

# Конструирање за монтажа

---

- Монтажата се состои од операции со кои се спојуваат деловите и се извршуваат низа други дополнителни зафати.
  - При монтажата се вршат следните операции:
    - Проектирање на монтажата,
    - Пренос на деловите и потсклоповите од едно работно место до друго.
    - Поставување на делот, во положба и ориентација од која започнува спојувањето.
    - Спојување,
    - Проверка.
    - Документирање, за да се овозможи контрола и да се овозможи подобрување на процесот на монтажа.
-

# Конструирање за монтажа

---

- Монтажата е неопходна од седум причини:
    - Релативно движење помеѓу деловите.
    - Разлика во материјал.
    - Потребни на производството. (пример: цевка и прирабница кои се спојуваат со заварување)
    - Замена. (пример: облогите на кочниците).
    - Поделба на функции. (пример: тркалчкото и аксијалното лежиште )
    - Одреден услов. (промер: хаубата кај возилата).
    - Конструктивни причини. (пример: беџови, украсни рачки).
-

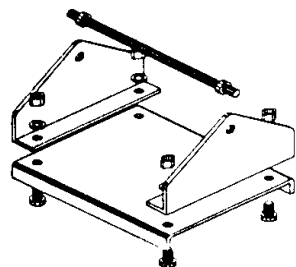
# Конструирање за монтажа

---

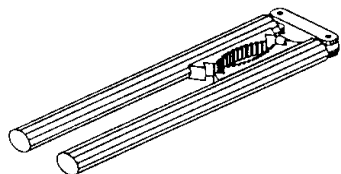
- Претходно наведените седум критериуми се важни заради тоа што овозможуваат одредување на **теоретски минималниот број на потребни делови.**
  - Напомена: **ЗА ДЕЛОВИТЕ КОИ НЕ СЕ ПОТРЕБНИ ЗАРАДИ НИЕДНА ОД ПРЕТХОДНО НАВЕДЕНИТЕ ПРИЧИНИ, ТРЕБА ДА СЕ ПРОВЕРИ ДАЛИ СО ПОИНАКВО КОНСТРУКТИВНО РЕШЕНИЕ МОЖЕ ДА СЕ ОДБЕГНАТ.**
-

# Препораки за конструирање за монтажа

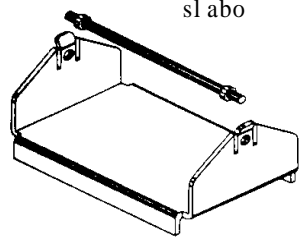
- Вкупниот број на делови треба да се намали



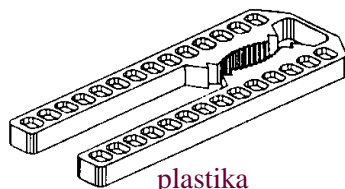
sl abo



sl abo



podbr o



plastika

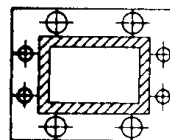
podbr o

ЛИМ

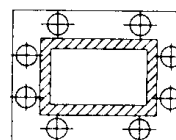
a)

b)

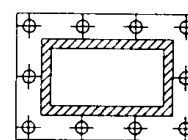
- Примени минимален број различни елементи за врска



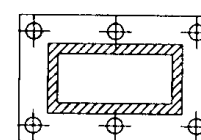
sl abo



podbr o



sl abo



podbr o

a)



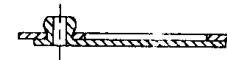
sl abo

podbr o

b)



