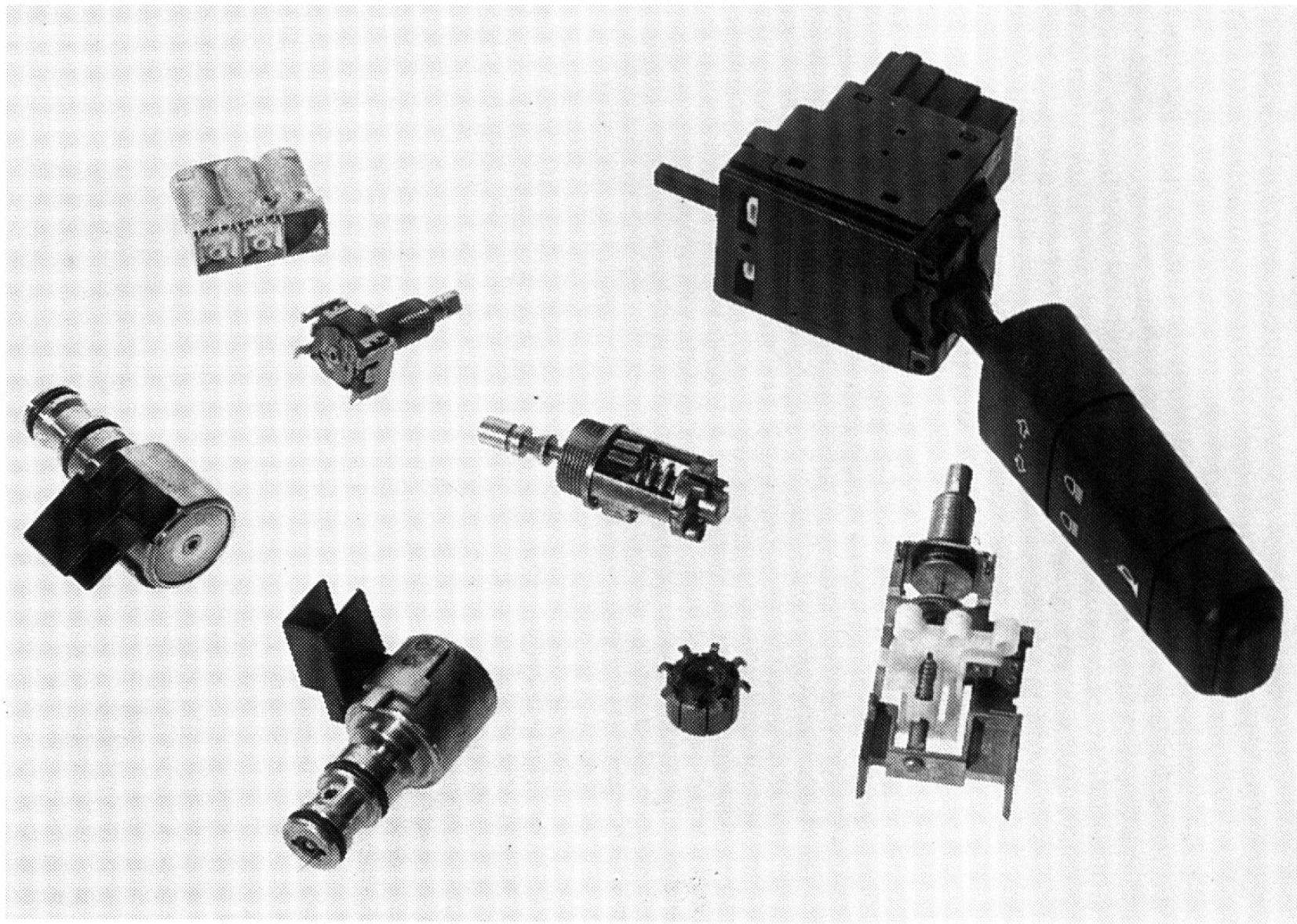
Razvoj montaže v novejšem času

- Med leti 1930 in 1962 je značilen razvoj raznih *montažnih avtomatov* predvsem s krivuljnimi mehanizmi, to so bili *linijski in krožni montažni avtomati* namenjeni za določen izdelek in *brez možnosti prilagajanja spremembam*, zato so dobili ime togi avtomati.
- Leta 1962 z razvojem *prvih robotov (UNIMATE)* in *fleksibilnih strežnih naprav* in leta 1972 z razvojem *SCARA robotov* pa so bile dane možnosti za gradnjo *prilagodljivih ali fleksibilnih montažnih sistemov*. Tako v tem obdobju spremljamo intenzivno uvajanje robotiziranih celic in robotiziranih linij v montažo. S paletnim transportom (prenosom) in/ali avtomatično krmiljenimi vozički med ročnimi, avtomatiziranimi in robotiziranimi montažnimi mesti je bila mogoča realizacija kompleksnih montažnih sistemov, z možnostjo prilagajanja tako montaže variantnih izdelkov kot tudi skupine podobnih izdelkov v spremenljivem obsegu. Tako je bilo mogoče graditi optimalne sisteme.
- Od leta 1990 zasledujemo težnje po uvajanju inteligence v nadzor proizvodnih sistemov, pri organizaciji proizvodnih sistemov, vzdrževanju in podobno. Od leta 1995 govorimo o razvoju inteligentnih avtonomnih montažnih sistemov, ki naj se odlikujejo z še povečano prilagodljivostjo, z integriranimi nadzornimi enotami, vgrajeno inteligenco, avtonomnimi enotami. Seveda pa realni montažni sistemi vključujejo vse do sedaj razvite sisteme v večjem ali manjšem obsegu.

