

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

David PLANTAN

RAZVOJ SERVIRNEGA VOZIČKA

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

David PLANTAN

RAZVOJ SERVIRNEGA VOZIČKA

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

DEVELOPMENT SERVING TROLLEY

GRADUATION THESIS

Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija lesarstva. Opravljeno je bilo na Katedri za management in ekonomiko podjetij ter razvoj izdelkov in Katedri za tehnologijo lesa Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Senat Oddelka za lesarstvo je za mentorico diplomskega dela imenoval doc. dr. Jasno Hrovatin, za recenzenta pa prof. dr. Leona Oblaka.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisni se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

David Plantan

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 684.46
KG	servirni voziček/inventarizacija/analiza trga/bukove plošče/dimenzijska stabilnost
AV	PLANTAN, David
SA	HROVATIN, Jasna (mentorica)/OBLAK, Leon (recenzent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo
LI	2011
IN	RAZVOJ SERVIRNEGA VOZIČKA
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	XI, 80 str., 5 pregl., 79 sl., 16 pril., 10 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Analizirali smo trg servirnih vozičkov blagovne znamke Servus, last podjetja Novoles iz Straže, in raziskali na novo zasnovane plošče servirnih vozičkov. S prodajno analizo smo ugotovili, da so najbolj pomembni trgi: Anglija, Danska in Norveška, ki počasi sprejemajo novosti. Na osnovi dobljenih rezultatov smo razvili nove modele bukovih delovnih plošč za servirne vozičke in jih laboratorijsko testirali v ekstremnih klimatskih pogojih (suhi in vlažni klimi) in pri tem ugotovili dimenzijsko stabilnost posameznih plošč. Razvili smo 2 različna sestava plošč, vzdolžno-prečni (C) in vzdolžno-čelni sestav (D). Poleg novo razvitih sestavov smo imeli še 2 preverjena sestava plošč, čelni (A) in vzdolžni sestav (B). Pri vsakem sestavu smo testirali po 4 preizkušance. Ugotovili smo, da sta obstoječa sestava dimenzijsko stabilna in primerna za nadaljnje vgrajevanje v servirne vozičke, novo razvita sestava pa sta dimenzijsko nestabilna. Posamezne lamele v preizkušancih so med seboj preveč dimenzijsko odstopale in zato novo razvite plošče niso primerne za vgradnjo v servirne vozičke. Dimenzijsko stabilnost bi dosegli s termično obdelavo plošč. Na osnovi ugotovitev obeh raziskav smo predstavili 2 nova sestava delovnih plošč in razvili nov servirni voziček za angleški, irski, danski in norveški trg.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 684.46
CX serving trolley/inventory/market analysis/beechn plate/dimension stability
AU PLANTAN, David
AA HROVATIN, Jasna (supervisor)/OBLAK, Leon (reviewer)
PP SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science and Technology
PY 2011
TI DEVELOPMENT OF SERVING TROLLEYS
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO XI, 80 p., 5 tab., 79 fig., 16 app., 10 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Market of Servus (trade label, owned by Novoles Company from Straža) tea trolleys was analysed, and newly re-devised board for tea trolleys researched. We found out the most important markets: England, Denmark, Norway, accepting novelties slowly. According to the results, a new model of beech working boards for tea trolleys was developed, and lab tests in extreme climate conditions (dry and wet climate) researching stability dimensions of separate boards carried out. We developed 2 different assemblies of boards, longitudinal-diagonal (C) and longitudinal-frontal (D) assembly. Beside newly developed boards we still had 2 tested boards, frontal (A) and longitudinal (B) assembly. At each assembly we tested 4 samples. We found out that existing boards were dimensionally stable and appropriate to be built in tea trolleys, but newly developed ones dimensionally unsteady. Individual lamellas in samples were too much dimensionally deviated to each other, and therefore not proper for tea trolleys. Dimensional stability could be reached by heat treatments of boards. According to findings of both researches, 2 new assemblies of working boards were presented and new tea trolleys developed for English, Irish, Danish and Norwegian markets.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	XI
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 CILJ NALOGE	1
1.3 DELOVNE HIPOTEZE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 PODJETJE NOVOLES	3
2.2 MARKETING - TRŽENJE	3
2.2.1 Segmentacija in pozicioniranje trga	4
2.2.1.1 Segmentacija	4
2.2.1.2 Pozicioniranje	6
2.3 ORGANIZACIJA TRŽENJA	7
2.3.1 Promocija	8
2.3.2 Tržna pot	9
2.3.3 Življenjski cikel izdelka	9
2.3.3.1 Stopnja uvajanja	10
2.3.3.2 Stopnja rasti	10
2.3.3.3 Stopnja zrelosti	11
2.3.3.4 Stopnja upadanja	11
2.4 RAZVOJ NOVIH IZDELKOV	11
2.5 DEFINICIJA LESA	12
2.5.1 Bukev (<i>Fagus Sylvatica</i> L.)	13
2.6 SUŠENJE LESA	13
2.6.1 Določevanje lesne vlažnosti	14
2.6.2 Gravimetrična metoda	14
2.6.3 Dimenzijska stabilnost	15
2.6.4 Dimenzijska nestabilnost lesa v nihajočih klimatskih razmerah	16
3 MATERIALI IN METODE	17
3.1 MATERIALI	17
3.1.1 Servirni vozički, vključeni v tržno raziskavo	17
3.1.1.1 Classic	17
3.1.1.2 Nordic	18
3.1.1.3 Trend	19
3.1.1.4 Virgo Dad	19
3.1.1.5 Special M-11	20
3.1.1.6 Special Egipt	21
3.1.1.7 Special RW M-16	21
3.1.1.8 Gastrus	22
3.1.2 Plošče iz bukovega lesa	23