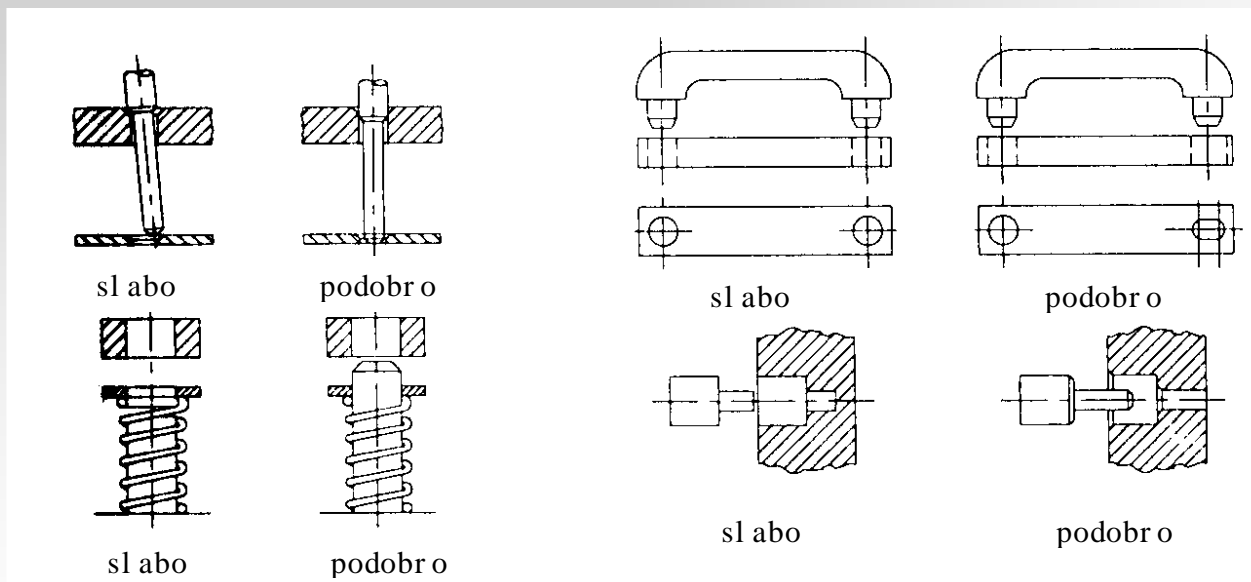
sl abo



podbr o

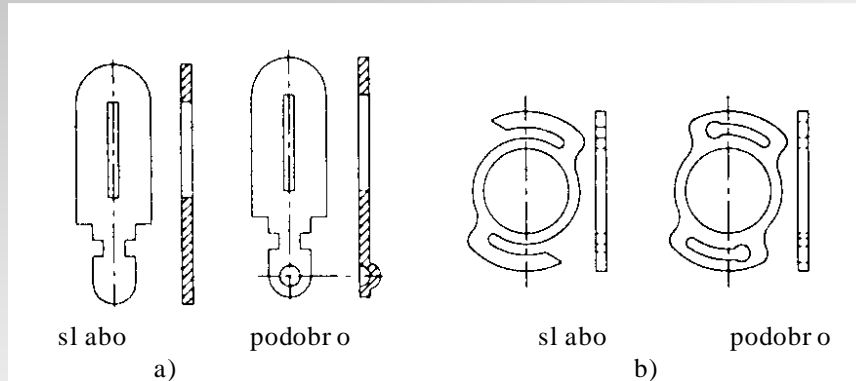
# Препораки за конструирање за монтажа

- Конструирај го производот и модулите така да имаат подножен дел на кој бргу и едноставно се монтираат другите делови.
- Одбегнување на едновремени монтажни операции

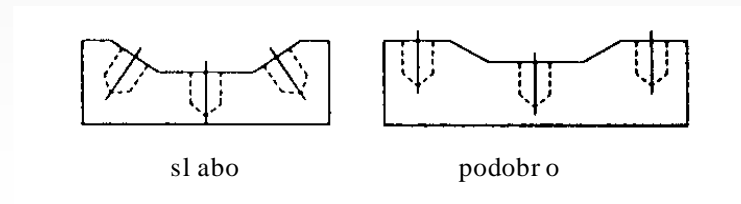


# Препораки за конструирање за монтажа

- Одбегнувај конструкции кои го отежнуваат земањето на деловите.
  - Конструирање делови кои не може меѓусебно да се заплеткаат

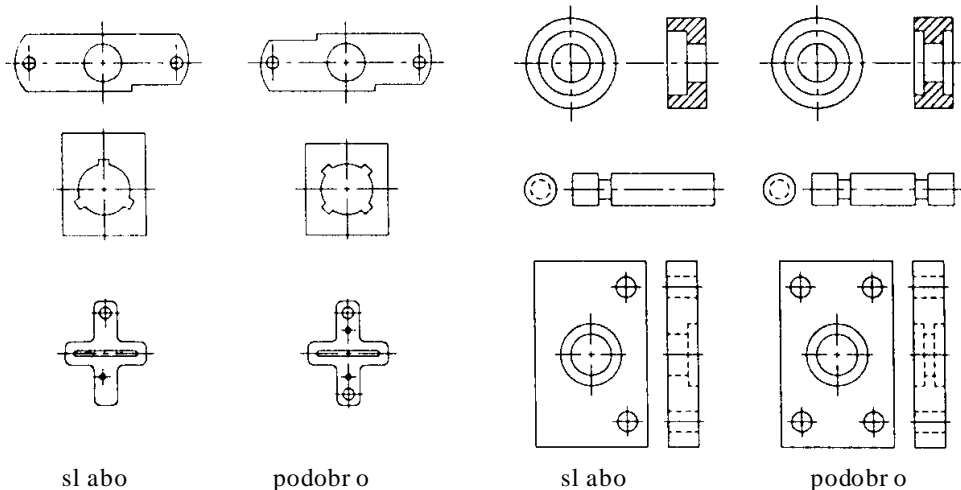


- Конструирај ги деловите за примена на стандардни постапки на ракување и проверка.
- Конструирај ги деловите така што сите да се монтираат со праволиниско движење во иста насока.