Primer krožnega montažnega avtomata



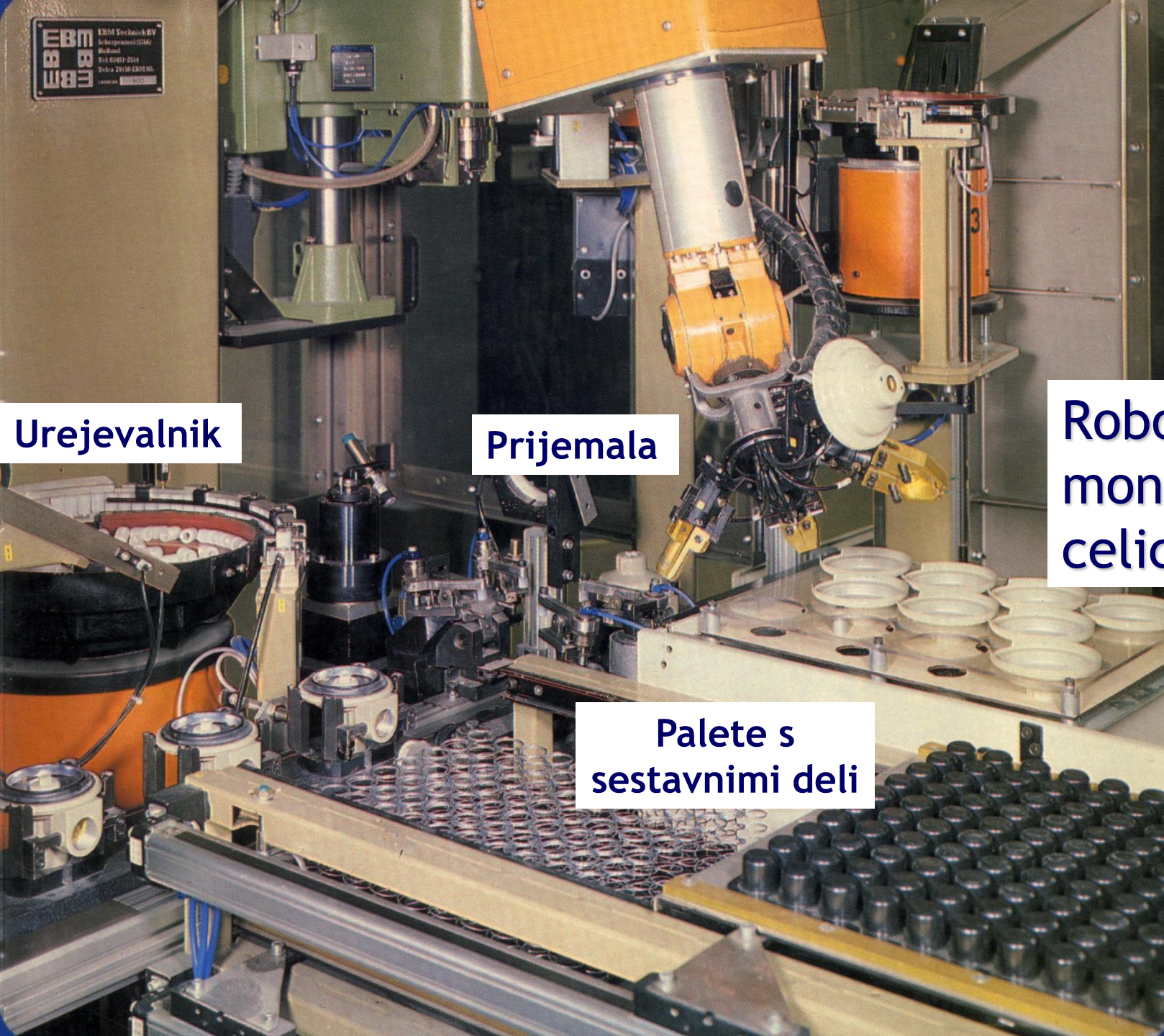
Krožni avtomati – značilni izdelki



Krožni avtomati - film

Avtomatizirana montaža





EBM
EBM Technik EV
Lehrpersonal (GdM)
Holland
Tel: 0411-210
Telex: 21110 DDM NL
+31-20-611 1111

