

3. VRATA

🎯 Ob koncu učnega sklopa »Vrata« boš sposoben:

- ↪ opisati materiale, potrebne za izdelavo vrat,
- ↪ opredeliti konstrukcijske vezi,
- ↪ narisati vrata in določiti tehnološki postopek,
- ↪ izdelati prižagovalno listo, izračunati porabo lesa in drugih materialov,
- ↪ izbrati ustrezno okovje in površinsko obdelavo,
- ↪ izbrati primerno orodje in tehnologijo za izdelavo vrat,
- ↪ izdelati vratno krilo, vgraditi okovje, steklo in ga ustrezno zaščititi s premazi,
- ↪ uporabljati strokovne izraze pri komunikaciji s sošolci, strankami in nadrejenimi,
- ↪ izvršiti delovno nalogo natančno, gospodarno in varno,
- ↪ dobljene podatke in znanje uporabiti v poklicnem življenju.

POTREBNA ZNANJA IZ PREDHODNIH VSEBINSKIH SKLOPOV:

- pravila tehničnega risanja,
- konstrukcijske vezi,
- varstvo pri delu,
- tehnologija lepljenja,
- steklo,
- strojna obdelava lesa,
- strojna obdelava lesnih plošč,
- površinska obdelava.



 **Vaje**

1. Na poti v šolo ali domov opazuj čim več vrat in napiši, iz katerih materialov so izdelana. Izračunaj tudi v odstotkih:

Št. opazovanih vrat: _____ kos

Les: _____ kos oz. _____ %.

Umet. masa: _____ kos oz. _____ %.

Kovina: _____ kos oz. _____ %.

 Vrata se izdelujejo iz različnih materialov, zraven lesa tudi iz umetnih materialov in kovine. Lepoto, topli in naravni občutek lesa pa drugi materiali zelo težko nadomestijo. Notranja vrata so doživela velik razvoj, tako v smislu oblikovanja kot vgrajevanja.

3.1. VRSTE VRAT

Vrata lahko razdelimo v več skupin:

-  balkonska vrata,
-  garažna vrata,
-  vhodna vrata,
-  notranja (sobna) vrata.

Balkonska vrata so po konstrukciji in tudi po načinu izdelave zelo podobna oknu. Zaradi tega jih ne bomo posebej obravnavali.

Garažna vrata se danes izdelujejo večinoma iz drugih materialov, ne lesa, predvsem iz kovin in iz umetnih mas, zato jih bomo le omenili.

 Najbolj nas bodo zanimala vhodna in sobna vrata.

3.2. VHODNA VRATA

Vrata so že zdavnaj pomenila več kot samo omogočanje vstopa v hišo. Bila so in so še vedno »statusni simbol«.

Vhodna vrata so konstrukcijsko sorodna oknu in balkonskim vratom. Zraven estetskih lastnosti morajo zagotavljati protivlomno varnost, toplotno in hrupno izolativnost.

Če smo pri oknih oblikovno nekoliko omejeni, pa lahko oblikovanje vhodnih vrat predstavlja izziv za našo kreativnost, saj lahko razporeditev in obliko polnil poljubno oblikujemo. Za zasteklitev se prav tako kot pri oknih uporabljajo termoizolacijska stekla, ki pa niso samo prozorna kot pri oknih, ampak se kombinirajo s posebnimi stekli, ki vrata polepšajo, istočasno pa preprečijo nezaželene poglede v hišo.



Vaje

2. Skiciraj svojo obliko vhodnih vrat. Daj domišljiji prosto pot.

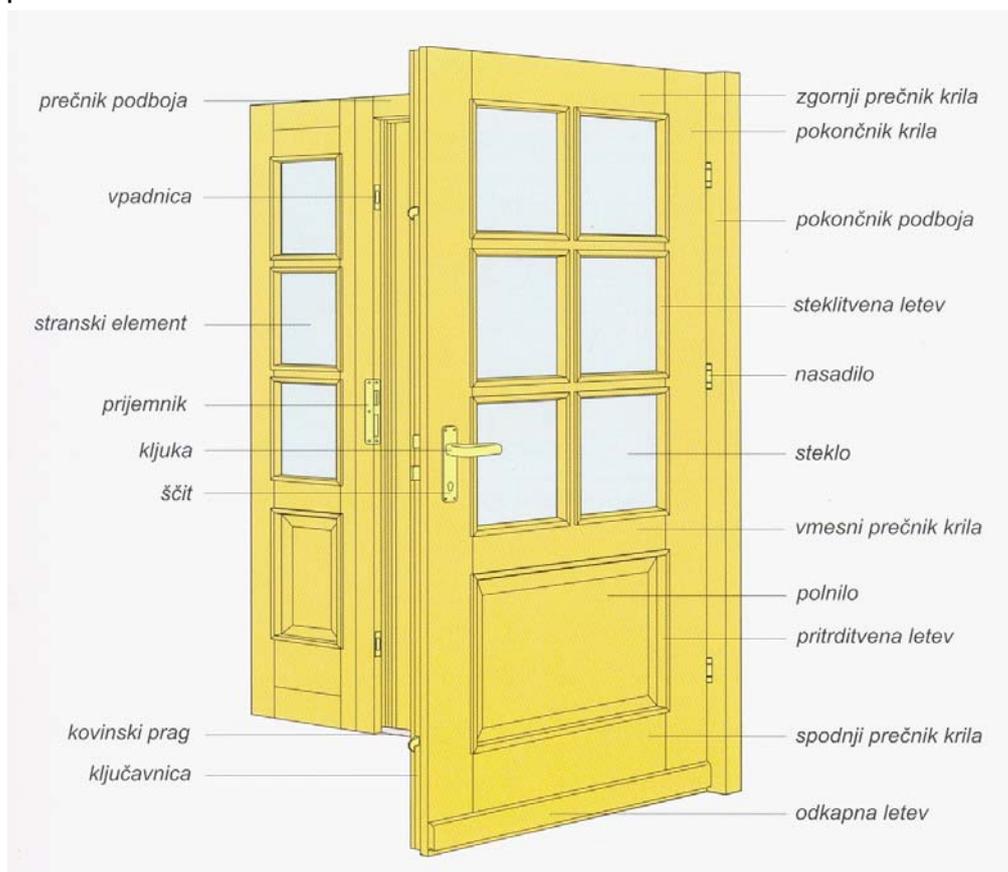




Slika 47. Posebna stekla

3.2.1. KONSTRUKCIJE VHODNIH VRAT

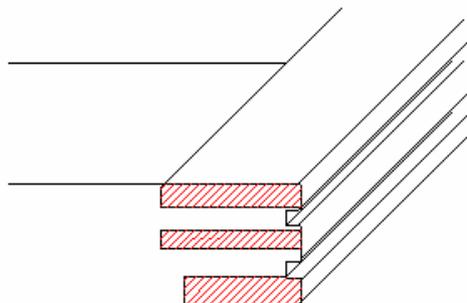
🎯 V tem poglavju boš spoznal sestavne dele vrat, okovje in nekatere konstrukcijske posebnosti vhodnih vrat.



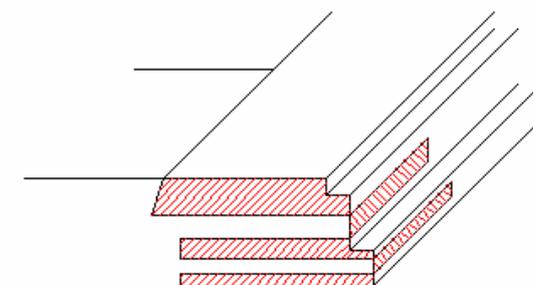
Slika 48. Sestavni deli vhodnih vrat

OPIS KONSTRUKCIJE

Osnova vhodnih vrat je **okvirna konstrukcija podboja in krila**, ki se povezuje s čepno-zarezniimi vezmi. V okvirje se vgrajujejo stekla in polnila. Vratna krila se na podboj nasadijo z nasadili. Vrata zapiramo in zaklepamo s ključavnico in kljuko. Lesena odkapna letev odvaja vodo, namesto spodnjega prečnika podboja imamo kovinski prag. Tesnilo se vgradi v utor.



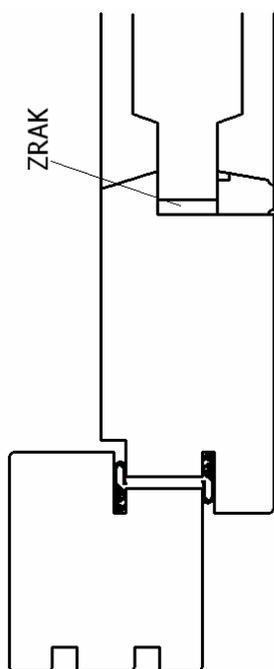
Slika 49. Čepno-zarezna vez podboja vrat