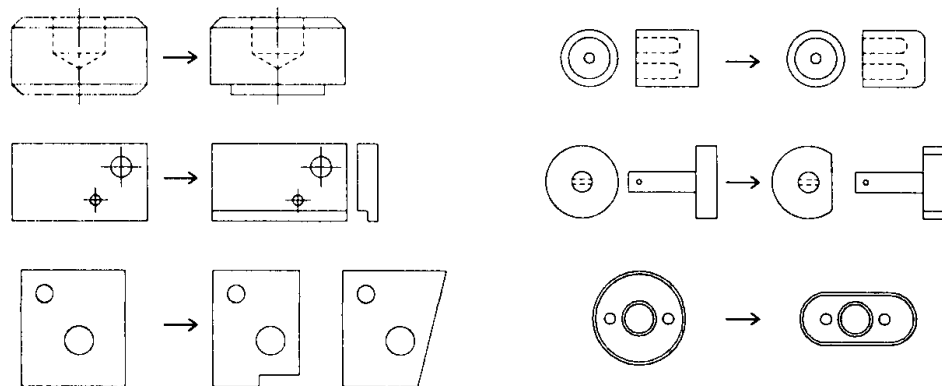


# Препораки за конструирање за монтажа

- Примени соборени рабови.
- Наголеми ја достапноста и видливоста на компонентите, како и пристап за алатите за монтажа.
- Конструирај ги деловите така да бидат симетрични или нагласено асиметрични.



Конструирај симетрични делови



Кога нема симетрија наголеми ја асиметријата

# Конструирање за демонтирање и рециклирање

- **Демонтирањата без оштетување на компонентите** се применува воглавно за сервисирање на производот и **продолжување на неговиот век** на употреба преку надградба или адаптација
- Демонтирањата без оштетување на компонентите се применува и **за да се отстранат пред рециклирањето**:
  - **компонентите и деловите што содржат опасни материи** (батерии, кабли, катодни цевки, ЛЦД екрани, светилки што содржат жива и др.)
  - **компонентите кои може да се препродадат за повторна употреба.**
- **Демонтирањата со оштетување и дробење на деловите и производот** се врши **за да се рециклираат материјалите** од кои се состои производот
- При демонтирањата со дробење, делот се дробат во дробилки, а потоа од издробениот материјал се издвојува:
  - железото со помош на големи магнети
  - не'рѓосувачки челик и обоени метали со помош на магнетно поле
  - пластики со помош на потонување/испливување во течност



# Недеструктивна демонтажа

- При демонтажата без оштетување на компонентите најголем е **трошокот за работна рака** (освен оној за прибирање и за транспорт). Затоа, при проектирањето за демонтажа се користат две стратегии:
  - Отстрани ги најпрво деловите со најголема вредност и запри со демонтажата кога нема добивка.
  - При демонтажата пожелно е да се демантираат повеќе делови наеднаш.
- Потребниот квалитет на компонентата може да биде:
  - Како нова.
  - Цела и недеформирана, но со мало оштетување на површините.
  - Со оштетување и згмечување но не и контаминација на материјалот.
  - Со контаминација на материјалот во точно одредени граници.
  - **Компонентите кои содржат опасни метерији мора да се демантираат за да се „исчисти“ остатокот од производот и тие се испраќаат во депонии за опасен отпад.**

# Деструктивна демонтажа



- При демонтажата со дробење на компонентите најголем е **трошокот за опремата за дробење и нејзината работа**. Затоа, при проектирањето за деструктивна демонтажа се користат две стратегии:
  - Отстрани ги компонентите кои содржат чист материјал кој не може да се сепарира по дробењето (на пример, пластиките)
  - Отстрани ги компонентите кои содржат токсични материји.
- Производи кои се дробат се главно автомобилите и домашните апарати, од кои се сепарира најмногу челикот, обоените метали и пластиките.
- Постојат посебни постапки за дробење на електронската оперма од која се сепарираат обоените метали, а понатаму се издвојуваат и некои скапоцени метали.
- Околку 85% од користените пластики се рециклабилни, но се рециклираат само нешто повеќе од 20% затоа што рециклираната пластика обично е со послаб квалитет од новата.
- Количини за економично рециклирање се обезбедуваат воглавно за PET (од шишиња и теписони) и PP (полипропилен од возила)

# Конструирање за демонтажа и рециклирање



- Европската Комисија има донесено низа закони за отпадните производи со цел да се поттикне рециклирањето и да се подобри конструкцијата.
- Возилата произведени по 2016 год. се со можност за поврат и рециклирање од над **95%**, а електричните и електронските апарати **85%**.
- Производителите се должни **да ги конструираат нивните производи за економична демонтажа и рециклирање** со цел да се остварат законски предвидените проценти (квоти).
- Производителите мора да обезбедат **означување, посебно прибирање и рециклирање на нивните производи** како и упатства за демонтажа кои ги даваат на овластени претпријатија за рециклирање.
- Едено од главните законски барања е **да се отстранат или сведат на најмала можна мера токсичните материји во производите** и во материјалите од кои се изработуваат производите, пред се: **кадмиумот, живата, оловото и шествалентниот хром** кои се канцерогени, како и низа други канцерогени, мутагени, опасни по репродукцијата, отровни, надразнувачки, запаливи и на друг начин штетни материји.