3.1.2.1 Čelni sestav plošče	23
3.1.2.2 Prečni sestav plošče	24
3.1.2.3 Vz dolžno - prečni sestav	25
3.1.2.4 Vz dolžno - čelni sestav	25
3.1.3 Bukovi vzorci za določitev vlažnosti lesa	26
3.1.4 Elektronska tehtnica	26
3.1.5 Kljunasto merilo	27
3.1.6 Električni sušilnik	27
3.1.7 Steklена klimatska komora	28
3.1.8 Magnezijev klorid	29
3.1.9 Cinkov sulfat	29
3.2 METODE	30
3.2.1 Priprava vzorcev za sušenje v električnem sušilniku	30
3.2.1.1 Označba vzorcev iz čelnega sestava A	31
3.2.1.2 Označba vzorcev iz vz dolžnega sestava B	31
3.2.1.3 Označba vzorcev iz vz dolžnega sestava C	32
3.2.1.4 Označba vzorcev iz vz dolžnega sestava D	33
3.2.2 Priprava preizkušancev za test v različnih klimatskih razmerah	33
3.2.2.1 Označba preizkušancev sestavov	34
3.2.3 Ugotavljanje lesne vlažnosti vzorcev z metodo tehtanja po SIST EN 13183-1	36
3.2.4 Laboratorijsko testiranje preizkušancev v steklenih komorah	37
3.2.4.1 Priprava steklenih komor	37
3.2.4.2 Suha klima – prva komora ($MgCl_2$)	37
3.2.4.3 Vlažna klima – druga komora ($ZnSO_4$)	37
3.2.5 Preizkus dimenzijske stabilnosti preizkušancev	38
3.2.5.1 Meritve dimenzijskih sprememb preizkušancev	39
3.2.5.2 Izračun lesne vlažnosti posameznega preizkušanca na dan meritve	39
4 REZULTATI	41
4.1 ANALIZA TRŽENJA SERVIRNIH VOZIČKOV PROGRAMA SERVUS PO POSAMEZNIH TRGIH	41
4.1.1 Anglija in Irska	42
4.1.2 Nizozemska, Belgija in Luxenburg (Beneluks)	43
4.1.3 Francija	44
4.1.4 Danska in Norveška	45
4.1.5 Nemčija in Avstrija	45
4.1.6 Italija	46
4.1.7 Ostale države	47
4.2 REZULTATI MERITEV VLAŽNOSTI VZORCEV Z GRAVIMETRIČNO METODO	48
4.2.1 Vzorci sestava A	48
4.2.2 Vzorci sestava B	49
4.2.3 Vzorci sestava C	50
4.2.4 Vzorci sestava D	51
4.3 DIMENZIJSKA STABILNOST PREIZKUŠANCEV, IZPOSTAVLJENIM SUHI IN VLAŽNI KLIMI	51
4.3.1 Rezultati testiranja preizkušancev sestava A v suhi in vlažni klimi	52