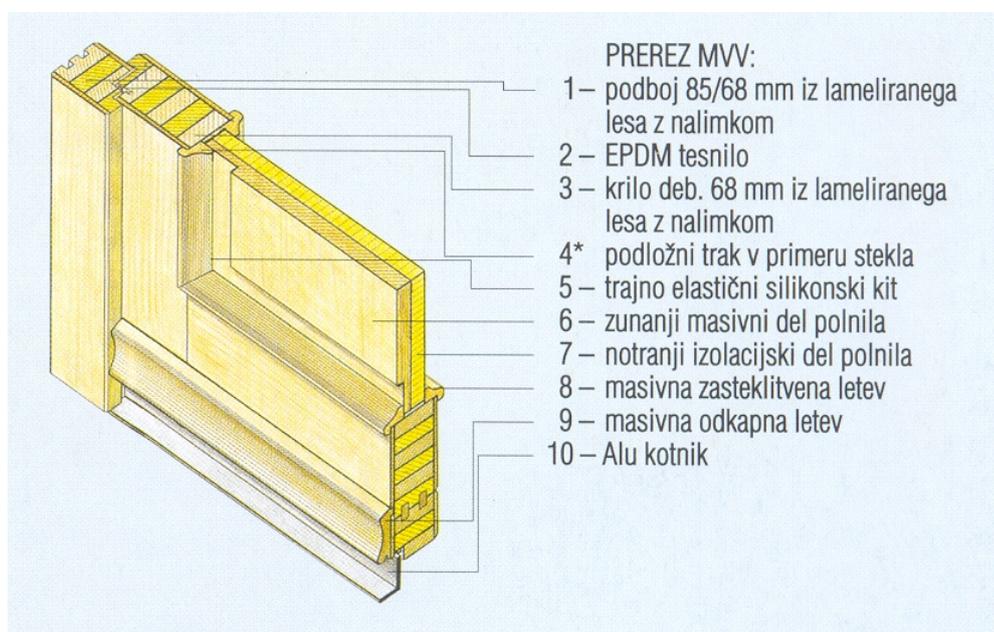
Slika 50. Čepno-zarezna vez krila vrat

POLNILO

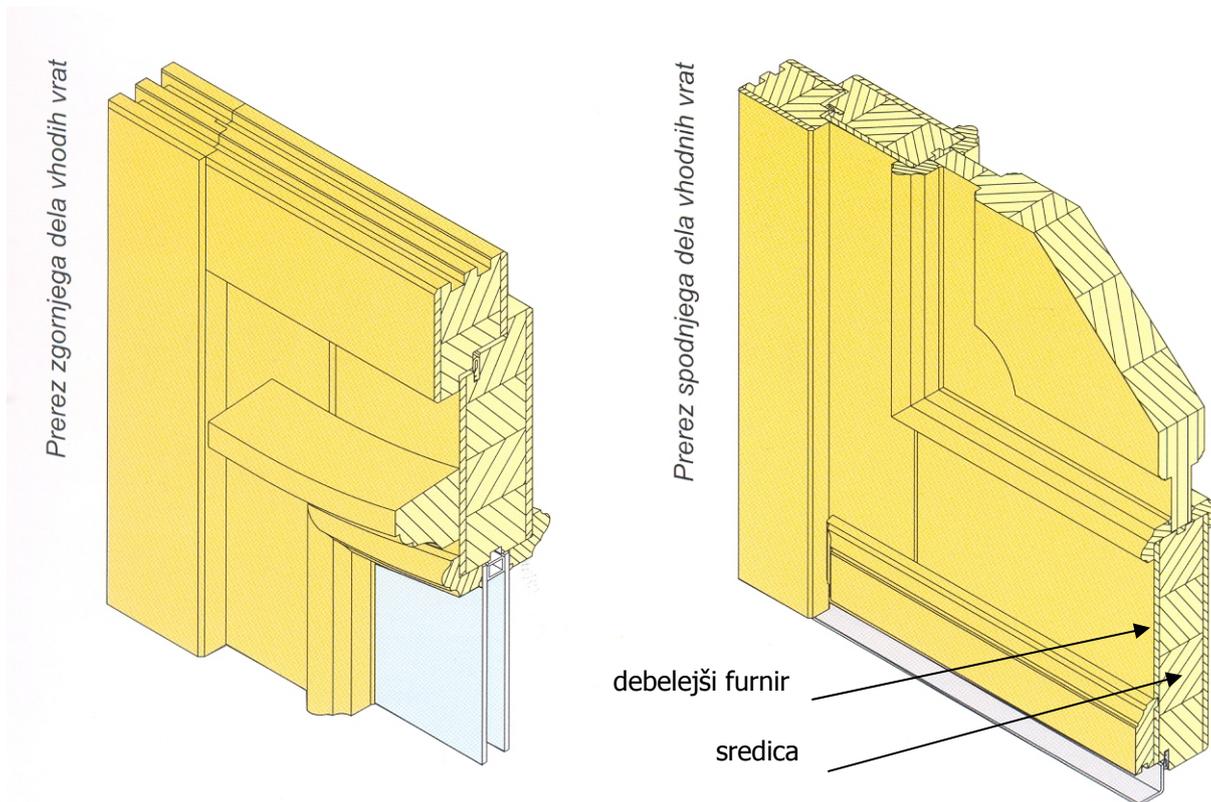
Polnila vhodnih vrat morajo imeti enak izolacijski faktor »u« kot steklo. Zato so zraven masivnega lesa po debelini kombinirana še z drugimi izolacijskimi materiali. Polnilo iz masivnega lesa pri spremembi klime okolice deluje (nabreka), zato moramo med okvirjem in polnilom pustiti zrak, da ne pride do pritiska na okvirne vezi (Slika 50).



Slika 51. Zrak med okvirjem in polnilom

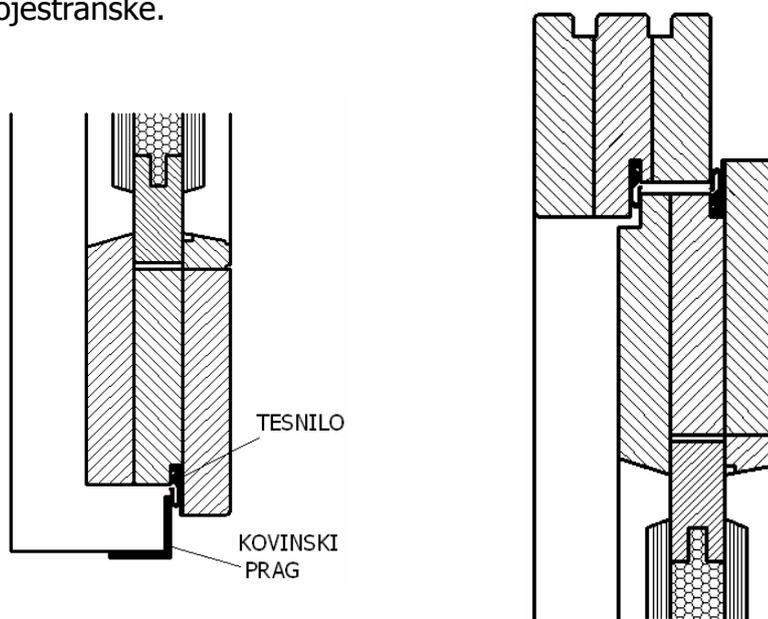


Slika 52. Sestava izolacijskega polnila vhodnih vrat



Slika 53. Prerezi vhodnih vrat

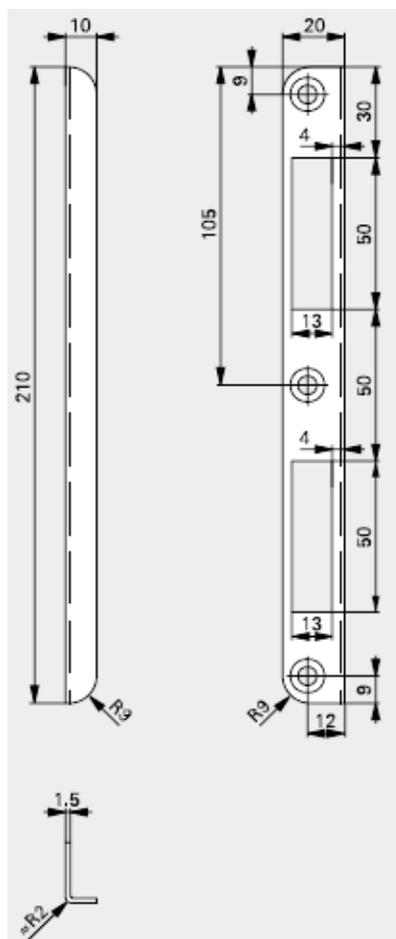
Polnilo in steklo se v okvir vgrajujeta z zasteklitvenimi in pritrditvenimi letvicami, ki so lahko enostranske ali obojestranske.



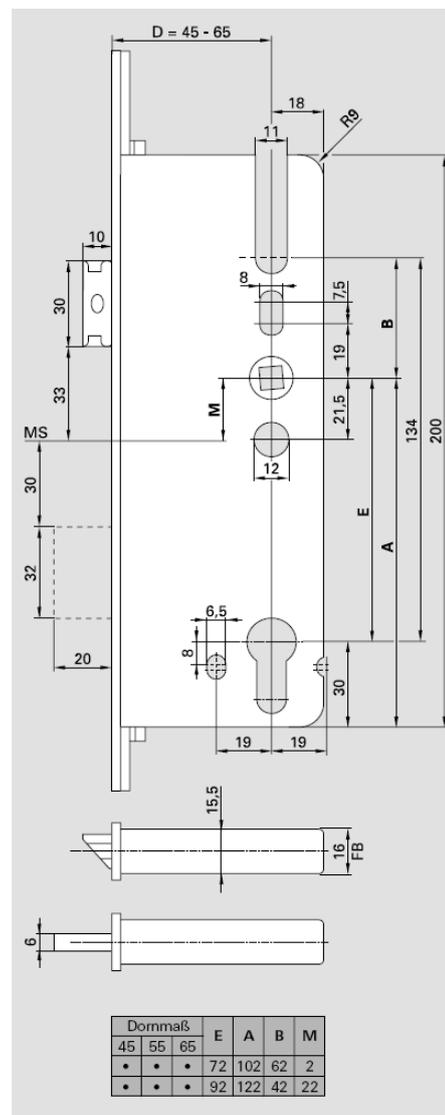
Slika 54. Pripire vhodnih vrat

OKOVJE

Okovje omogoča odpiranje, zapiranje in zaklepanje vhodnih vrat. Odpiranje omogoča vrtilno okovje oz. različna **nasadila**. Zaklepanje omogočajo **cilindrične ključavnice**, ki zaklenejo krilo v eni ali več točkah (t. i. večtočkovno zaklepanje). Uporabljamo tudi različne **zapahe**, npr. varnostni verižni zapah. Kukala nam omogočajo spremljanje dogajanja pred vrati, ne da bi jih odpirali.