# Конструирање за производство

---

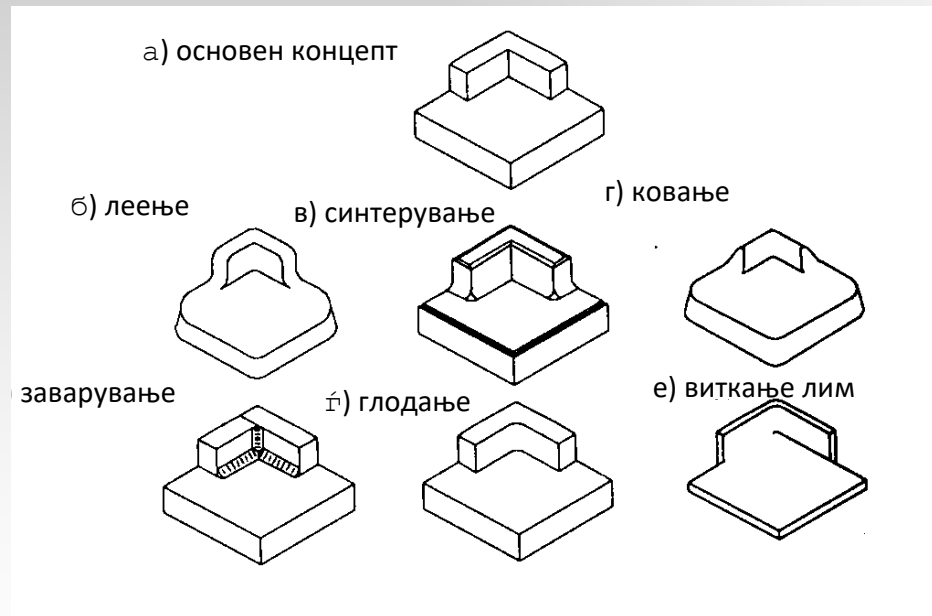
- Конструкторите обично не ги познаваат детално можностите на процесите за изработка кои се користат во погонот.
  - Напомена: **АКО НЕ СТЕ ДОБАР ПОЗВАВАЧ НА ПРОЦЕСЕТЕ ЗА ИЗРАБОТКА, ВКЛУЧЕТЕ ПРОИЗВОДЕН ИНЖЕНЕР ВО ТИМОТ ЗА РАЗВОЈ НА ПРОИЗВОДОТ!**
  - Процесите за изработка се одбираат имајќи на ум одредени карактеристики на деловите како:
    - Квалитетот на површините
    - Точноста на мерките (толеранциите)
    - Сложеноста на обликот
    - Големината на серијата
    - Цената
    - Големината на делот
-

# Препораки за конструирање за производство

- Следните принципи се однесуваат на повеќето процеси на изработка и со нивна примена обично се добиваат производи со помалку трошоци.
  - Едноставност на обликот.
  - Стандардизација на материјалите и компонентите.
  - Стандардизација на обликот на производот.
  - Примена на пошироки толеранции.
  - Примена на продуктивни материјали.
  - Интеграција на функциите на делот.
  - Одбегновање на дополнителни операции.
  - Конструкцијата треба да соодветствува со потребното ниво на продуктивност.
  - Искористи ги специјалните можности на процесот на обработка.

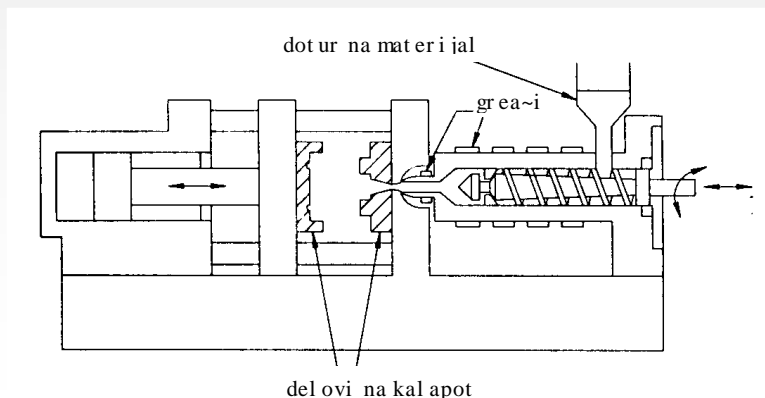
# Препораки за конструирање за производство