4.3.1.1 Sestav A1	52
4.3.1.2 Sestav A3	53
4.3.1.3 Lesna vlažnost sestava A	54
4.3.2 Rezultati testiranja preizkušancev sestava B v suhi in vlažni klimi	55
4.3.2.1 Sestav B1	55
4.3.2.2 Sestav B3	56
4.3.2.3 Lesna vlažnost sestava B	58
4.3.3 Rezultati testiranja preizkušancev sestava C v suhi in vlažni klimi	59
4.3.3.1 Sestav C1	59
4.3.3.2 Sestav C3	60
4.3.3.3 Lesna vlažnost sestava C	61
4.3.4 Rezultati testiranja preizkušancev sestava D v suhi in vlažni klimi	63
4.3.4.1 Sestav D1	63
4.3.4.2 Sestav D3	64
4.3.4.3 Lesna vlažnost sestava D	65
4.4 APLIKACIJE	67
4.4.1 Novo razviti servirni voziček za angleški, irski, danski in norveški trg	67
4.4.1.1 Slikovni prikaz novega servirnega vozička	68
4.4.1.2 Podrobni načrt novorazvitega servirnega vozička	69
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	73
5.1 RAZPRAVA	73
5.1.1 Tržni del	73
5.1.2 Eksperimentalni del	74
5.1.3 S termično obdelavo do dimenzijske stabilnosti	76
5.2 SKLEPI	77
6 POVZETEK	79
7 VIRI	80
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primer preglednice za vnašanje podatkov pri laboratorijskem testiranju preizkušancev	39
Preglednica 2: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava A	48
Preglednica 3: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava B.....	49
Preglednica 4: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava C.....	50
Preglednica 5: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava D	51

KAZALO SLIK

Slika 1: Servirni voziček Classic in predal z rogljičeno vezjo (Novoles, 2008)	18
Slika 2: Servirni voziček Nordic (Novoles, 2008)	18
Slika 3: Servirni voziček Trend M-42 in Trend M-40 (Novoles, 2008).....	19
Slika 4: Servirni voziček Virgo Dad (Novoles, 2008)	20
Slika 5: Servirni voziček Special M-11 (Novoles, 2008).....	20
Slika 6: Servirni voziček Special Egipt (Novoles, 2008)	21
Slika 7: Servirni voziček Special RW M-16 (Novoles, 2008)	22
Slika 8: Servirni voziček Gastrus (Novoles, 2008)	23
Slika 9: Čelni sestav plošče (bucher block).....	24
Slika 10: Prečni sestav plošče.....	24
Slika 11: Vzдолžno - prečni sestav plošče	25
Slika 12: Vzдолžno - čelni sestav plošče	26
Slika 13: Vzorci za določitev vlažnosti lesa.....	26
Slika 14: Elektronska tehtnica EXACTA 300 AB	27
Slika 15: Kljunasto merilo.....	27
Slika 16: Električni sušilnik.....	28
Slika 17: Steklена komora za ustvarjanje določenih klimatskih razmer	29
Slika 18: Magnezijev klorid	29
Slika 19: Kristali cinkovega sulfata.....	30
Slika 20: Vzorci sestavov A, B, C, D	30
Slika 21: Vzorci sestava A.....	31
Slika 22: Vzorci sestava B.....	32
Slika 23: Vzorci sestava C.....	32
Slika 24: Vzorci sestava D.....	33
Slika 25: Videz sestava A Slika 26: Videz sestava B	34
Slika 27: Videz sestava C Slika 28: Videz sestava D	34
Slika 29: Prikaz označbe merilnih mest	35
Slika 30: Primer označbe merilnih mest na preizkušancu sestava D	36
Slika 31: Preizkušanci v stekleni komori	38
Slika 32: Analiza prodaje servirnih vozičkov po posameznih trgih.....	41
Slika 33: Servirni voziček Clasic M60 – najbolj priljubljen voziček na angleškem trgu ...	42
Slika 34: Servirni voziček Special M-11	43
Slika 35: Servirni voziček Nordic M-1500 – prilagojen potrebam trga dežel Beneluksa...	43
Slika 36: Servirni voziček Virgo Dad	44
Slika 37: Servirni voziček Virgo Son.....	44
Slika 38: Servirni voziček Nordic M-600	44
Slika 39: Servirni voziček Special M-31	45
Slika 40: Servirni voziček Nordic M-1200 in M-1200 SS	46
Slika 41: Servirni voziček Special M – 11	46
Slika 42: Servirni voziček Trend M-40	47
Slika 43: Sprememba dolžine lepljencev sestava A1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	52
Slika 44: Sprememba v debelini lepljencev sestava A1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	53
Slika 45: Sprememba v dolžini lepljencev sestava A3 (meritev v poglavju 3.2.2.1).....	53
Slika 46: Sprememba v debelini lepljencev sestava A3 (meritev v poglavju 3.2.2.1).....	54
Slika 47: Sprememba v vlažnosti sestava A1 in A3.....	54