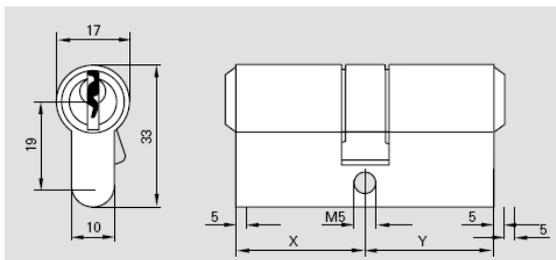
Slika 55. Kukalo



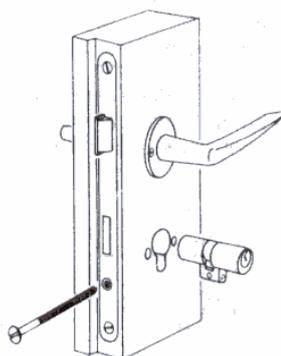
Slika 56. Cilindrična ključavnica



Slika 57. Ključavnica za večtočkovno zaklepanje



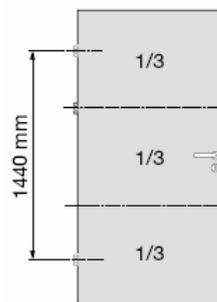
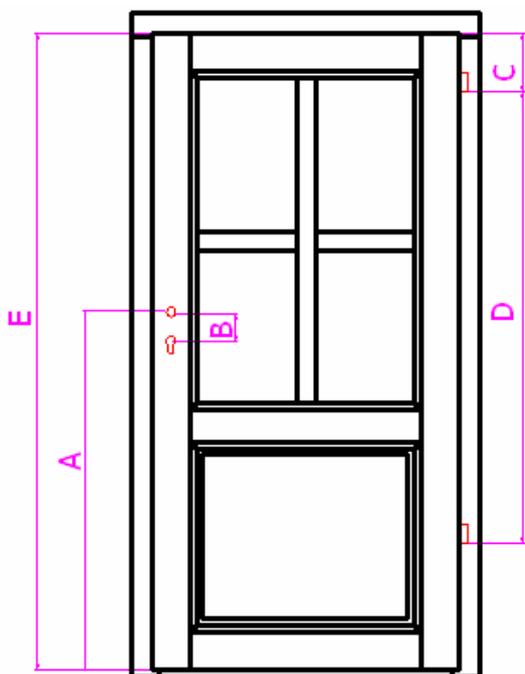
Slika 58. Cilindrični vložek



Slika 59. Vgradnja kljuke in cilind. vložka



Slika 60. Kukalo



Vaje

3. V katalogih poišči manjkajoče podatke za standardizirane mere vgrajevanja okovja.

	SIST	DIN	ONORM
B			
C	250	250	285
D	1435	1435	1440

Slika 61. Vrtanje lukenj za ključavnico in nasadila po različnih standardih



a



b



c



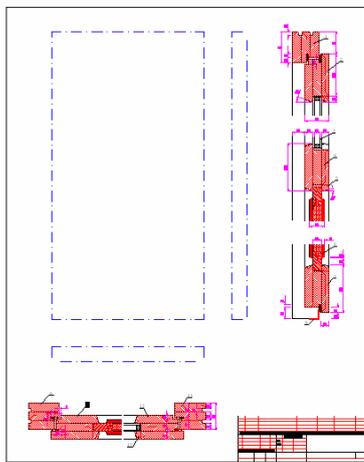
Slika 62. Nasadila vratnih kril: a-trikrako, b-dvokrako, c-nastavljivo

Vprašanja za ponavljanje snovi

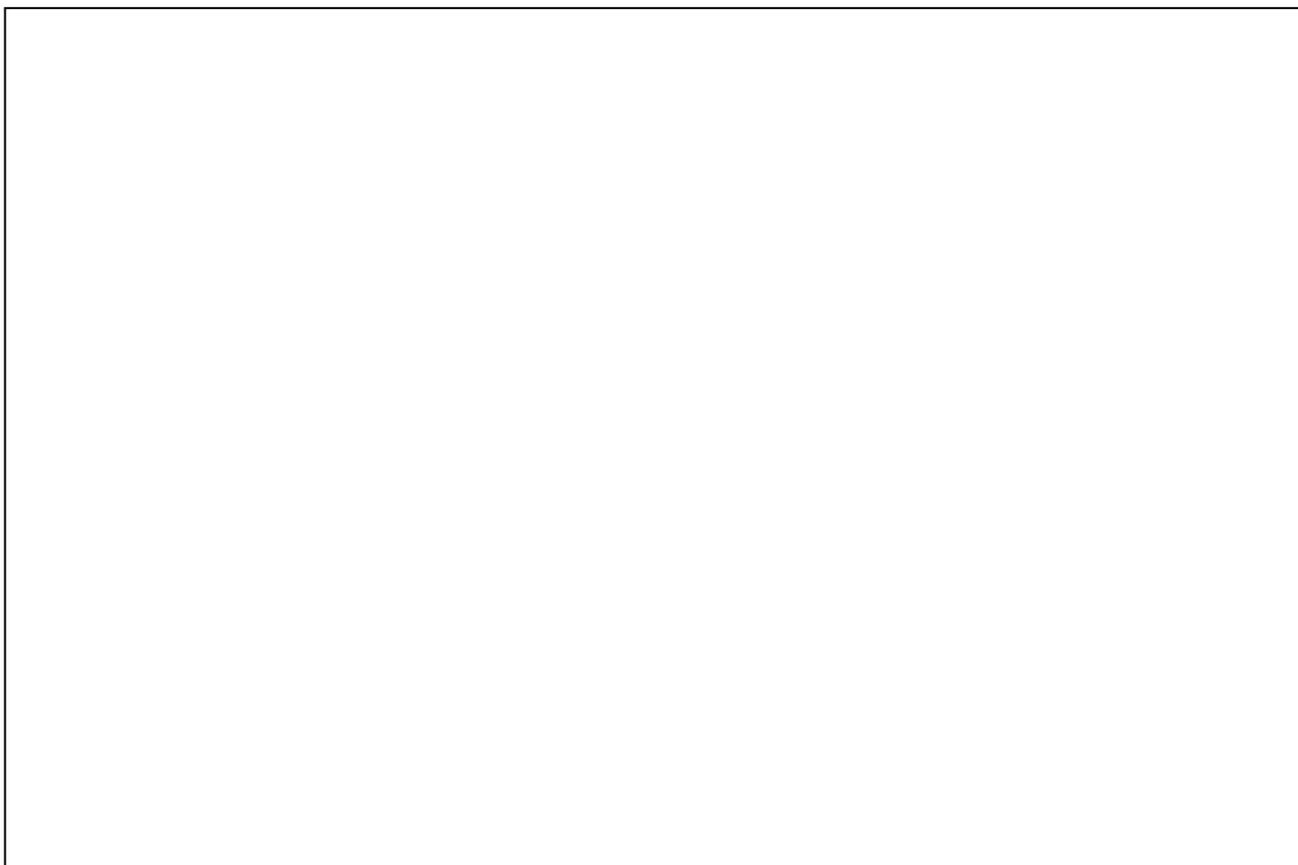
1. Katere vrste vrat poznamo?
2. Opiši konstrukcijske značilnosti, po katerih se balkonska vrata razlikujejo od oken?
3. Kakšna stekla se zraven prozornih uporabljajo pri zastekljevanju vhodnih vrat?
4. Poimenuj sestavne dele vhodnih vrat.
5. S katerimi vezmi povezujemo okvirje podboja in krila vhodnih vrat?
6. Opiši sestavo izolacijskega polnila vrat.
7. Zakaj mora biti zrak med polnilom in okvirjem pri vratnih krilih?
8. Katere vrste cilindričnih ključavnic uporabljamo za zaklepanje vhodnih vrat?
9. Čemu služi prijemnik?
10. Katere so standardizirane mere pri vratih?
11. Katere vrste nasadil lahko uporabiš za nasaditev krila na podboj vhodnih vrat?

 **Vaje**

4. Odpri ACAD datoteko **Vhodna vrata_dijaki**. Risbo kar v ACAD programu dopolni tako, da na osnovi prerezov narišeš vse tri poglede v merilu 1:10, označiš sestavne dele (pozicije) in dopolniš glavo. Risba se lahko natisne na format A₃ in nariše ročno. Zunanje mere vrat so: 1100mm širina, 2110 višina.



5. Dimenzioniraj in skiciraj dvojno čepno zarezno vez vhodnih vrat. Širina podboja je 90mm, debelina pa 80mm. Širina krila je 140mm, debelina pa 70mm.





6. Zakaj se elementi vratnih okvirjev po debelini lepijo v lepljenje?

7. Katere konstrukcijske vezi se izdelajo za spajanje okvirjev in na katerem stroju?

8. Opiši postopek površinske obdelave vhodnih vrat.

3.2.2. POSTOPEK IZDELAVE VHODNIH VRAT NA OSNOVNIH LESNOOBDELOVALNIH STROJIH

☉ Na koncu tega poglavja boš poznal celoten tehnološki postopek izdelave vhodnih vrat, znal boš izbrati ustrezne materiale in izračunati porabo lesa.

FAZE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA IZDELAVE VHODNIH VRAT:

1. Izdelava vratnega krila,
2. izdelava vratnega podboja,
3. površinska obdelava,
4. vgradnja okovja in tesnil,
5. vgradnja stekla in polnil,
6. vgradnja krila na podboj.