- Влијание на процесот на изработка врз геометријата на делот. (Геометриските одлики кои зависат од процесот се прикажани зголемено)



# Препораки за конструирање за производство

- Бризгање во капа под притисок:
- Пластичните гранули се греат, топат и се внесуваат во затворен капа. Се притиска додека се олади и стврдне делот, по што се отвара капаот. Процесот трае помалку од 1 мин.
- Материјалот се користи скоро целосно
- Серија од 10000 до 10000000 производи
- Квалитетна површина
- Изработка на делови со сложен облик
- Толеранции на мерите  $\pm 0.2$  за тремопластики и  $\pm 0.05$  за термосетови.
- Материјали: полиетилен, полипропилен, ABS, епоксиди, најлон, гума
- Производи: контејнери, куќишта за домашни апарати, електронска опрема, столчиња

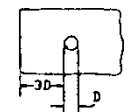
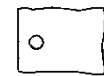
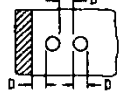
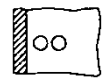
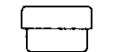
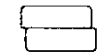
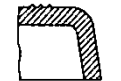
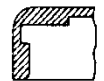
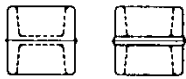
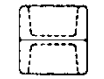
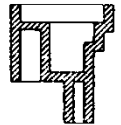
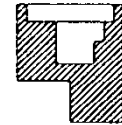
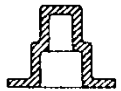
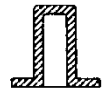
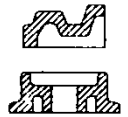
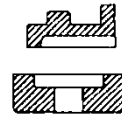


## Конструктивни напомени за вбризгување во капа под притисок

- Рамномерна дебелина на сидовите
- Благ премин меѓу различни дебелини на сидови
- За двабоки отвори користи степенест облик
- Рамномерна дебелина на сидовите
- Задебелување на местото на раздвојување го олеснува вадењето од капа
- Користи декоративни детали за камуфлажа на оштетување или извиткување
- Ивбегнувај закриени места
- Неточноста во поставувањето на капаите се камуфлира со мала разлика во димензиите
- Минимално растојание помеѓу отвори и сидови
- Минимално растојание помеѓу отвор и раб

лошо

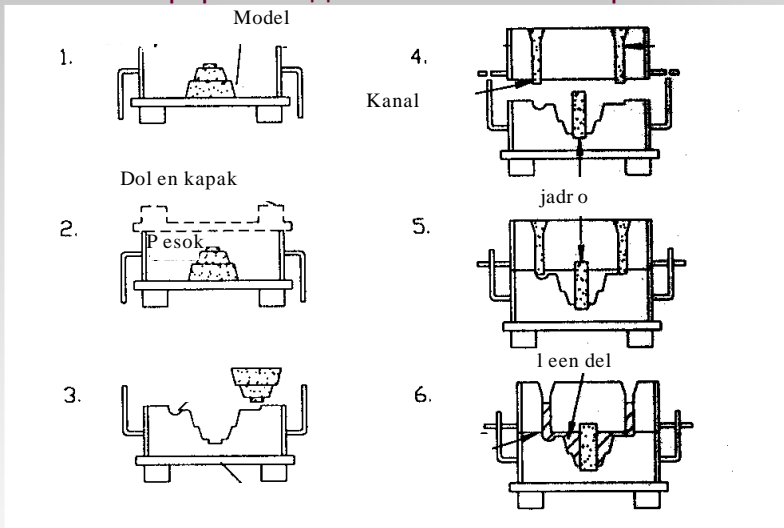
добро



# Препораки за конструирање за производство

## Леење во песочни калапи

Во смеса од песок, глина и други материјали се прави отисок во форма на делот и се полни со растопен метал

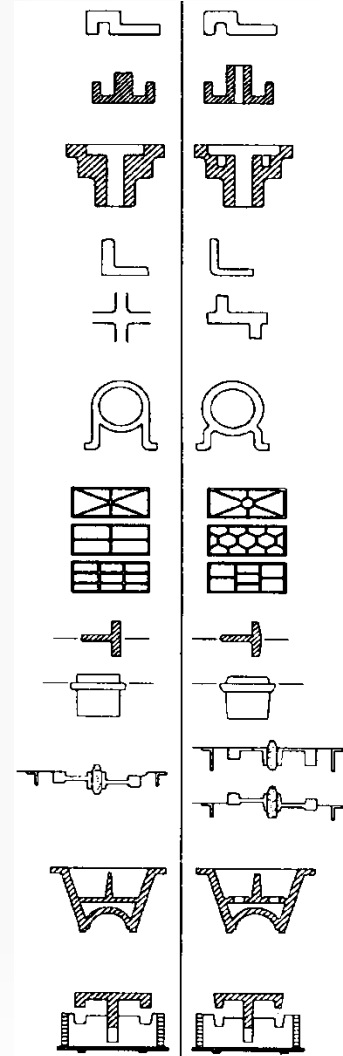


- Материјалот се користи околу 50%
- Калапот се крши за да се извади делот
- Се произведат различни сложени облици
- Груби површини поради допир со песокот
- Може да се леат големи делови
- Производи: блокови на машини, постоња за машини,
- Материјали: леано железо, јаглороден челик, алуминиумски легури, бронза, бакарни легури