Slika 48: Preizkušanci A1, A2, A3 in A4 po testiranju	55
Slika 49: Sprememba v dolžini lepljencev sestava B1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	56
Slika 50: Sprememba v debelini lepljencev sestava B1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	56
Slika 51: Sprememba v dolžini lepljencev sestava B3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	57
Slika 52: Sprememba v debelini lepljencev sestava B3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	57
Slika 53: Sprememba v vlažnosti sestava B1 in B3	58
Slika 54: Preizkušanci B1, B2, B3 in B4 po testiranju – debelinska odstopanja	58
Slika 55: Sprememba v dolžini lepljencev sestava C1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	59
Slika 56: Sprememba v debelini lepljencev sestava C1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	60
Slika 57: Sprememba v dolžini lepljencev sestava C3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	60
Slika 58: Sprememba v debelini lepljencev sestava C3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	61
Slika 59: Sprememba v vlažnosti sestava C1 in C3	61
Slika 60: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – debelinska odstopanja	62
Slika 61: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – dolžinska odstopanja	62
Slika 62: Sprememba v dolžini lepljencev sestava D1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	63
Slika 63: Sprememba v debelini lepljencev sestava D1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	64
Slika 64: Sprememba v debelini lepljencev sestava D3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	64
Slika 65: Sprememba v debelini lepljencev sestava D3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)	65
Slika 66: Sprememba v vlažnosti sestava D1 in D3	65
Slika 67: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – debelinska odstopanja	66
Slika 68: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – dolžinska odstopanja	66
Slika 69: Naris in stranski ris servirnega vozička	68
Slika 70: Tloris servirnega vozička	68
Slika 71: Korpus – Naris servirnega vozička	69
Slika 72: Korpus – tloris servirnega vozička	69
Slika 73: Korpus – stranski ris servirnega vozička	70
Slika 74: Načrt plošče servirnega vozička	70
Slika 75: Načrt nožnice servirnega vozička	71
Slika 76: Načrt predala servirnega vozička	71
Slika 77: Načrt spodnje plošče (mreže) servirnega vozička	72
Slika 78: Načrt inovativnega ročaja za papirnate brisače v roli	72
Slika 79: Novozasnovani bukovi plošči – sestav E in F	78

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A1
Priloga 2: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A2
Priloga 3: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A3
Priloga 4: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A4
Priloga 5: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B1
Priloga 6: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B2
Priloga 7: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B3
Priloga 8: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B4
Priloga 9: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C1
Priloga 10: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C2
Priloga 11: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C3
Priloga 12: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C4
Priloga 13: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D1
Priloga 14: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D2
Priloga 15: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D3
Priloga 16: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D4

1 UVOD

Uspešnost podjetja je v veliki meri odvisna od uspešnosti razvoja izdelkov, ki jih plasira na trg. Neizprosna globalizacija narekuje čedalje hujši tempo razvoja, kateremu sledijo le najboljše pohištvena in lesnopredelovalna podjetja. Tempo pa preko trgovskih mrež potrošniki narekujejo posredno sami, ki so vse bolj zahtevni pri vseh parametrih proizvoda, od oblike, konstrukcije, funkcionalnosti, pa navsezadnje do kvalitete izdelave in cene izdelka. Potrošniki pogosto najprej opazijo vizualno podobo izdelka in ceno, šele nato prideta do izraza funkcionalnost in kvaliteta. Zato je pomembno, da izdelamo izdelek, ki pritege pozornost, ki je domiseln, kakovosten in drugačen, kot ga ponuja konkurenca.