Faze tehnološkega postopka si sledijo po podobnem vrstnem redu, kot smo ga spoznali pri izdelavi oken.

Elementi vratnih okvirjev se najprej lepijo po debelini v lepljenje (če izdelujemo vrata iz lepljenecv).

Po štiristranskem skobljanju (pravokotnost), se vzdolžno profilirajo (brazdanje).

Sledi faza izdelave konstrukcijskih vezi (čep in zareza). Za konstrukcijo krila je značilno, da ima lahko več vmesnih pokončnikov in vmesnih prečnikov. Za povezavo z osnovnim okvirjem moramo izdelati **čepno-zadolbne vezi**.

Za izdelavo lukenj lahko uporabimo dva stroja, in sicer horizontalni vrtalni stroj ali verižni rezkalni stroj. Ta dva stroja uporabljamo tudi za izdelavo izvrtine za ključavnico, ki mora biti prilagojena vrsti in debelini cilindrične ključavnice (debelina običajno 16mm).

Po brušenju in popraviljanju napak se okvirji zlepijo in stisnejo v okvirni stiskalnici ali s pomočjo ročnih mizarskih svor.



Sledi tehnološka operacija vrtnja lukenj za ključavnico, kljuko, cilindrični vložek, nasadila in kukalo. Višine ključavnic in razporeditev nasadil so standardizirane (Slika 60).

Na podboju se pripravijo izvrtine za prijemnik, vpadnice (večočkovno zaklepanje) in nasadila.



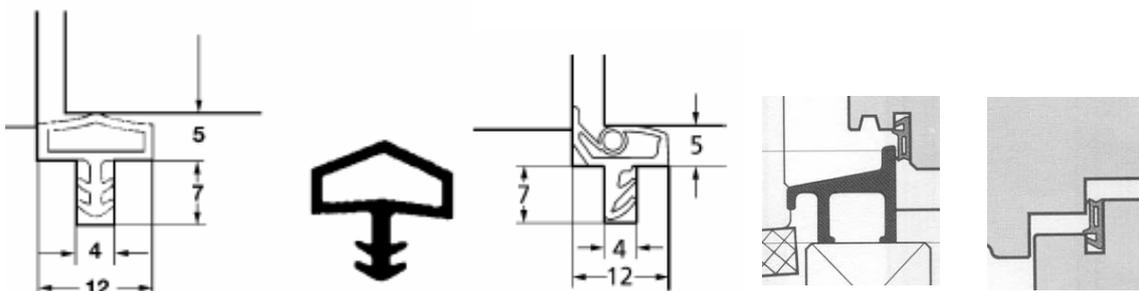
Slika 63. Horizontalni vrtni stroj



Slika 64. Verižni rezkalni stroj

Površinska obdelava je popolnoma enaka, kot smo jo spoznali pri izdelavi oken. Po dokončni osušitvi premaznih sredstev se vgradijo tesnila in okovje v za to pripravljene utore in izvrtine.

Sledita vgradnja stekla in polnil, ki morata biti obojestransko zatesnjena s tesnilno maso (npr. silikonski kit).



Slika 65. Tesnila pri vhodnih vratih

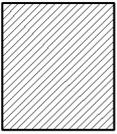
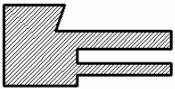
Vgrajevanje vhodnih vrat v zidne odprtine poteka enako kot vgrajevanje oken.

PRIMER TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA IZDELAVE ELEMENTA VRATNEGA KRILA

Izdelek: vhodna vrata 1100mm×2110mm,

Sestav: vratno krilo 970mm×2027mm

Element: levi pokončnik krila 2027mm×140mm×70mm

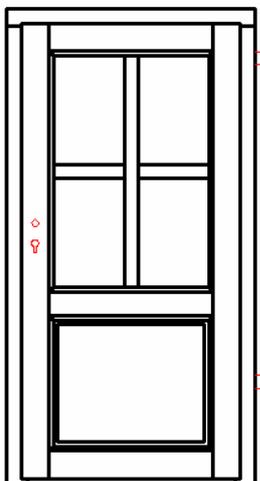
	Tehnološka operacija	Stroj/naprava	Dimenzije (mm)			Slika
			Dolžina	Širina	Deb.	
1	Sušenje lesa (12±2%)	Sušilna komora	4100	300	76	
3	Širinski razrez lesa	Večlistna krožna žaga, krožna žaga		145		
2	Dolžinski razrez lesa	Čelilnik	2045			
4	Poravnavanje lesa	Poravnalni skob. stroj		142	72	
5	Debelinsko skobljanje lesa	Debelinski skob. stroj		140	70	
6	Vzdolžno rezkanje profila	Mizni rezkalni stroj, štiristranski skobelni stroj				
7	Obrez na končno dolžino in rezkanje čepne vezi	Čepilni stroj	2027			
8	Popravilo napak lesa	Vrtalni stoj, ročni rezkalni stroj				
9	Brušenje (gran. 120-180)	Ozkotračni brusilni stroj				

PRIMER IZRAČUNA PORABE LESA ZA IZDELAVO VHODNIH VRAT:

Izdelek: vhodna vrata 1100mm×2110mm,

Drevesna vrsta: hrast

Slika:



Prižagovalna lista masivni les:

Poz.	Element	Končne dim.(mm)			Začetne dim.(mm)			Kos	m ³
		Dolž.	Širina	Deb.	Dolž.	Širina	Deb.		
1	Zg. prečnik podboja	1100	90	80	1120	95	86	1	0,0092
2	Vmes. prečnik krila	826	140	70	846	145	76	1	0,0093
3	Zg. prečnik krila	970	140	70	990	145	76	1	0,0109
4	Sp. prečnik krila	970	140	70	990	145	76	1	0,0109
5	Pokončnik podboja	2110	90	80	2130	95	86	2	0,0174
6	Odkapna letev	908	80	20	928	85	24	1	0,0019
7	Pokončnik krila	2022	140	70	2042	145	76	2	0,0225
8	Pok. prečka stekla	761	60	70	781	65	76	1	0,0039
9	Vod. prečka stekla	766	60	70	786	65	76	1	0,0039
10	Pok. zast. Letvica	1116	19	18	1136	24	24	2	0,0007
11	Vodor. zast. letvica	688	19	18	708	24	24	2	0,0004
12	Polnilo	752	627	44	772	632	50	1	0,0244
13	Pok. Pitr. letvica	601	19	18	621	24	24	2	0,0004
14	Vodor. Pitr. letvica	688	19	18	708	24	24	2	0,0004

Skupaj: 0,1161

Izkoristek lesa je npr. 57%, zato potrebujemo več lesa, kot smo izračunali.

Potrebujemo torej $0.1161\text{m}^3 : 0.57 = \underline{0,2037\text{m}^3}$.

Vaje

9. Izračunaj porabo ostalih materialov za vrata, katerim smo že izračunali porabo lesa. Določi stroške dela in ceno vrat.

POPIS OKOVJA:

	Tip	Kos	Cena (€)
Kljuka			
Nasadila			
Ključavnica			
SKUPAJ:			

DOLŽINA TESNILA: _____ m. Cena: _____ €.

DOLŽINA KOVIN. PROFILA: _____ m. Cena: _____ €.

DIMENZIJE STEKLA: _____ mm. Cena: _____ €.

POVRŠINA LESA: _____
_____ m².

PORABA LAZURNEGA PREMAZA: _____ kg. Cena: _____ €.

PORABA AKRILNEGA LAKA: _____ kg. Cena: _____ €.

STROŠKI DELA: _____ ur. Cena: _____ €.

IZRAČUN LASTNE CENE VHODNIH VRAT:

Lastna cena vhodnih vrat je: _____ €.

 **Vaje**

10. Poišči informacije slovenskih proizvajalcev ali specializiranih trgovcev stavbnega okovja in dopolni tabelo.

		Proizvajalec	Trgovec	Opombe
1	Titan d.d.- Kamnik	x		ključavnice za vrata
2	Starman d.o.o. – Komenda		x	okovje, repromaterial
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

 **Vprašanja za ponavljanje snovi**

1. Kakšen je tehnološki postopek izdelave vhodnih vrat?
2. Katere tehnološke operacije izvajaš z verižnim rezkarjem in katere s horizontalnim vrtalnim strojem?
3. Kako boš popravil manjše napake lesa pred brušenjem?
4. Kakšno granulacijo papirja boš uporabljal pri brušenju vrat pred in med brizganjem laka?
5. Kako poteka vgradnja vhodnih vrat?

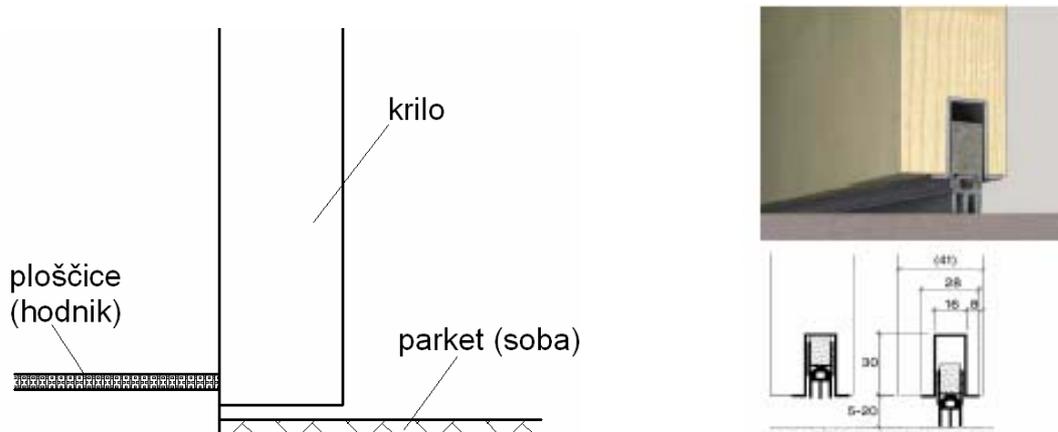
3.3.1. KONSTRUKCIJE NOTRANJIH VRAT

🌀 V tem poglavju boš spoznal sestavne dele notranjih vrat, okovje in nekatere konstrukcijske posebnosti notranjih vrat, po katerih se razlikujejo od ostalih vrat.