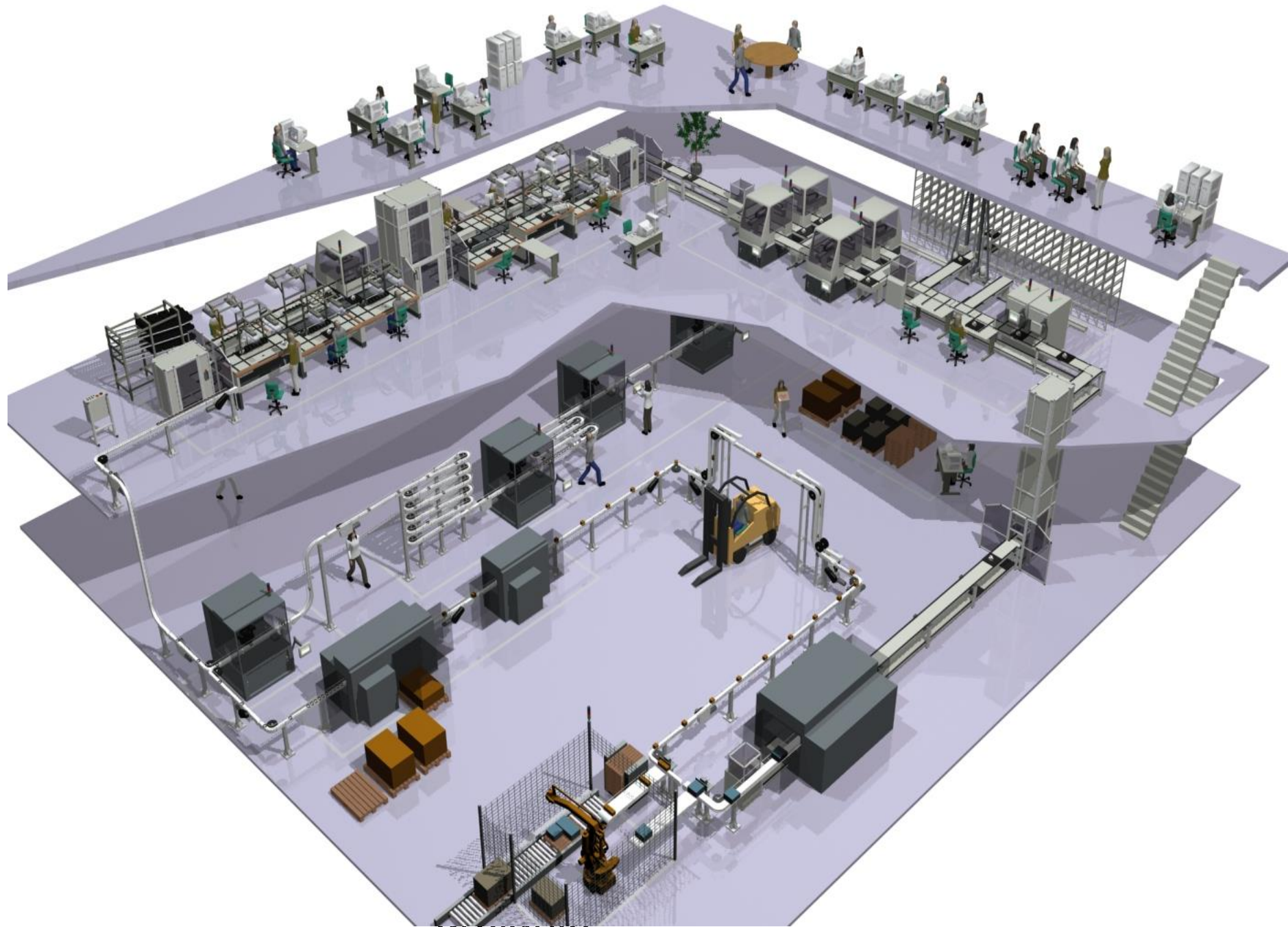
Urejevalnik

Prijemala

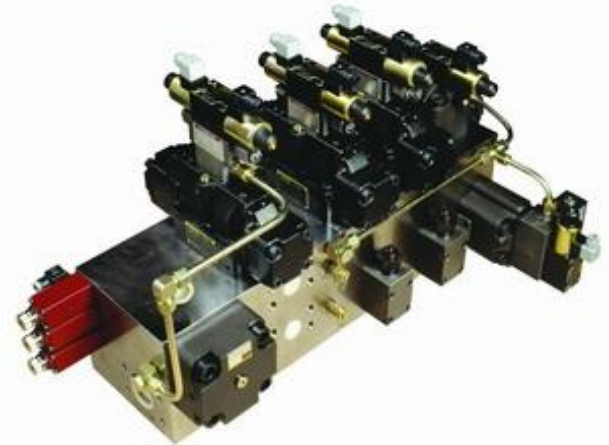
Robotizirana
montažna
celica

Paleta s
sestavnimi deli

Prikaz sodobnega montažnega sistema



Izdelki kot rezultat procesa montaže



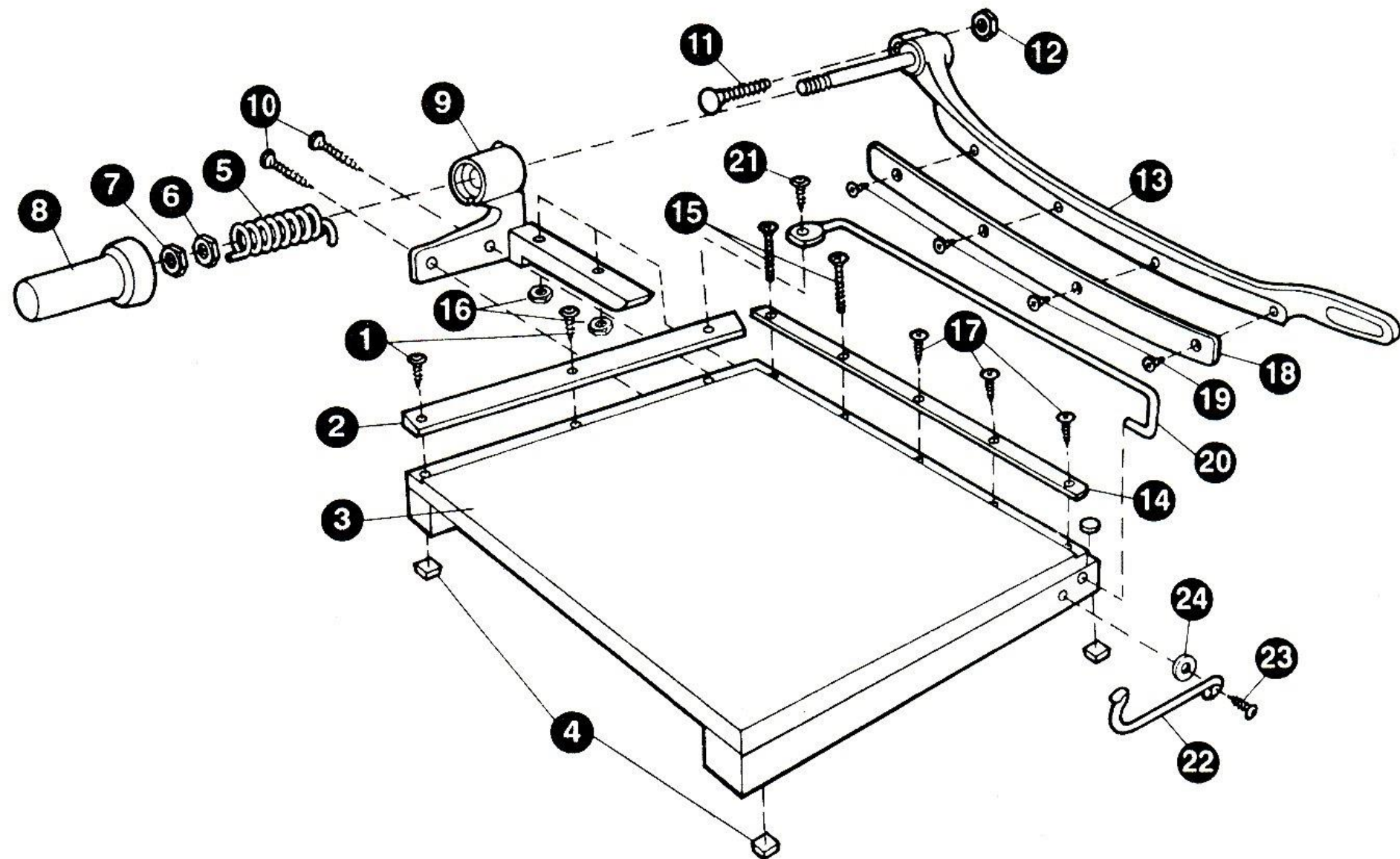
Izdelki – zahtevnost montaže in stopnja avtomatiziranosti

V smislu montaže je bilo mogoče v preteklosti opaziti dve tendenci razvoja izdelkov:

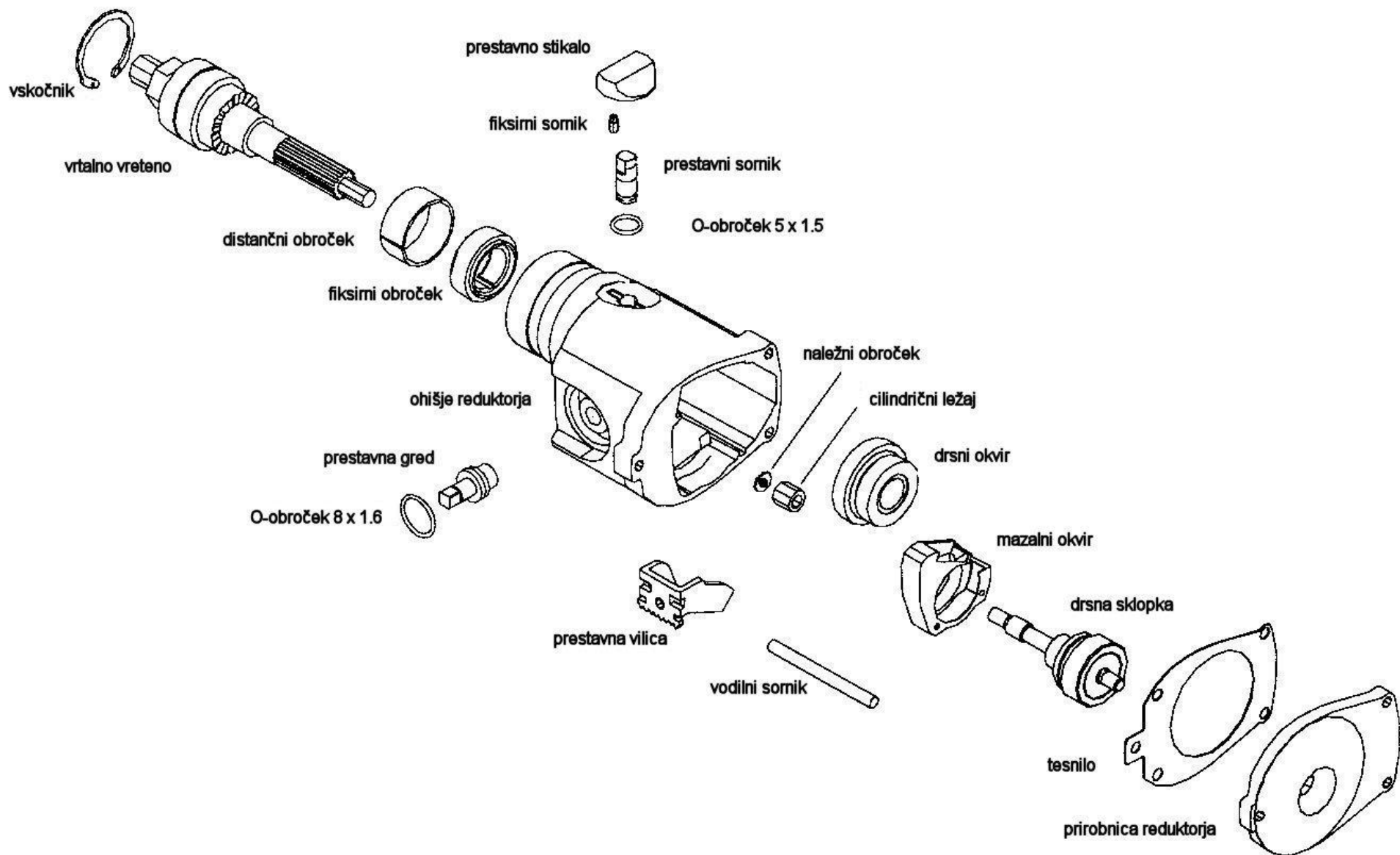
- Na eni strani so to izdelki za katere je značilna velika natančnost in velika kompleksnost, ki je izražena v velikem številu sestavnih delov in kompleksni strukturi (stroji v tekstilni industriji, tiskarski stroji, obdelovalni stroji, roboti, letala in podobno). Ti kompleksni stroji se v glavnem izdelujejo v malih ali srednjih serijah ali pa so izdelani v posameznih primerkih. Delež montaže je znaten, prevladuje pa predvsem ročna montaža.