Proizvodni program mora nenehno rasti, se razvijati in se prilagajati okolju. Rast pa stalno spremljajo inovacije, ki so vodilo napredka. Pri tem imajo pomembno vlogo inovacije storitev in proizvodov. Za razvoj se uporablja sistematično znanje proti proizvodni usmerjenih različnih gradiv, sistemov in metod.

Največji problem razvoja pa predstavljajo proizvodni stroški, vsaj v začetni fazi. Z razvojem novega produkta je potrebno prilagoditi proizvodnjo, včasih je celo potrebno postaviti celoten proizvodni proces na novo. Zato mora podjetje imeti čim bolj fleksibilno proizvodnjo oz. mora imeti t. i. univerzalno proizvodno linijo.

Življenjska doba izdelkov se iz leta v leto zmanjšuje, ker konkurenca nenehno vstopa na trg z novo razvitimi izdelki, tako da se je potrebno stalno prilagajati. Problem pa predstavlja širok proizvodnji asortiman, zato bo v prihodnje potrebno razvoj usmeriti bolj specifično.

Vrednost izdelka je tem višja, če se razvija v smeri uporabnosti in vsečnosti za uporabnika.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Na trgu kuhinjske galanterije vlada velika konkurenca, kar otežuje prodor na zahtevnejša tržišča. Večina domače lesnopredelovalne industrije ima precejšnje ekonomske težave, saj težko konkurira nizki ceni izdelkov proizvajalcev iz vzhodnih držav. Podjetja so zato prisiljena vlagati v lasten razvoj kvalitetnih inovativnih izdelkov in v krepitev lastnih blagovnih znamk.

1.2 CILJ NALOGE

Cilj diplomske naloge je,

- da se na podlagi analize prodajnih trgov ali v ta namen, kjer se prodajajo servirni vozički, določi najbolj perspektiven trg ter se zanj razvije ali modificira servirni voziček, ki bo kvaliteten, ekonomsko sprejemljiv, inovativen in vrhunskega videza z novimi detajli;
- da se razvije nov tip delavnih plošč, se preizkusi njihovo dimenzijsko stabilnost in delovanje v laboratoriju ter se oceni njihovo smotrnost za vgradnjo v servirni voziček.

1.3 DELOVNE HIPOTEZE

Predpostavljam, da bom s pomočjo tržne in laboratorijske raziskave novega tipa delovne plošče uspel zasnovati servirni voziček s številnimi funkcionalnimi izboljšavami glede na obstoječe konkurenčne izdelke ali izdelal podlago za nadaljnji razvoj novih modelov servirnih vozičkov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PODJETJE NOVOLES

Prvi zametki današnjega podjetja Novoles, d.d. segajo v 16. stoletje, ko so v kraje ob Krki prišle najstarejše žage, imenovane venecijanke. Nekaj stoletij kasneje, leta 1865, je bil postavljen v Soteski prvi polindustrijski žagarski obrat. Leta 1922 pa je nastal žagarski obrat v Straži, ki ga je poganjala para. Leto 1945 je bilo prelomno. Oba žagarska obrata so začeli posodabljeni za potrebe ponovnega obratovanja. Pričelo se je postopno združevanje žagarskega obrata v Soteski z žagarskim obratom in parketarnico v Straži ter s tovarno lesne galanterije. Oblikovati so se začeli prvi obrisi podjetja Novoles. Skozi zgodovino so se v podjetju odvijale številne organizacijske in razvojne spremembe. Skupina Novoles ima svoja podjetja locirana na štirih lokacijah: v Straži, Račjem selu pri Trebnjem, Krškem in Brežicah. Posamezne družbe oziroma profitni centri so specializirani za določeno vrsto proizvodnje. Velik del produkcije še vedno predstavlja proizvodnja lesnih polproizvodov. Najstarejša blagovna znamka pa je Servus. V okviru te nudijo na trgu servirne vozičke in drobno kuhinjsko galanterijo.