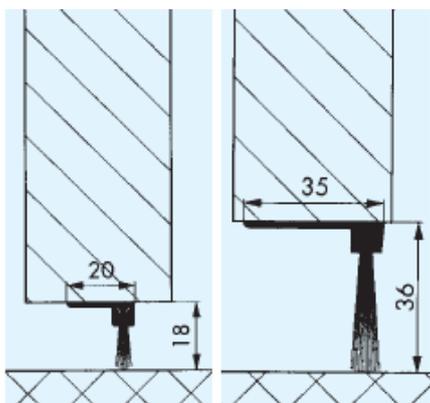
Slika 67. Sestavni deli notranjih polnih vrat in vrat s polnili

Podboj notranjih vrat nima spodnjega prečnika podboja, običajno je spodnja pripora kar prag, ki je prilagojen izvedbi tal, npr. različna višina tal v hodniku in sobah. Kadar nimamo praga, lahko spodnjo režo zapremo z različnimi tesnili (krtačka, avtomatsko tesnilo...)

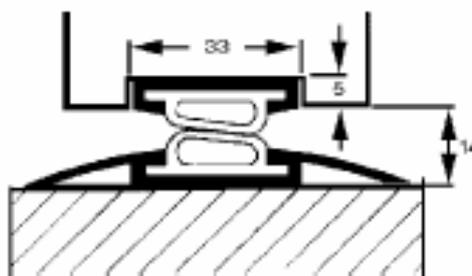


Slika 68. Pripira notranjih vrat (prag)

Slika 69. Avtomatsko tesnilo (brez praga)



Slika 70. Krtačke



Slika 71. Izvedba tesnenja krila z dvema tesniloma

PODBOJ NOTRANJIH VRAT

Podboj notranjih vrat je izdelan v obodni konstrukciji, tako da »objame« zid z obeh strani. Globina podboja se prilagaja debelini zidu. Izdelan je lahko iz različnih materialov, npr.:

- ↗ masivnega lesa,
- ↗ iverne plošče,
- ↗ kovine,
- ↗ kombinacije različnih materialov.



a



b

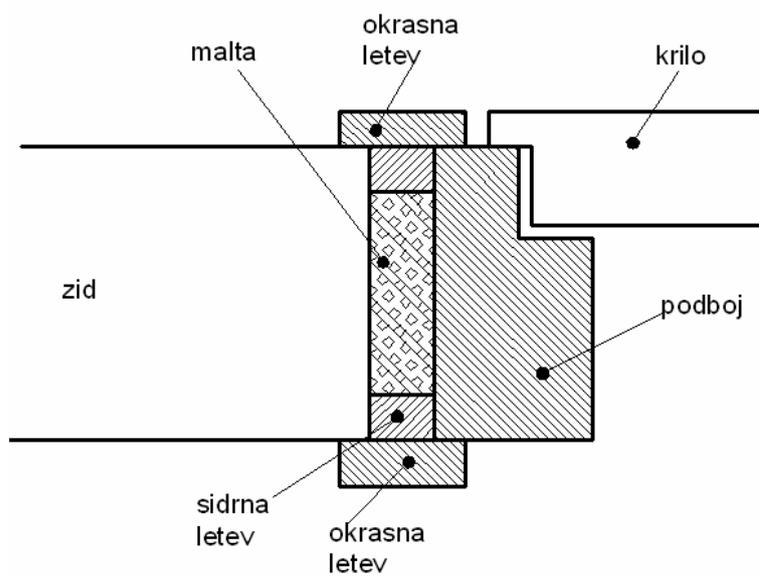


c

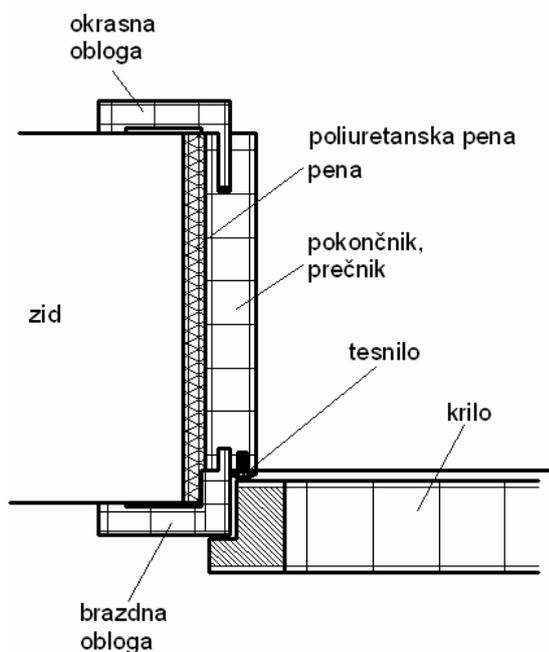
Slika 72. Materiali za podboje notranjih vrat: a – masivni les, b – iverni les, c – kombinacija les-furnir

Danes se v pretežni meri izdelujejo t. i. **suhomontažni podboji**. Tako se imenujejo zaradi načina vgradnje podbojev, ki se izvede šele po vseh gradbenih in tudi pleskarskih delih.

☼ Pred njimi so se proizvajali t. i. **mokromontažni podboji**, ki so se vgrajevali z zidarsko malto in sidrnimi letvicami. Zaradi zamudne vgradnje in možnosti poškodovanja vrat in stene se ta način skoraj več ne uporablja.

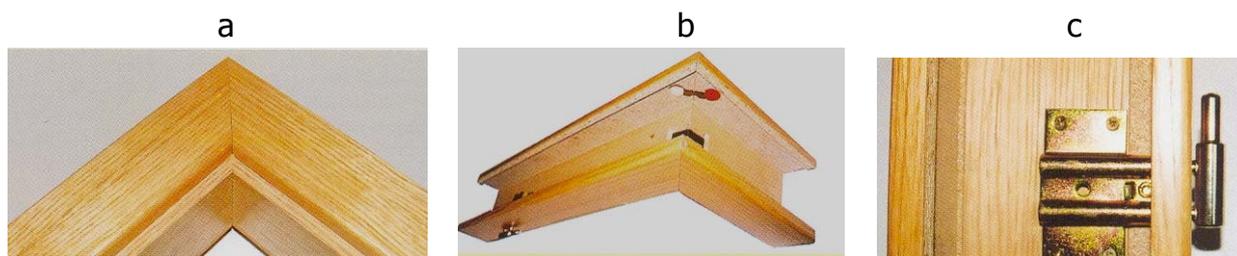


Slika 73. Mokromontažni podboj



Slika 74. Suhomontažni podboj

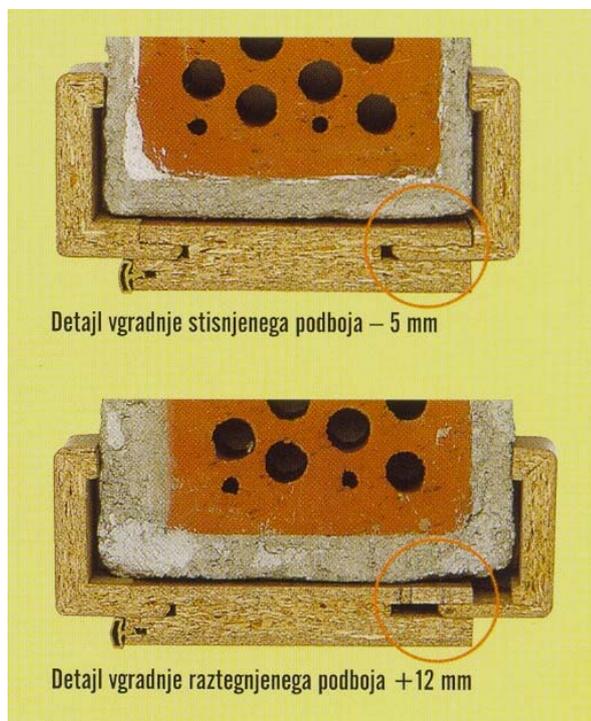
Globine podbojev so prilagojene najbolj običajnim debelinam zidu. Tipske globine se gibljejo od 100mm do 280mm. Vež pokončnika in prečnika podboja je zajerana kotna obodna vez, spajanje se izvede na več načinov. Lahko z lečastim peresom, kotnikom in sponskimi vijaki, lahko pa tudi s posebnimi ekscentričnimi zagozditvami.



Slika 75. Podboj notranjih vrat: a – zajerana kotna vez, b – spajanje pokončnika in prečnika, c – nosilec nasadila

V primerih, ko potrebujemo v prostoru več svetlobe, lahko vgradimo podboj z nadsvetlobo in stransko svetlobo.

Okrasna obloga pri suhomontažnih podbojih se lahko minimalno prilagaja debelini zidu, tako da jo izvlečemo iz utora oz. jo potisnemo v njega (npr. +12mm, -5mm).