- Druga skupino predstavljajo izdelki, ki se izdelujejo v velikih količinah. To so izdelki široke potrošnje s področja elektrotehnike in elektronike tudi prehrambene industrije. Uporaba plastičnih mas in večji delež procesov preoblikovanja in litja, omogoča danes enostavnejšo izdelavo kompliciranih oblik sestavnih delov. To vodi k zmanjšanju števila sestavnih delov in s tem k manjšemu obsegu montaže. Enak učinek je dosežen s poenostavitvijo izdelkov. Taki izdelki sicer izpolnjujejo svojo funkcijo, vendar jih pogosto ni mogoče popravljati. Z integracijo litja je tako mogoče prihraniti veliko vijačenih, kovičenih in lotanih zvez. Do popolnosti je integracija sestavnih delov v module izvedena v mikroelektroniki.

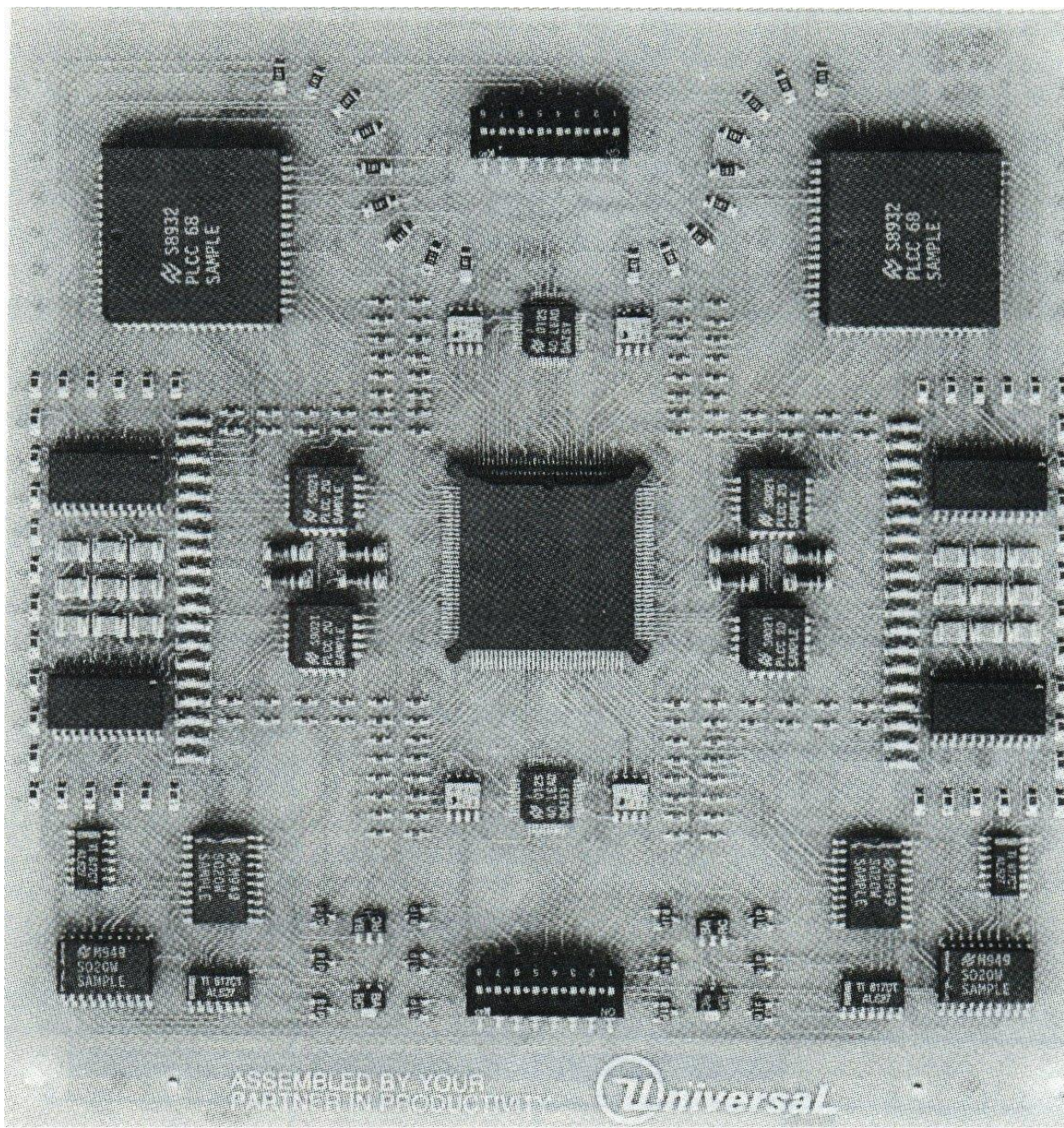
Primer sestavljenega produkta – obrezovalnik papirja:



Primer sestavljenega produkta – menjalnik vrtnika:



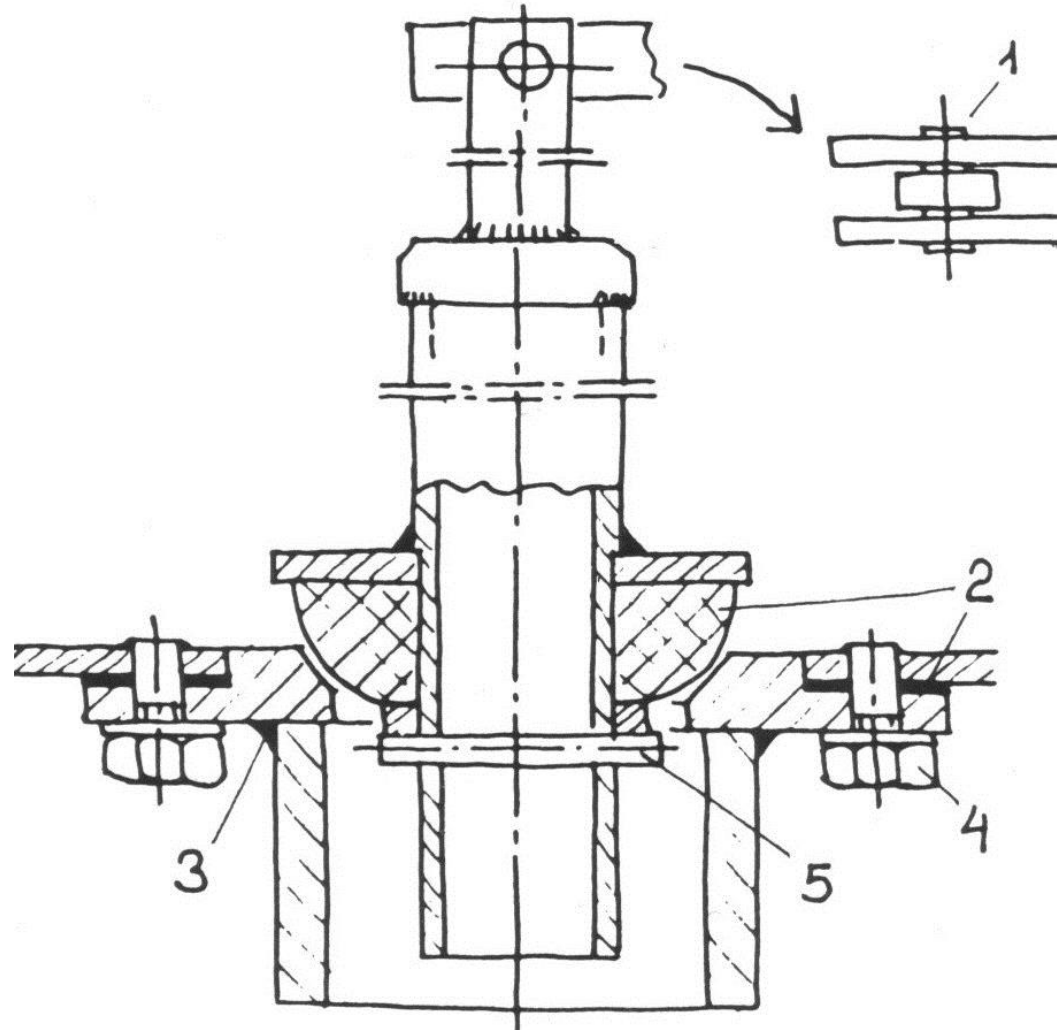
Primer sestavljenega produkta – elektronska plošča:



Zakaj je potrebna montaža

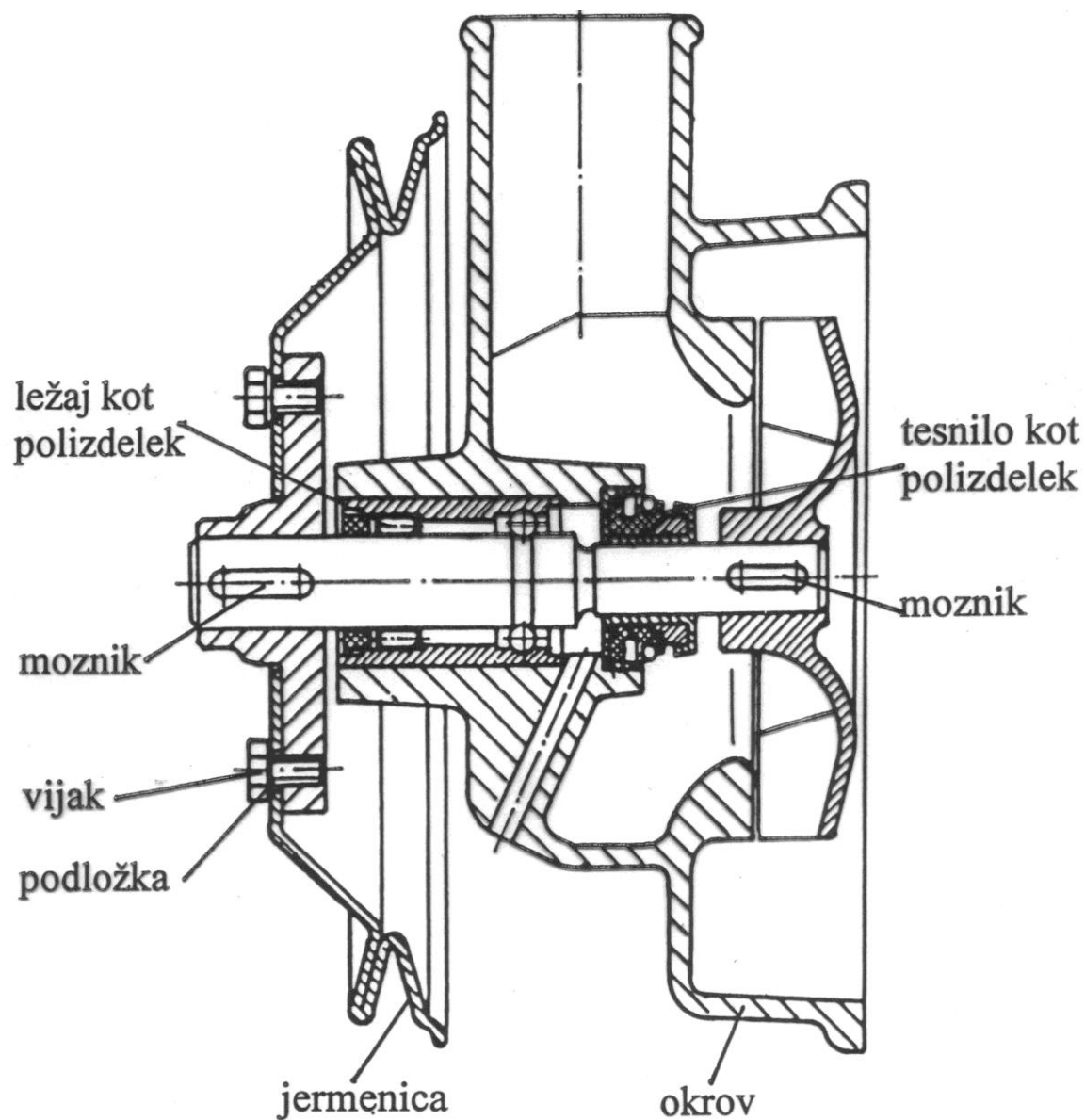
Izdelke, sestavljene iz dveh ali več sestavnih delov je treba sestaviti. Vprašanje: zakaj so izdelki zgrajeni iz več sestavnih delov?

- 1 – možnost gibanja
- 2 – različne funkcije
- 3 – različni materiali
- 4 – razstavljanje, zamenjava
- 5 – varovanje v legi
- 6 – možnost montaže oziroma demontaže za recycling