2.2 MARKETING - TRŽENJE

Pri obravnavanju uvajanja sodobnega marketinga na mednarodnem nivoju je potrebno poznati in obvladovati bistvo teorije in prakse marketinga, ki je v tem, da proučujemo potrebe oziroma plačilno sposobno povpraševanje (Devetak in Vuković 2002, str. 34).

Trženje je družbeni in vodstveni proces, ki omogoča posameznikom in skupinam, da dobijo to, kar potrebujejo in želijo, tako da ustvarijo, ponudijo in z drugimi izmenjajo izdelke, ki imajo vrednost (Kotler 1996, str. 6).

Že sam nastanek podjetja je namenjen zagotavljanju dobička. Dobiček je rezultat učinkovitega trženja. Trženje kot celota vsebuje vse dejavnosti v podjetju, ki omogočajo, da se prodaja izdelka realizira. Samo s kakovostnim trženjem izdelkov s celotnim poslovnim konceptom podjetje lahko zadovolji kupca. Na trgu se z leti vse bolj v razmerju s povpraševanjem povečuje ponudba in kupec je tisti, ki se odloča, kateri izdelki izpolnjujejo njegove zahteve. V sodobnem industrijskem času je kupec tisti, ki je glavni subjekt, in z zagotavljanjem njegovih želja ga bomo obdržali in pridobili nove. Osnovni tržni pristop mora temeljiti na sledenju, proučevanju in raziskovanju hitrih družbenih sprememb, zlasti plačilne sposobnosti povpraševanja.

Za uspešno zagotavljanje zadovoljstva kupcev se mora podjetje usmeriti v zagotavljanje 5. medsebojno konkurenčnih poslovnih konceptov:

Koncept proizvodnje

Predpostavlja, da bodo kupci sprejeli tiste izdelke, ki konstrukcijsko in tehnološko dosegajo zahtevane normative z zagotavljanjem sprejemljivo nizkih cen. Zato je za

vodstvo podjetja pomembno, da se v proizvodnji dosega visoko kakovostna produktivnost. Zagotavljanje nizkih cen v gospodarsko razvitem svetu ni več prvo merilo za odločitev o nakupu izdelka. Z gospodarskim razvojem se kupna moč organizacij in posameznikov veča, zato za svoj vložen denar zahtevajo več kot samo nizko ceno.

Koncept izdelkov

Porabniki se odločajo za tiste izdelke, ki zagotavljajo najboljšo kakovost delovanja in so inovativni.

Prodajni koncept

Temelji na predpostavki, da kupci ne kupujejo dovolj izdelkov podjetja, zato vodstvo usmerja svojo pozornost predvsem v agresivno prodajo in promocijo.

Koncept trženja

Temelji na predpostavki, da je temeljni ključ za doseganje ciljev v ugotovitvi potreb in želja ciljnega trga kupcev in da je podjetje uspešnejše od konkurentov.

Usklajeno trženje

Pomeni uskladitev trženjskih funkcij in uskladitev trženja z drugimi oddelki v podjetju.

Družbeno odgovorni trženjski koncept

Temelji na zadovoljstvu kupcev, deluje za dolgoročno blaginjo porabnikov in mora izpolnjevati gospodarski cilj - dobiček.

2.2.1 Segmentacija in pozicioniranje trga

Ciljno trženje tržnikom narekuje tri osnovne korake:

- določiti in opisati različne skupine kupcev, ki imajo različne potrebe in preference (segmentiranje trga),
- izbrati enega ali več tržnih segmentov, v katere bo podjetje vstopilo (ciljanje),
- za vsak ciljni segment ustvariti in komunicirati ključne razločevalne koristi tržne ponudbe podjetja (pozicioniranje).

2.2.1.1 Segmentacija

Preden podjetje začne poslovati, se mora odločiti, katere segmente bo oskrbovalo s svojimi proizvodi. Zaradi obsežnosti trga ne moremo konkurenčno delovati na celotnem območju, zato je potrebno ugotoviti, analizirati in določiti najugodnejše tržne segmente.