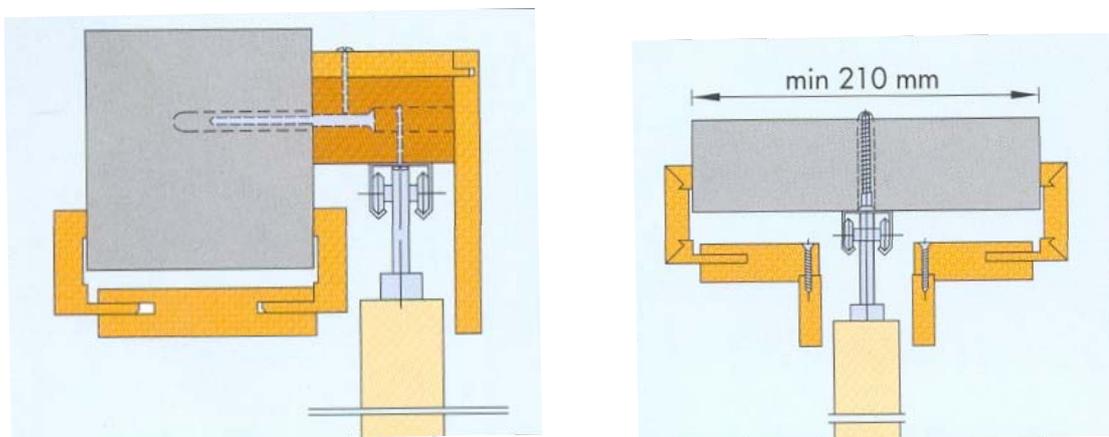


Slika 76. Nastavitev okrasne obloge glede na deb. zidu



Slika 77. Podboj z nadsvetlobo in stransko svetlobo

svetlobo

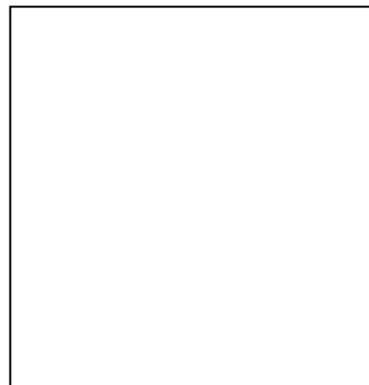


Slika 78. Podboji pri posebnih izvedbah pomičnih notranjih vrat

Pri vgrajevanju ključavnic in prijemnikov veljajo enaki standardi in pravila kot pri vhodnih vratih, s tem da imamo pri notranjih vratih navadno ključavnico.

Vaje

13. Poišči sliko navadne ključavnice in jo nalepi v okvirček.



KRILO NOTRANJIH VRAT

Krila notranjih vrat so lahko različnih konstrukcij:

- ☞ polna oz. gladka,
- ☞ polna z nalepljenimi okrasnimi letvami,
- ☞ polna z izrezi za steklo in polnila,
- ☞ polna z rezkanimi okrasnimi utori,
- ☞ okvirna s polnili.

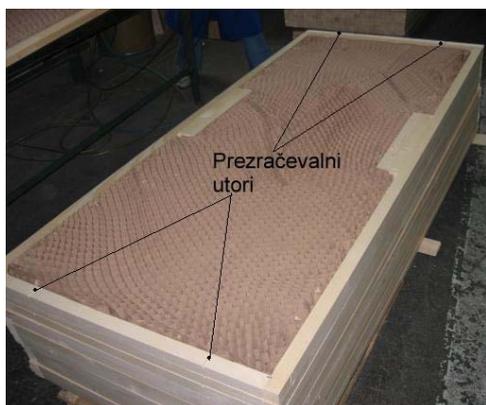
Okvirna s polnili so konstrukcijsko zelo sorodna z vhodnimi vrati, zato jih ne bomo posebej

obravnavali.

Osnova polnih vrat je okvir iz masivnega lesa, ki je razširjen na mestih, kjer vgrajujemo ključavnico in nasadila. V okvir vstavimo različna polnila, kar je odvisno od namembnosti vrat, npr. navadna vrata, zvočno dodatno izolirana, požarno varna ipd.. Med lesenim okvirjem in oblogo mora biti **prezračevalni utor** (slika 78.), da ne pride do propadanja sredice (zračenje podobno kot pri oknih) in zaradi tega, da pri stiskanju oblog na okvir lahko iztisnemo zrak.

Takšna konstrukcija se nato obojestransko plasti s tanjšo vlakneno ali iverno ploščo. Nato se vrata oplemenitijo z različnimi oblogami:

- ✦ melaminsko fenolno folijo (CPL, HPL),
- ✦ furnirjem,
- ✦ potiskano iverno ploščo,
- ✦ tanko folijo,
- ✦ gladko vlakneno ploščo.



Slika 79. Okvir krila in polnilo iz satje



Slika 80. Oplaščanje sredice plošče



a

b

c

Slika 81. Različna polnila notranjih vrat: a – satje, b – perforirana iverna plošča, c – polna iverna plošča

Navadna notranja vrata imajo v sredici papirnato satje ali perforirano (naluknjajno) iverno ploščo. Končna debelina krila je približno 40mm.

Zvočno izolativnost povečamo, če uporabimo polno iverno ploščo, ki je po debelini lepljena v tri sloje. Za dobro zvočno izolativnost mora biti podboj vgrajen tako, da je poliuretanska pena prisotna po celem obodu med zidom in podbojem, prav tako mora biti

vgrajeno talno tesnilo.



Zvočna izolativnost zvočno izoliranih vrat znaša 35-49 dB, navadnih (satovje) pa samo 28 dB.

Ognjeodpornost notranjih vrat se doseže s posebno sestavo vratnih kril in podbojev. Okvir ni izdelan iz masivnega lesa, temveč iz posebne mešanice lesnih vlaken in ognjeodpornega lepila. Sredico sestavlja posebno požarno varno polnilo. Med seboj se ločijo po oznakah, npr. T30, T60, T90, T120, pri čemer številka označuje minimalni čas v minutah zadrževanja ognja.

Ognjeodpornost zagotavljamo tudi z ognjevarnim vratnim zapiralom, tesnilom in ognjevarno poliuretansko peno.



Slika 82. Vratno zapiralo

Vaje

14. Poišči informacije o večjih slovenskih proizvajalcih notranjih vrat in opiši razlike med njimi:

A) Naziv: _____

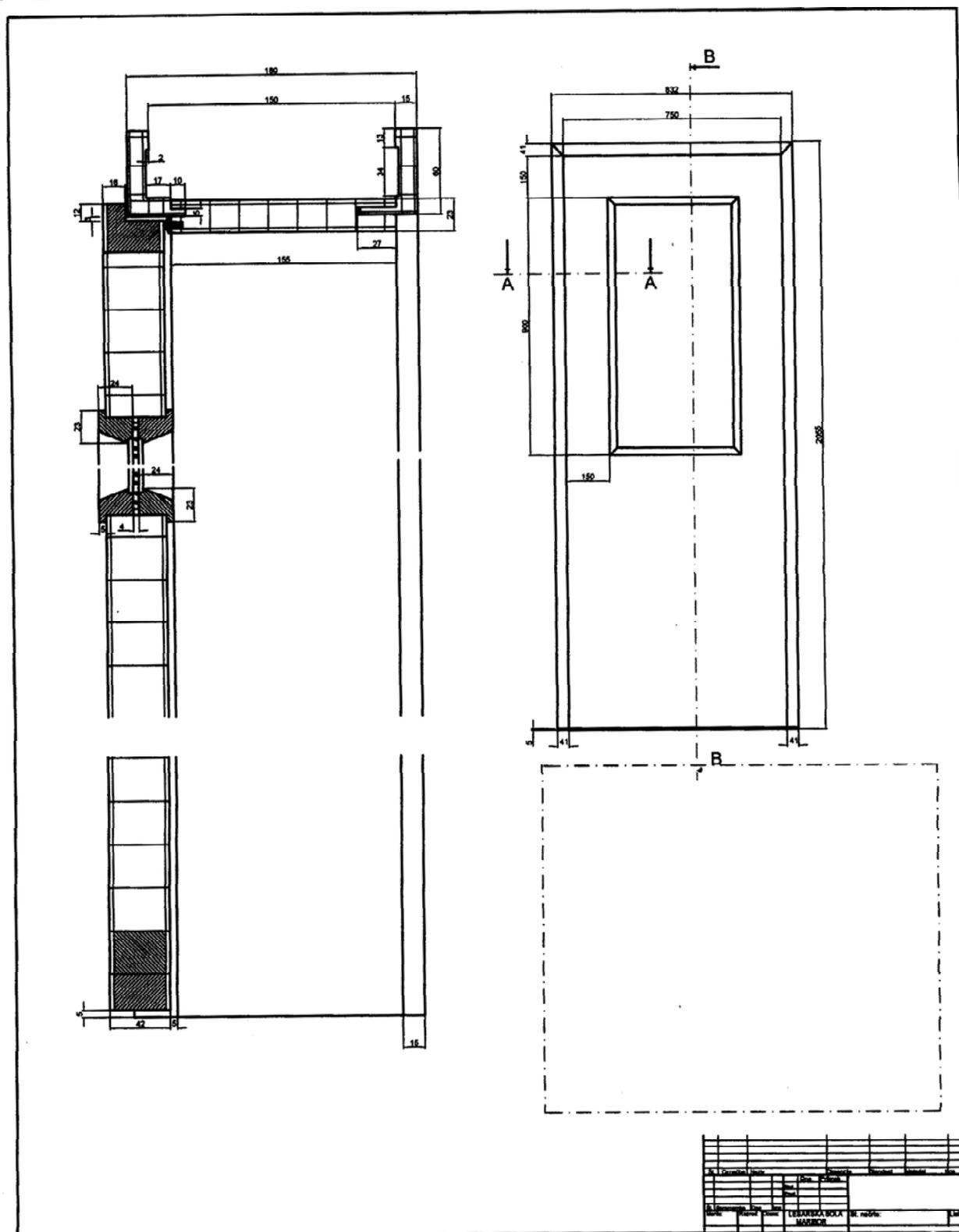
Opis: _____

A) Naziv: _____

Opis: _____

A) Naziv: _____

Opis: _____



OPOMBA: na tej strani pride risba formata A₃ in A₄, ki se natisne iz ACAD datoteke *Notranja vrata_dijaki (risba 3)*.