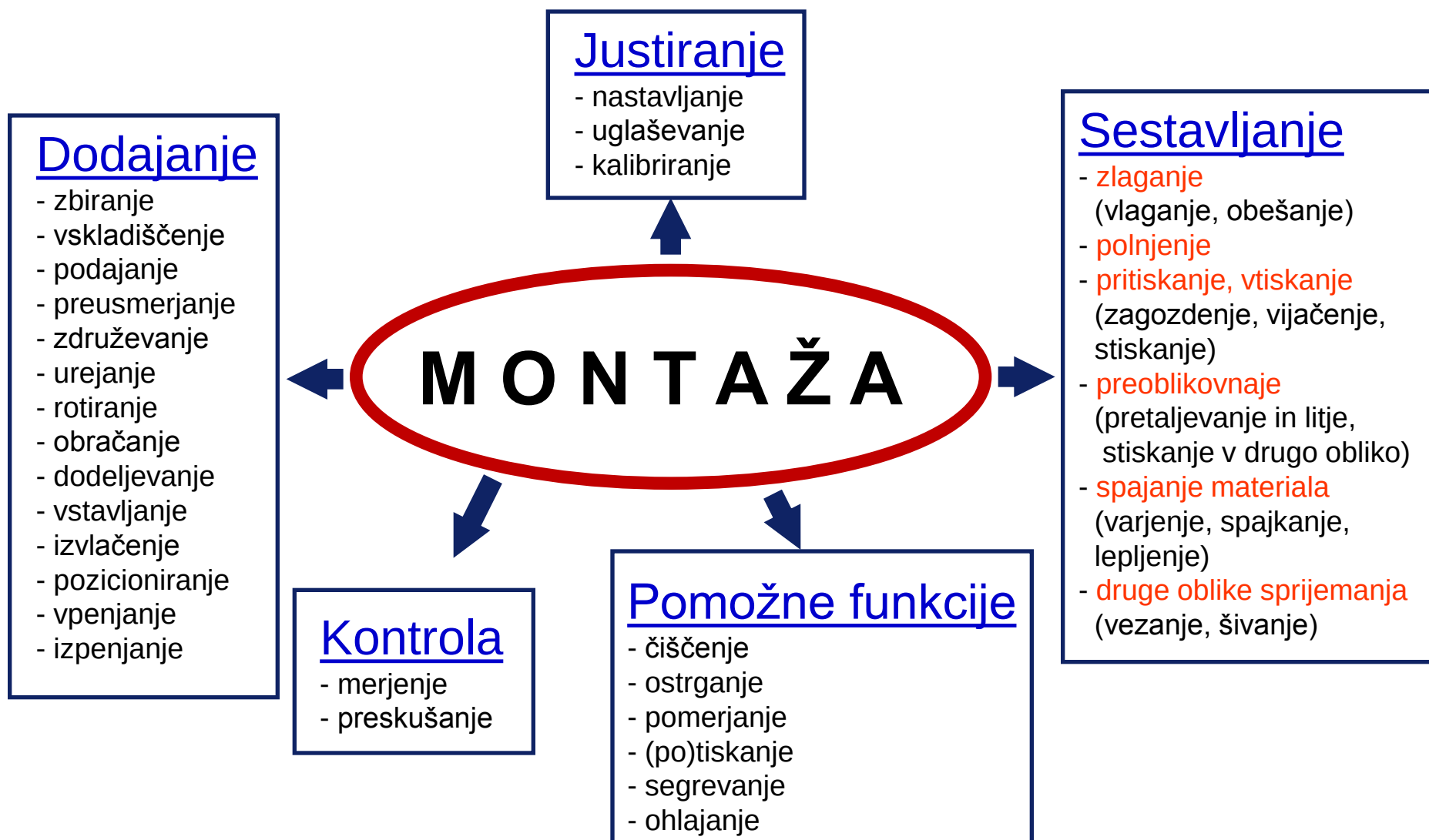


Primer:

Za vsak sestavni del
opredelite zakaj
nastopa v izdelku in
razlog delitve



Dejavnosti pri montaži



Montaža – mesto racionalizacije proizvodnje

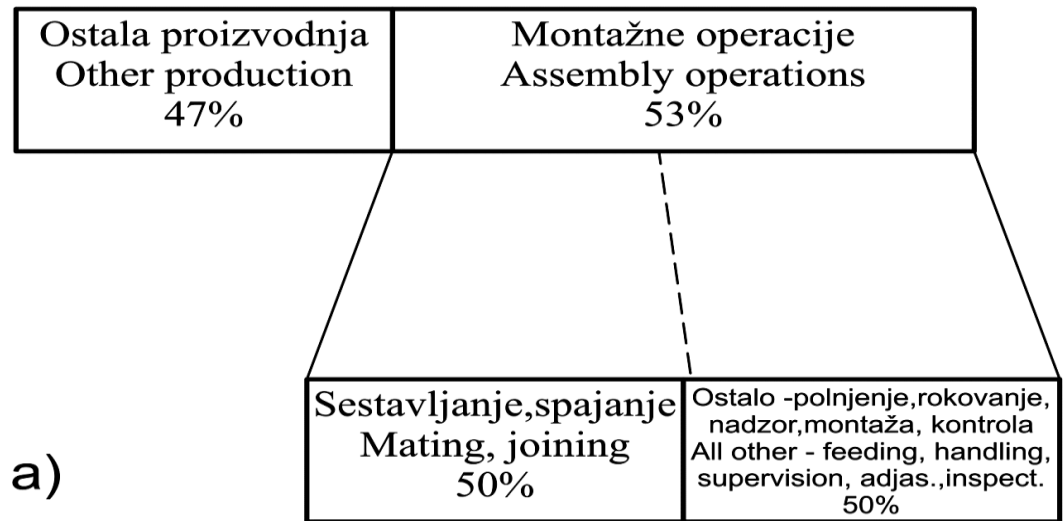
Do industrijske revolucije je bil proces montaže v procesu izdelave v podrejenem položaju. Izdelava sestavnih delov je bila do takrat znatno težja naloga.

Z možnostjo mehanizacije izdelave sestavnih delov in s tem povezano hitrejšo in lažjo izdelavo ob istočasni povečani natančnosti izdelave sestavnih delov pa se je postopno povečeval delež montaže v skupnem izdelovalnem času.

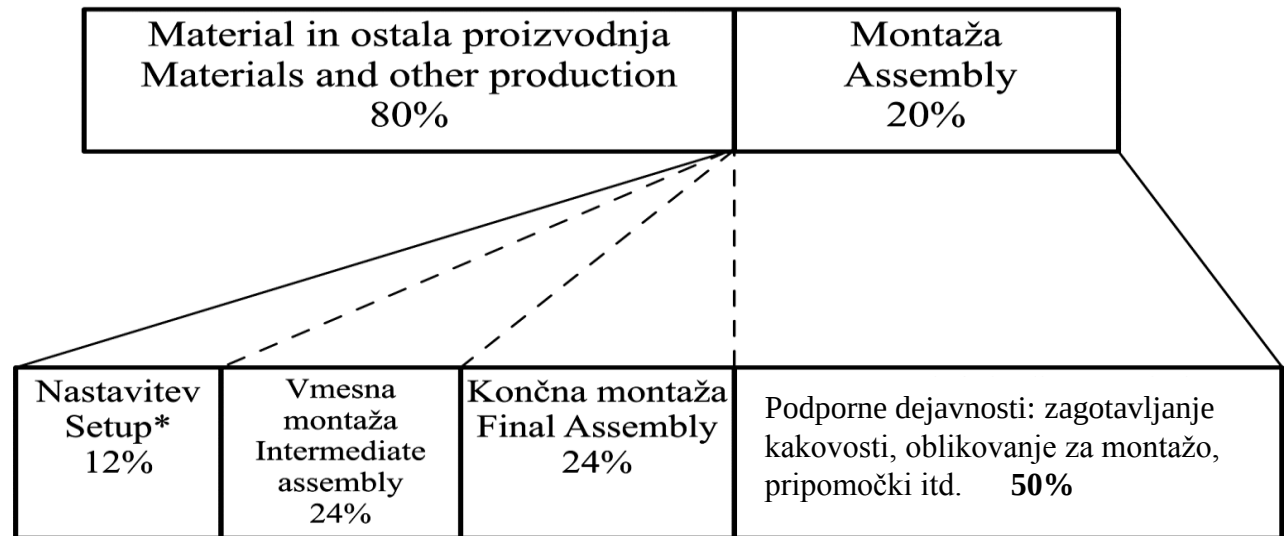
V zadnjem desetletju ugotavljamo, da je prav montaža tisto mesto v proizvodnji, kjer je mogoče najti največje možnosti za racionalizacijo proizvodnje.