## Конструктивни препораки за леење во песочни калапи

- Рамномерна дебелина на сидовите
- Одбегнувај остри рабови
- Одбегнувај концентрација на маси и обезведи еднаква дебелина на сидови
- Пресеците меѓу сидовите треба да се под прав агол
- Намали го бројот на ребра кои се среќаваат во иста точка
- Обезбеди конусност во однос на поделбената линија
- Рамни поделбени површини се поекономични
- Предвиди отвори за излез на гасовите при леењето
- Предвиди конусност на деловите за лесно вадење од калап

лошо      добро





# Препораки за конструирање за производство

## Стружење

- Обработуваното парче ротира со голем број вртежи околу својата оска, а алатот се движи полека симнувајќи струшка со дадена дебелина. Се добиваат цилиндрични, конусни и други ротациони површини.

## Карактеристики на процесот:

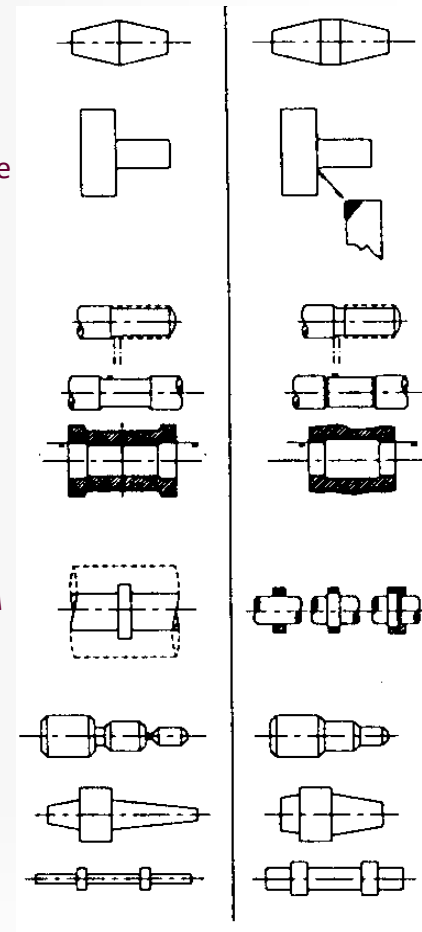
- Слабо искористување на материјалот.** Струшката тешко се рециклира поради загадување со средството за ладење.
- Многу голема флексибилност за **производство во различни серии**
- Делови со ротационен облик**
- Стандарден ефтин алат
- Голема точност на добиените мери**
- Толеранции на мерите  $\pm 0.02\text{mm}$
- Производи: клипови, осовини, вратила, вентили, споеви за цевки и др.
- Материјали: алуминиум, бронза, пластики, леан и конструктивен челик

## Конструктивни препораки за делови обработени со стругање

- Обезбеди површина за стегање
- Избегнувај остри агли и задади радиус на заоблување
- Овозможи простор за излез на алатот
- Одбегнувај симнување голем слој на материјал
- Деловите треба да се куси и крути за да се избегне свиткување

лошо

добро



# Препораки за конструирање за производство

## Глодање

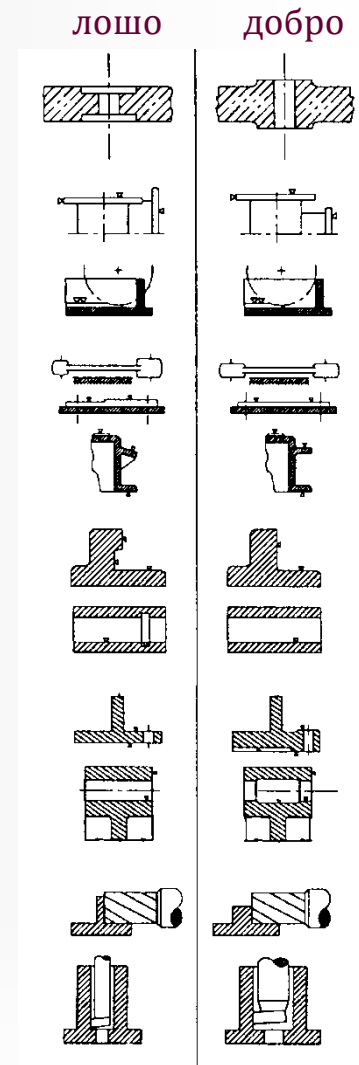
- При глодање, обработката се врши со повеќеазино глодало кое брзо ротира околу својата оска и се поместува по површината на обработуваниот дел, при што симнува материјал.