Vprašanja za ponavljanje snovi

1. V čem se podboji notranjih vrat razlikujejo od podbojev vhodnih vrat?
2. Kateri so sestavni deli polnih notranjih vrat?
3. Kakšna je razlika med mokromontažnim in suhomontažnim podbojem notranjih vrat?
4. Kakšen je postopek vgradnje notranjih vrat?
5. S katerimi vezmi in okovjem spajamo pokončnike in prečnike podbojev notranjih vrat?
6. Kako se prilagaja globina podboja različnim debelinam zidu?
7. Katera krila notranjih vrat poznamo?
8. Katere obloge lahko lepimo na gladka krila notranjih vrat?
9. Čemu služi prezračevalni utor krila?
10. Iz katerih materialov so polnila v krilu notranjih vrat?
11. Kako izboljšamo zvočno izolativnost notranjih vrat?
12. Kaj pomeni oznaka T60 na ognjeodpornih notranjih vratih?

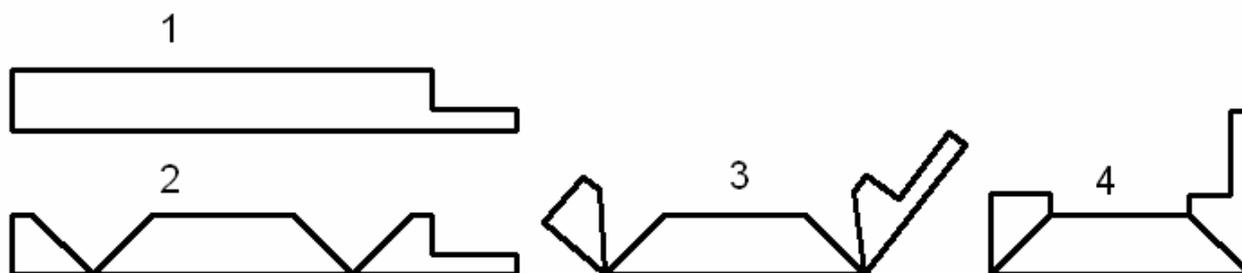
3.4. POSTOPEK IZDELAVE NOTRANJIH GLADKIH VRAT

Notranja vrata se izdelujejo v večjih serijah enakih vrat. Značilna je industrijska proizvodnja z dolgimi obdelovalnimi linijami, ki so posebej prirejene izdelavi notranjih vrat. Industrijski proizvodni proces je razdeljen na dva dela, in sicer na:

1. proizvodnjo vratnih podbojev in
2. proizvodnjo vratnih kril.

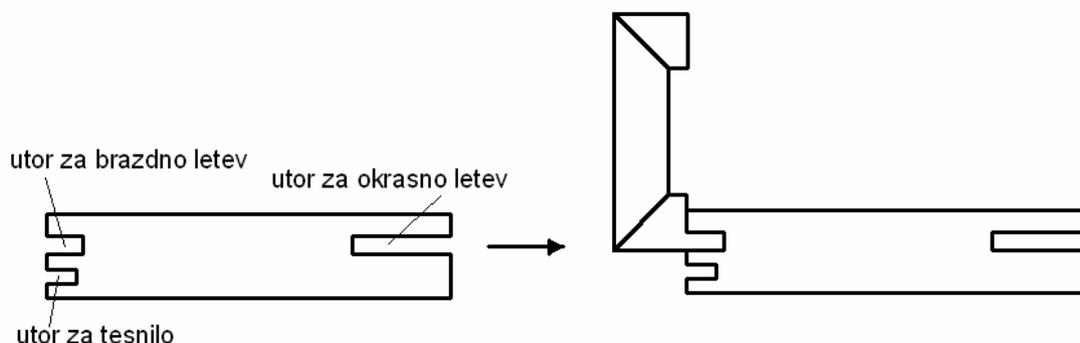
PROIZVODNJA VRATNIH PODBOJEV:

Proizvodnja vratnih podbojev je manj zahtevna in potrebuje manj strojev. Nekoliko bolj je zahtevna izdelava okrasnih in brazdnih letev. Iverne plošče se najprej površinsko obdelajo, npr. belo lakirajo ali furnirajo. Sledi brazdanje in izdelava peresa, nato rezkanje utora v obliki črke »V«. Utoře namažemo z lepilom, nato sledi v posebnem stroju krivljenje in stiskanje v ustrezno obliko.



Slika 83. Izdelava brazdnih in okrasnih letvic iz predelanega lesa: 1 – brazdanje, 2 – utorjenje, 3 – lepljenje in stiskanje, 4 – končna oblika letvice

Pokončniki in prečniki se obdelajo tako, da se po površinski obdelavi izdelajo utori za brazdne in okrasne letvice ter utor za tesnilo. Na enem robu (okrasna letev) se nalepi robni trak. Zadnji fazi sta lepljenje brazdne letve in odrez na končno dolžino.



Slika 84. Izdelava suhomontažnega podboja

Vaje

15. Opiši postopek izdelave obloge in podboja iz masivnega lesa (glej sliko 71/a) na osnovnih lesnoobdelovalnih strojih.

PROIZVODNJA VRATNIH KRIL:

Izdelava vratnih kril je bolj zahtevna. Tehnološki postopek je odvisen od vrste in sestave vratnega krila. V osnovi pa poteka na naslednji način:

1. priprava lesenega okvirja, ki se spaja s sponkami ali vijaki (slika 78),
2. vstavljanje polnila (satovje, iverna plošča...),
3. priprava oblog,
4. obojestransko ploskovno lepljenje obloge iz vlaknene plošče in plemenite obloge (npr. furnir),
5. obdelava robov (formatni obrez, brazdanje in lepljenje robnih trakov),
6. brušenje površine,
7. lakiranje vratnih kril,
8. vrtanje izvrtin za okovje, vgradnja ključavnice in nasadil.

PRIPRAVA OBLOG:

Furnir je potrebno pripraviti za ploskovno lepljenje. Najprej je potrebno pakete furnirja obrezati s paketnimi škarjami. Nato se furnir spaja na več načinov:

- ↪ s talilno nitko,
- ↪ z lepilnim trakom (perforiranim),
- ↪ s topim lepljenjem.

Če želimo imeti poseben vzorec furnirja, le-tega pripravimo ročno. Za ploskovno lepljenje se uporablja urea-formaldehidno lepilo, ki se pripravi po navodilih proizvajalca. Ploskovno lepljenje se izvaja v hidravlični stiskalnici za ploskovno lepljenje.

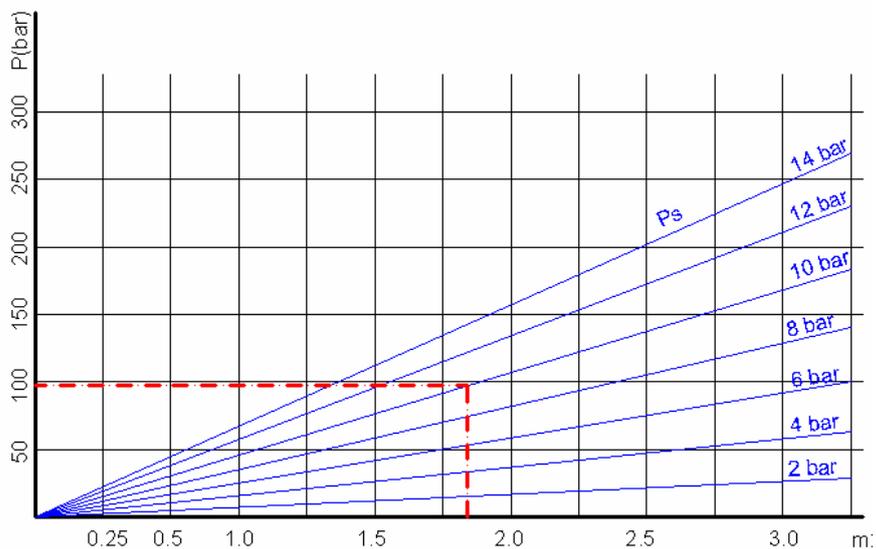


Slika 85. Stroj za spajanje furnirja s talično nitko



Slika 86. Enoetažna hidravlična stiskalnica

Pri **ploskovnem lepljenju** v hidravlični stiskalnici se mora določiti **delovni tlak** (tlak olja) stiskalnice. V ta namen se na ogrodju stiskalnice nahaja diagram, na katerem s pomočjo izračunane površine lepilne ploskve in specifičnega tlaka (glej navodila proizvajalca lepila), določimo ustrezen delovni tlak.



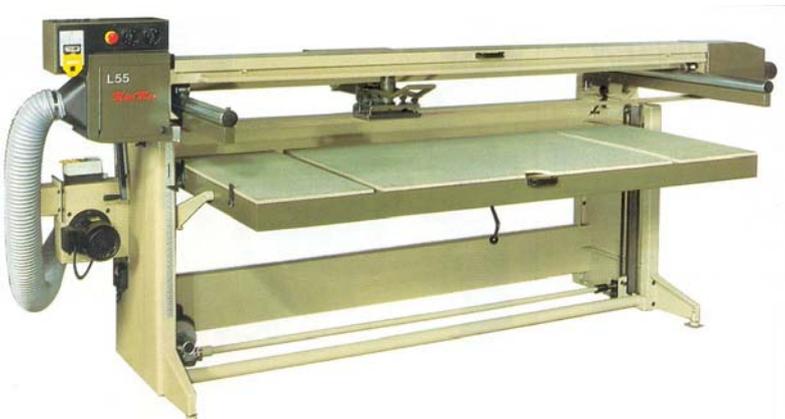
Primer: - površina stiskanja=1.7 m² (krilo 2m×0.85m), specifični tlak $P_s=10$ bar,
 - tlak stiskalnice iz diagrama = 100 bar.