**Tipična povprečna
razčlemba
proizvodnega časa
in stroškov
izdelave
industrijskega
izdelka**

**SKUPNI ČAS IZDELAVE
TOTAL TIME IN PRODUCTION**



**SKUPNI STROŠKI IZDELAVE NA ENOTO
TOTAL UNIT PRODUCTION COST**

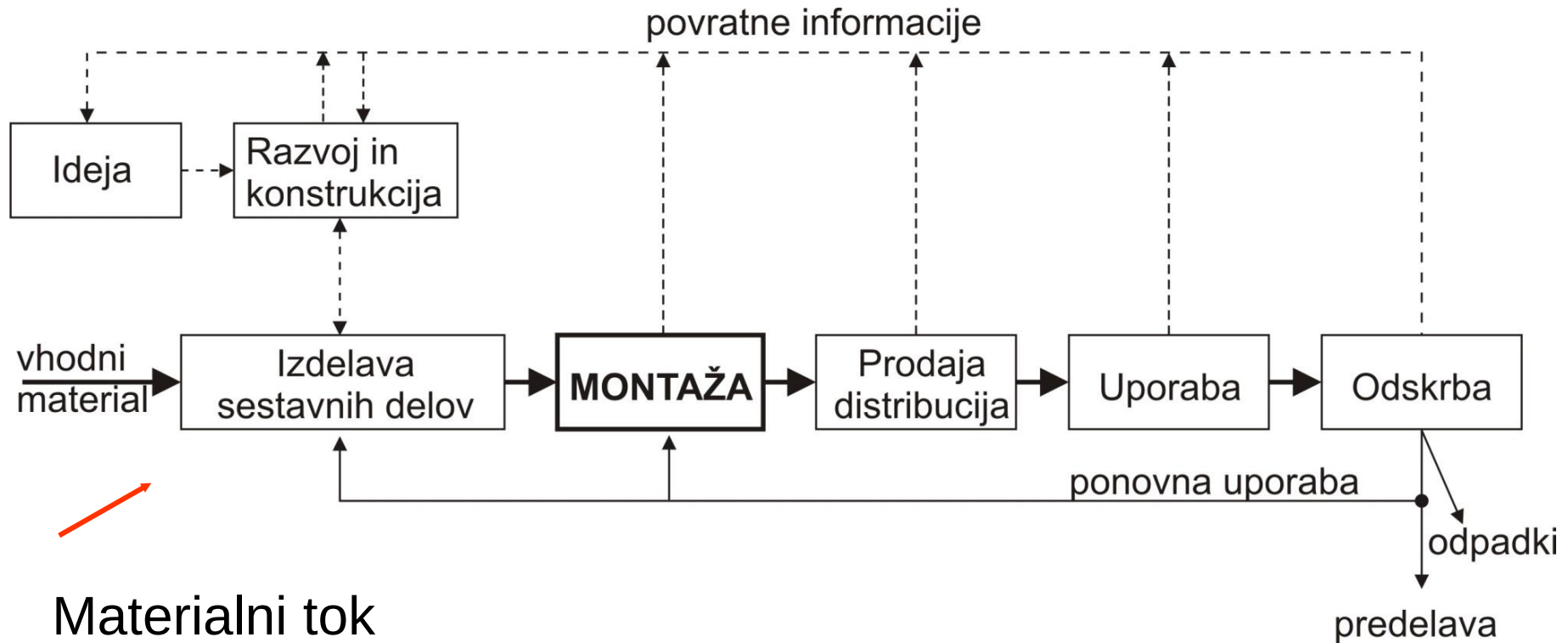


*Priprava delov, opreme, vpenjala

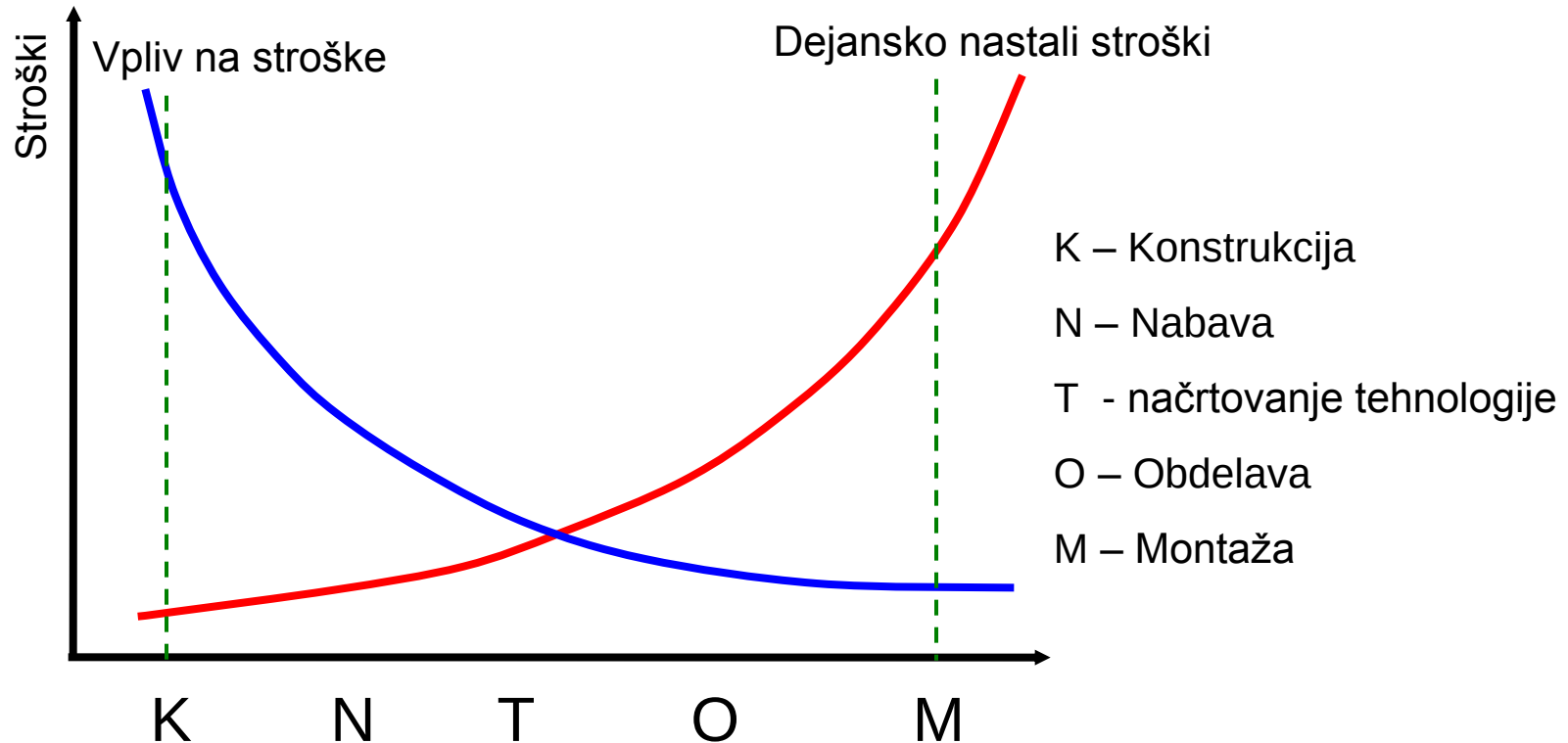
*Part retrieval, kiting, fixturing

b)

Montaža v življenjski dobi izdelka



Montaža v življenjski dobi izdelka



Vpliv posameznih faz izdelovalnega procesa na ceno izdelka, na stroške montaže, na kvaliteto izdelkov, možnost in cena sprememb izdelka

Vpliv na oblikovanje izdelkov

KONSTRUKCIJA

Podjetje (cilji podjetja, kow-how, pogoji dela, gospodarnost, licence, politika do strank, družine izdelkov, identiteta firme)

Družba (zakoni, predpisi, možnosti financiranja, sredstva, patenti, zaščita vzorcev)

Konstruktor (znanje, vedenje, fantazija, kreativnost, navade, razmere, osebni okus, čas)

UPORABA

Proces uporabe (funkcija, možnost realizacije funkcije, kvaliteta funkcije)

Uporabnik (način delovanja, osebni vpliv na delovanje, gospodarnost, servisiranje)

Okolje (vpliv izdelka na okolje, vpliv okolja na izdelek)

Izdelek: oblika, dimenzije, material, površina, struktura

ODSKRBA

Možnost predelave, možnost ponovne uporabe, demontaža, varovanja okolja – predpisi, delovna sredstva pri odskrbi