## Карактеристики на процесот:

- Материјалот слабо се користи.** Струшката тешко се рециклира поради загадување со средството за ладење.
- Големата флексибилност на процесот овозможува и **поединечно и сериско производство**
- Можат да се обработуваат **рамни, просторни и сложени закривени површини.**
- Добра точност на мерките.**
- Типични толеранции се околу  $\pm 0.15\text{mm}$
- Материјали: алуминиум, бронза, пластики, леан и конструктивен челик

## Конструктивни препораки за делови обработени со глодање

- Истакни ги рамните површини кои се обработуваат
- Овозможи простор за излез на алатот
- Помалку нивоа и агли за обработка
- Одбегнувај потсекувања
- Со намалување на обработуваната површина се заштедува време
- Делот и алатот треба да се доволно крути за да не се свиткуваат при глодањето



# Конструирање за безбедност

---

- Основна задача на конструирањето за безбедност е **ДА СЕ ЗАШТИТАТ ЛУЃЕТО ОД ПОВРЕДА ПРИ КОРИСТЕЊЕ НА ПРОИЗВОДОТ.**
  - Освен тоа, конструирањето за безбедност вклучува да се обезбеди **да не се предизвика штета на имот или штета на животната средина.**
  - Исто така, треба да се има предвид **да не се предизвика штета врз други уреди при работа или расипување на уредот.**
  - Опасни карактеристики на производите се:
    - забрзување, удари
    - хемиски реакции
    - струја
    - температура и топлина
    - притисок, остри рабови
    - вибрации и бучава
    - не-ергономска конструкција.
-

# Конструирање за безбедност

---

- Стратегијата за производство на безбедни производи се состои во примена на следните напатствија по дадениот редослед:
    - **отстрани ја опасноста со примена на подобра конструкција или технологија,**
    - **ограничи го пристапот до опасноста,**
    - **дополнително, информирај го корисникот за опасноста**
    - **ако е потребно, обучи го корисникот да ја одбегнува опасноста.**
  - **Кај некои производи со закон се предвидени безбедносни стандарди и повремени проверки.** Такви производи се: активни импланти, сите видови на машини, опрема за спорт и рекреација, лифтови, кранови, жичарници, бојлери, медицински уреди, опрема под притисок, играчки, пиротехника, мерни инструменти и др.
  - Машините кои се изработени според законите за безбедност на Европската Комисија ја носат ознаката CE.
-

# Конструирање за безбедност

- **ОД АСПЕКТ НА БЕЗБЕДНОСТА, НАЈДОБРО Е ПРОИЗВОДОТ ДА Е КОНСТРУИРАН ТАКА ШТО ДА БИДАТ ОТСТРАНЕТИ СИТЕ ОПАСНОСТИ!**
  - Отстранување на опасностите може да се постигне со примена на соодветни безбедносни уреди, побезбедна технологија или со подобра конструкција. За поопасните производи има стандарди!
- Не е можно секаде сосема да се отстрани опасноста. **ТОГАШ ТРЕБА ДА СЕ ОГРАНИЧИ ПРИСТАПОТ ДО ОПАСНОСТА!**
  - Околу деловите од машините кои ротираат се поставуваат заштитници, уреди за заштита од удар, автоматски прекинувачи, кои автоматски ја исклучуваат машината и други безбедносни уреди.
- Опомените имаат за цел го привлечат вниманието, да ја објаснат опасноста и да дадат напатствија за нејзино одбегнување.
  - Уреди за опоменување се гласни звуци, светилки што трепкаат, или табли со крупни натписи. Сепак, **поставувањето на опомени не се уважува како безбедно од страна на суд**, особено ако се установи дека конструкторот можел да ја одбегне опасноста на друг начин.

# CE - Означување



- CE означувањето е воведено во 1985 година. Со оваа ознака **производителот тврди на сопствена одговорност дека неговиот производ е во согласност со законите за безбедност кои важат во Европската Унија.**
- Сите машини во ЕУ треба да се усогласени со **Законот за машини (Machinery Directive 2006/42/EC).**
- При CE означувањето треба да се испочитувани **стандардите за безбедност на машините.** За различните типови на машини и уреди се изготвени скоро илјада стандарди за безбедност.
- Повеќето производи може да се означат со CE ако производителот врши внатрешна контрола и поседува **целокупна техничка документација.**
- За производите кои содржат повисоко ниво на опасности и ризик предвидено е **тестирање од страна на независно нотификационо тело за да се осигури сообразноста со соодветните технички стандарди.**
- Напомена: **КИНА СТАВА ОЗНАКА СЛИЧНА НА ОЗНАКАТА ЗА БЕЗБЕДНОСТ, НО ВНИМАВАЈТЕ, ТОА НЕ Е ИСТАТА ОЗНАКА!**