Slika 87. Diagram za določanje delovnega tlaka stiskalnice

Brušenje gladkih vratnih kril se izvede na horizontalne tračnem brusilnem stroju, za večje serije pa v širokotračnem (kontaktnem) brusilnem stroju. Prvo brušenje poteka s papirjem granulacije 100-150, drugo pa z granulacijo 180.



Slika 88. Kontaktni brusilni stroj



Slika 89. Horizontalni tračni brusilni stroj

LAKIRANJE NOTRANJIH VRAT:

Že na začetku tega poglavja smo spoznali, da se lakiranje notranjih vrat razlikuje od lakiranja vhodnih vrat in oken predvsem po vrsti premaznih sredstev. Tehnike nanašanja so lahko:

- ↪ brizganje,
- ↪ valjčno nanašanje,
- ↪ polivanje.

Brizganje se izvaja za manjše serije vrat, medtem ko sta ostali dve tehniki značilni za serijsko proizvodnjo notranjih vrat.

Za lakiranje notranjih vrat so se do nekdaj v največji meri uporabljali **poliuretanski laki**, ki jih zaradi ekološke nesprejemljivosti nadomeščajo **vodni laki**.

Po nanosu in utrditvi temeljnega laka sledi vmesno brušenje. Sledi nanos končnega laka, ki površino dokončno zaščiti in dà površini končni izgled. Laki so lahko brezbarvni ali obarvani (največkrat beli). Furnirane površine se lahko pred lakiranjem lužijo.

Zaradi hitrejšega sušenja in utrjevanja lakov se uporabljajo posebne UV (ultravijolične)-naprave, ki s pomočjo UV-žarčenja lak utrdijo v nekaj sekundah.



Slika 90. Valjčno nanašanje laka na vratno krilo



Slika 91. Stroj za polivanje laka

Poliuretanski laki so dvokomponentni, zato jih pripravljamo sproti. Mešanica laka in utrjevalca ima omejen čas uporabe (približno 8-24 ur v zaprti posodi). Vsebnost suhe snovi je 30-40%. Z dodajanjem razredčila dobimo ustrezno viskoznost, ki je odvisna od tehnike nanašanja. Tekoči lak je zelo občutljiv na vlago. Lak je zelo škodljiv zdravju, zato je potrebno prostore dobro zračiti in uporabljati vso osebno zaščitno opremo (masko, rokavice, očala, delovno obleko). Povprečna poraba laka je 100-120 g/m².

☝ Za redčenje laka se mora uporabljati razredčilo, ki je namenjeno redčenju poliuretanskega laka, drugače lak uničimo in je neuporaben.

☝ Vaje

16. Poišči podatek o porabi poliuretanskega laka in izračunaj porabo laka za polna notranja vrata 850mm×2020mm s podbojem širine 120mm.

Predpisana poraba: _____ kg/m².

Površina lakirane ploskve:

Krilo: _____ m².

Podboj: _____ m².

Skupna poraba: _____ kg.

17. Izračunaj porabo materialov za krilo polnih notranjih vrat 850mm × 2000mm. Določi stroške dela in ceno krila.

POPIS OKOVJA:

	Tip	Kos	Cena (€)
Kljuka			
Nasadila			
Ključavnica			
SKUPAJ:			

DOLŽINA TESNILA: _____ m. Cena: _____ €.

POVRŠINA VLAKNENE PLOŠČE: _____ m². Cena: _____ €.

POVRŠINA FURNIRJA: _____ m². Cena: _____ €.

LES ZA OKVIR: _____ m³. Cena: _____ €.

POLNILO: _____ m². Cena: _____ €.

ROBNI TRAK: _____ m. Cena: _____ €.

LAK: _____ kg. Cena: _____ €. **LEPILO:** _____ kg. Cena: _____ €.

STROŠKI DELA: _____ ur. Cena: _____ €.

IZRAČUN LASTNE CENE KRILA: _____

Lastna cena krila notranjih vrat je: _____ €.

Vprašanja za ponavljanje snovi

1. Kako se izdelujejo obloge podboja iz predelanega lesa?
2. Kako spajamo furnir, ki ga uporabimo za oplemenitenje vratnega krila?
3. Katero stiskalnico uporabimo za ploskovno lepljenje vratnih kril?
4. Kako določimo delovni tlak stiskalnice?
5. Kakšne lake uporabljamo za lakiranje notranjih vrat?
6. Katere tehnike nanašanja laka lahko uporabimo pri lakiranju notranjih vrat?



3.5. IZDELAJ SI POLNO VRATNO KRILO

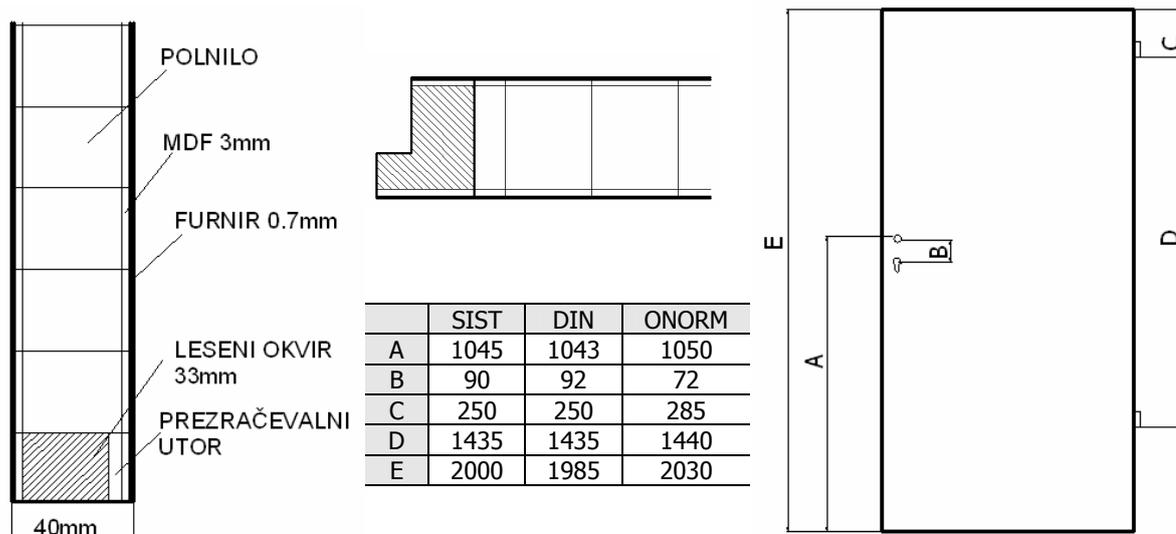
☉ Prišel si do faze, ko boš na osnovi teoretičnih znanj, ki smo jih obravnavali do sedaj, lahko začel z izdelavo svojega krila notranjih vrat v šolski delavnici.

☞ **Upoštevaj vsa varnostna navodila, ki smo jih že spoznali pri izdelavi okna (stran 40).**

Navodila za delo:

1. Najprej si boš izbral zunanje mere vratnega krila.
2. Na osnovi znanja, primerov in vaj, ki si jih do sedaj naredil, boš za svoje krilo izdelal:
 - tehnološki postopek izdelave (potrebna orodja, stroji, postopki, mere...),
 - porabo materiala (les, vlaknena plošča, polnilo, lak, okovje...),
 - lahko izračunaš tudi stroške materiala, dela in določiš ceno krila. Ne pozabi dodati svoj zaslužek oz. maržo.
3. Pomagaj si z risbo, ki si jo narisal. Na njej boš našel vse potrebne podatke glede sestave krila. Pomagaj si tudi s sliko 91, kjer boš določil standardizirane mere.

Pod vodstvom učitelja boš na osnovi svojih izračunov in že znanih tehnoloških postopkov začel z izdelavo vratnega krila na osnovnih lesnoobdelovalnih strojih, ki so na razpolago v delavnici. Pred začetkom se posvetuj z mojstrom oz. učiteljem, ki ti bo pomagal razrešiti vse nejasnosti.



Slika 92. Sestava vratnega krila in standardizirane mere

TEHNOLOŠKI POSTOPEK

Dimenzije krila: _____ Sestava po debelini: _____

	Tehnološka operacija	Stroj/naprava	Dimenzije (mm)			Opombe
			Dolžina	Širina	Deb.	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Ime in priimek: _____

Razred: _____

Šolsko leto: _____



PORABA MATERIALOV

POPIS OKOVJA:

	Tip	Kos	Cena (€)
Kljuka			
Nasadila			
Ključavnica			
SKUPAJ:			

POVRŠINA KRILA: _____ m².

DOLŽINA TESNILA: _____ m. Cena: _____ €.

POVRŠINA VLAKNENE PLOŠČE: _____ m². Cena: _____ €.

POVRŠINA FURNIRJA: _____ m². Cena: _____ €.

LES ZA OKVIR: _____ m³. Cena: _____ €.

POLNILO: _____ m². Cena: _____ €.

ROBNI TRAK: _____ m. Cena: _____ €.

LAK: _____ kg. Cena: _____ €.

LEPILO: _____ kg. Cena: _____ €.

STROŠKI DELA: _____ ur. Cena: _____ €.

IZRAČUN LASTNE CENE KRILA: _____

Lastna cena krila notranjih vrat je: _____ €.

Ime in priimek: _____

Razred: _____

Šolsko leto: _____



Center RS za poklicno izobraževanje



LESARSKA ŠOLA MARIBOR
Vladimir Stegne