Značilnost odjemalcev razdelimo na štiri temeljne kriterije:

- geografske (velikost, gostota),
- demografske (dohodek, poklic, izobrazba, religija, rasa, narodnost),
- psihografske (družbeni sloj, način življenja, osebnost),
- vedenjske (priložnosti, koristi, status porabnika, zvestoba, pripravljenost za nakup, odnos do izdelka).

Segmentiranje trga se lahko izvaja na različne načine, kar pa ne pomeni, da je tudi učinkovito. Uspešni segmenti morajo zagotavljati:

- merljivost, da poznamo oziroma predvidevamo velikost, kupno moč in potrebe po izdelkih, ki jih lansiramo na trg;
- velikost, kar pomeni, da mora biti tržni segment dovolj velik, da zagotovi dolgoročno trženje z dobičkom;
- dostopnost, ki se z izpopolnjevanjem logističnih ponudb vse bolj izpopolnjuje in omogoča vse manjše število nedostopnih področij;
- diferenciranost, s katero je določeno, da se segmenti med sabo razlikujejo in se različno odzivajo na tržno ponudbo;
- operativnost, s katero mora podjetje oblikovati uspešne programe, da pridobi in obdrži tržne segmente.

Podjetje, ki je izvedlo oceno tržnih segmentov, se mora opredeliti, katere in koliko segmentov bo pokrivalo. Podjetje lahko razmisli o petih možnostih pri izbiri ciljnega trga (Kotler, 1996, str. 283):

- osredotočenje na en segment,
- selektivna specializacija,
- specializacija po izdelkih,
- specializacija po trgih,
- popolno pokrivanje trga.

Podjetje Novoles, d.d. se je osredotočilo na dva segmenta:

- med organizacijsko trženje z drugimi podjetji, ki temelji na izdelovanju polizdelkov ter
- segment prodaje kuhinjskega pohištva.

S koncentriranim trženjem podjetje prihrani pri poslovanju s specializacijo svoje proizvodnje, distribucije in promocije. S tem, da je osredotočeno na ozke segmente, pa povečuje tržno tveganje. Za zmanjšanje obstoječega tveganja mora podjetje doseči vodilni položaj v segmentu, katerega pa lahko doseže le z zadovoljevanjem svojih odjemalcev in s kakovostjo.

2.2.1.2 Pozicioniranje

Del trženjske strategije vsebuje pozicioniranje, ki jo Kotler (1996, str. 308) definira kot umetnost oblikovanja podjetja in vrednosti, ki jo le-to ponuja, da bi segment potrošnikov razumel in cenil prizadevanje podjetja glede na njegove konkurente. Pozicioniranje je postopek oblikovanja ponudbe in podobe podjetja z namenom, da v očeh ciljnih kupcev pridobi neko vidno mesto z določeno vrednostjo (Kotler, 1996, str. 307).

Pojem pozicioniranja sta uvedla Ries in Trout, strokovnjaka za oglaševanje. Za njiju je pozicioniranje kreativna vaja, ki jo izvajamo na obstoječem izdelku.

Definicija pa je naslednja (Kotler, 1996, str. 310): »Pozicioniranje se prične z izdelkom, ki je lahko trgovsko blago, storitev, podjetje, institucija ali celo oseba. S pozicioniranjem vplivamo na mišljenje potencialnega kupca, to pomeni, da kupcu vtisnemo izdelek v zavest.«

Kupcu izdelek lahko vtisnemo v njegovo zavest, ko zadovoljimo njegove zahteve in pričakovanja. Ko podjetje določi svoj tržni segment, se mora opredeliti, katere prednosti izdelka bo oblikovalo, da jih bodo potencialni kupci prepoznali med konkurenti. Razlikovanje je oblikovanje tržne ponudbe, ki se razlikuje od ponudb konkurentov.