PROIZVODNJA

Proces izdelave sestavnih delov

Montaža

Preskušanje in kontrola

Logistika

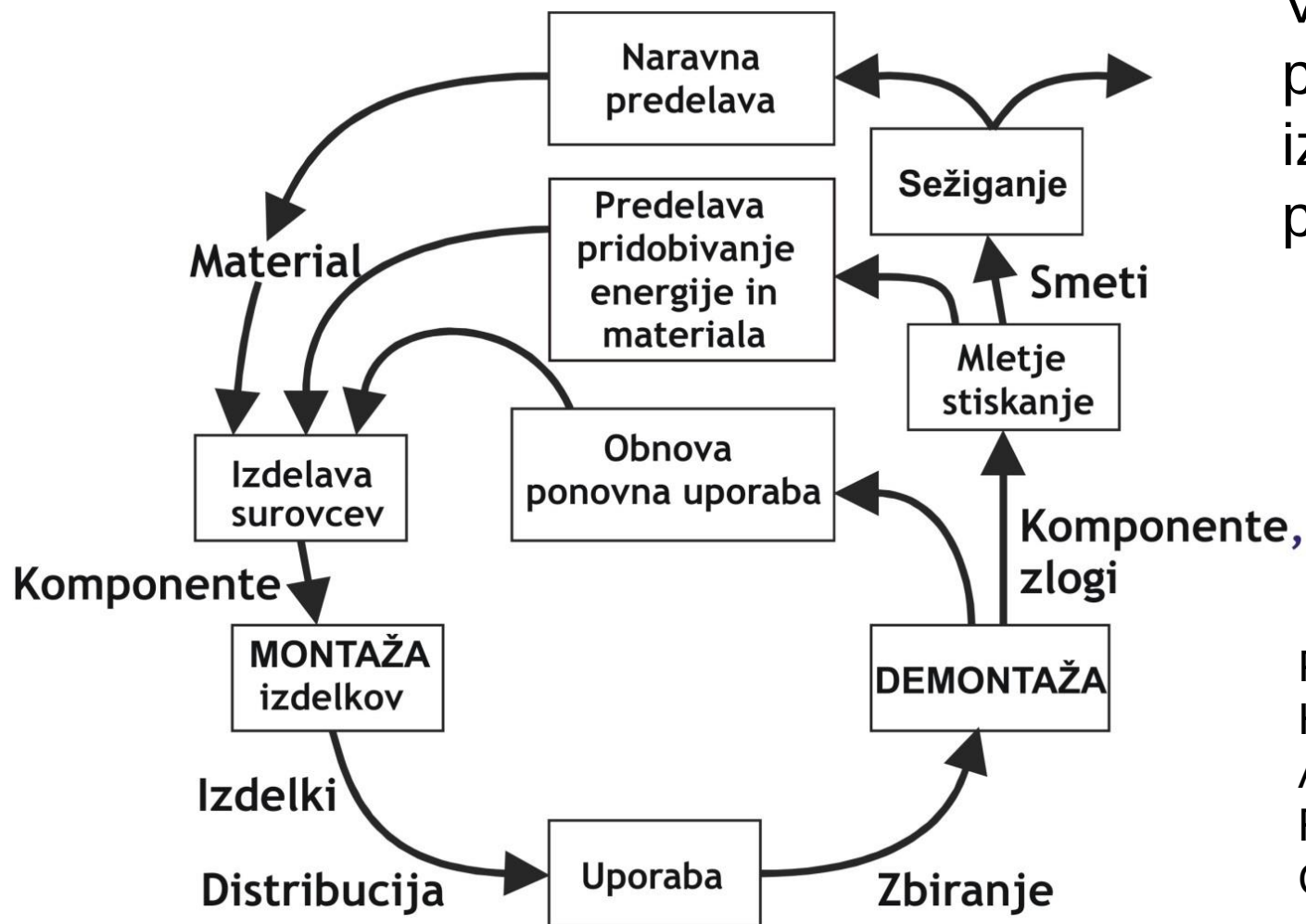
(možnost realizacije, gospodarnost, pogoji dela)

PRODAJA IN DISTRIBUCIJA

Oblika pakiranja, transport, skladiščenje, trg, prodajna politika, konkurenca

Vir: Andreasen

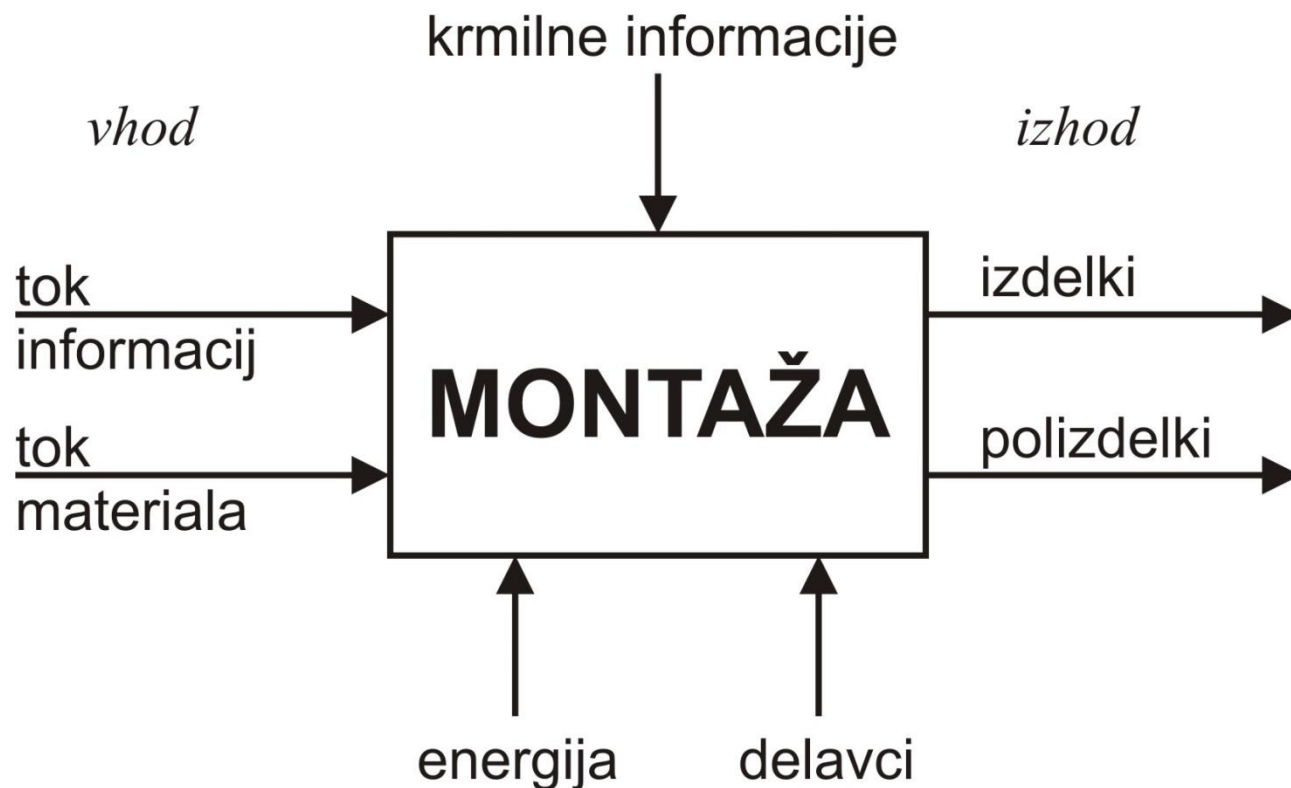
Zaključen materialni tok in možnosti za ponovno uporabo materiala



Vidik okolju
prijaznih
izdelkov in
proizvodnje

Primeri:
Hladilnik
Avtomobil
Računalnik
Obdelovalni stroj

Montaža kot proces



Montaža kot proces