CE Mark



China Export

# Конструирање за надежност

- Надежност се дефинира како **веројатност со која уредот ќе ја остварува својата намена под предвидените работни услови.**
- Периодот на работа за различни уреди е различен и варира од еднаш (воздушно перниче) до милиони пати (лежишта, прекинувачи, мотори).
- Одредувањето на надежноста на производот обично вклучува тестирање и анализа (напони, температури, вибрации). При проверката треба секогаш да се предвиди можноста за неправилна употреба на производот од страна на корисникот. **Добра конструкција е онаа кај која е предвидено кои неправилни примени може да се случат при експлоатација.**
- Отказите на некои производи ги доведуваат во опасност човечките животи. Такви производи се на пример: вештачки залистоци, вештачки колкови, авиони и др.
- Веројатноста за откази е поголема во почетокот на работата на производот (пред првиот сервис) и при крајот на **векот** на производот (поради дотрајаност).

# Конструирање за надежност

- Со конструирање за надежност се отстрануваат можностите за појава на откази во работата на производот преку:
  - предвидување на замор на материјалот кај подвижните делови
  - предвидување на деградација на својствата на површините
  - предвидување на деградација на материјалот од агресивна околина
  - предвидување на паралелен систем, доколку откаже првиот
  - предвидување на можни оштетувања при транспорт и складиштење
  - предвиди статистичка контрола на процесот на изработка
  - следи ги поплаките на корисниците
  - издади напатствија за начинот на правилна експлоатација на производот.



# Техничка документација

---

- Техничката документација содржи:
    - Технички опис на производот
    - Цртежи, шеми на електричните кола и фотографии
    - Составница
    - Направени конструктивни пресметки
    - Тестови и анализи
    - Напатствија
  - Техничката документација може да биде достапна во печатена или електронска форма
  - Освен техничката документација, компаниите ги чуваат и сите документи настанати во тек на процесот на конструирањето.
-

# Видови на интелектуална сопственост

Вид на интелектуална сопственост	Главни карактеристики на овој тип на заштита
Патент	Нуди 20 годишен монопол
Авторско право	Обезбедува ексклузивни права за креативни поединци за заштита на нивните литературни или уметнички творби
Регистриран дизајн	Со самата регистрација се заштитува надворешниот изглед на едно дело и се обезбедува ексклузивно право до 15 години
Регистрирана трговска марка	Карактеристично име, знак или симбол кој се поистоветува со еден од производитите на компанијата

# Патенти

- Патентот е договор помеѓу поединец или организација и државата.
- Монопол за 20 години. Патентите се доделуваат на поединци и организации кои пријавиле **нов производ или процес на изработка, или пак подобрување на веќе постоечки производ или процес, што не бил претходно познат.**
- Откривањето на деталите на пронајдокот од страна на поединецот или организацијата, ќе помогне државата да запре друг корисник да го патентира истиот пронајдок.
- Државата нема право да ги запира другите луѓе да ги користат бенефитите од патентот. Тоа е обврска на поединецот или организацијата чиј што е патентот.
- Тука лежи една од главните критики на системот за патенти. Трошоците за одбрана на патентот од кражба може да бидат големи.

# Патенти

- За патентот да овозможи правна заштита мора да ги задоволува следниве критериуми:
  - иновативност
  - инвентивен придонес
  - индустриска примена
- **Во Европа, патентот е невалиден доколку изумителот ја објави иновацијата пред поднесување документи за заштита на патентот.** Во САД постојат некои олеснувања така што пронаоѓачот може да зборува за својата иновација, а отпосле да пополни документација за патент.
- **Пребарувањето на патенти** нуди важни информации за областа во која работите. Патентите може да бидат и извор на инспирација за нови пронајдоци. (види: European Patent Office, US Patent and Trademark Office)
- **Патентите обезбедуваат слободно поле за работа,** особено за помалите фирми. Фирмите со јако портфолио на патенти може да привлечат повеќе капитал.

# Истекување на патентот

---

- Откако по 20 години монопол ќе истече дозволата за патентот, многу други компании ќе имаат можност да ја произведуваат таа иновација, која била толку долго заштитена, и истата ќе може да се надогради и подобри.
  - Секако, може да опадне уделот на пазарот на првата компанија, но тоа е очекувана ситуација.
  - Развојот на брендот може да трае долго, а исто така и процесот на заштита на патентот, така што повратот на вложените средства не е секогаш сигурен.
  - Во практика, **компаниите применуваат комбинација од агресивен маркетинг за да го развијат брендот и технолошки истражувања за да го подобрат понатаму производот и да пријават понатамошни патенти за да ги заштитат новите и подобрените верзии на пронајдокот.**
-