Pozicioniranje je proces razlikovanja podjetja ali izdelka od konkurence po realnih dimenzijah, ki jih predstavljajo izdelki ali podjetniške vrednote, ki potrošnikom kaj pomenijo, tako da pridobi podjetje ali izdelek prednosti na trgu. Ta razlikovanja lahko potekajo znotraj naslednjih štirih področij (Možina, Zupančič, Pavlovič, 2002, str. 240):

- izdelek (značilnosti, delovanje, ustreznost, trajnost, zanesljivost itd.),
- spremljevalne storitve (dostava, namestitve, izobraževanje porabnikov, popravila itd.),
- uslužbenci (znanje, vljudnost, zaupanje, zanesljivost, odzivnost itd.),
- podoba (znaki, mediji, okolje itd.).

Celoten niz področij omogoča številne možnosti razlikovanja, vendar pa se zastavlja vprašanje, ali so izbrane razlike dejansko pomembne za potencialnega kupca. Mnogo podjetij najpogosteje naredi napake v načinu pozicioniranja, saj ne poudarijo svojih prednosti, preveč poudarjajo prednosti, ki jih nimajo, prepogosto spreminjajo pozicijo izdelka ali pa celo dvomljivo pozicionirajo, tako da kupci ne zaupajo njihovim trditvam o kakovosti, cenah in značilnostih izdelka. Ko se podjetje odloča za strategijo pozicioniranja, je nujno potrebno, da skrbno izbere pristope, po katerih bo prepoznavno med konkurenco.

Podjetje Novoles bi moralo podkrepiti strategijo pozicioniranja v zagotavljanju kakovosti izdelka in sprejemljivih cen. Glede na izvajanje medorganizacijskega trženja se organizacije obnašajo bolj racionalno kot individualni kupci. Večji poudarek je namenjen dodatnim storitvam, krajšim prodajnim kanalom, individualni prodaji in doseženemu večjemu tržnemu deležu, predvsem z odlično kakovostjo.

2.3 ORGANIZACIJA TRŽENJA

Po Kotlerju (1996, str. 718) se je trženje v desetletjih razvilo iz enostavne prodajne funkcije v zapleten splet dejavnosti, ki niso vedno dobro povezane niti med seboj niti z drugimi (»ne trženjskimi«) dejavnostmi podjetja. Sodobni oddelek za trženje se je razvil v več fazah:

- preprost prodajni oddelek: podjetja pričnejo poslovati s petimi enostavnimi funkcijami: financami, kadri, proizvodnjo, prodajo, računovodstvom;
- prodajni oddelek z dopolnilnimi trženjskimi funkcijami: ko podjetje razširja svoje dejavnosti na nove kupce ali nova območja, mora uvesti dopolnilne dejavnosti trženjskega raziskovanja in oglaševanja;
- samostojni oddelek za trženje: ob rasti podjetja in trga se v podjetjih poveča tudi potreba po samostojnem oddelku za trženje, ki pa obdrži sodelovanje s prodajo;
- sodobni oddelek za trženje: v tem oddelku so združeni tržniki in prodajno osebje;
- sodobno trženjsko usmerjeno podjetje: za uspešno trženjsko usmerjeno podjetje morajo vsi oddelki in zaposleni sprejemati in uveljavljati trženjske usmeritve.

Sodobni oddelki za trženje so lahko organizirani na več načinov. Prilagoditi jih moramo štirim različnim razsežnostim trženja:

- funkcijska organizacija trženja: sestavljajo jo strokovnjaki za posamezne trženjske funkcije, organizacijska oblika je enostavna, ki pa s širjenjem prodaje postaja vse bolj neučinkovita;
- organizacija trženja po geografskih območjih: podjetja organizirajo prodajo po geografskih območjih;
- organizacija trženja na osnovi upravljanja izdelkov in blagovnih znamk: podjetja, ki izdelujejo številne izdelke in blagovne znamke, oblikujejo posebno organizacijo, ki temelji na upravljanju izdelkov;
- organizacija trženja na osnovi upravljanja izdelka/upravljanja trga: zanjo se odločajo podjetja, ki proizvajajo večje število izdelkov, namenjenih mnogim trgov;
- korporacijsko-divizijska organizacija trženja: značilna za podjetja, ki se s proizvodi širijo na trge.

Glede na opredelitev trženjskega koncepta bi se vsi oddelki morali osredotočiti na kupca in sodelovati, da bi s svojim kakovostno opravljenim delom zadovoljili želje in potrebe širšega kroga odjemalcev. Zato je naloga oddelka trženja, da usklajeno sodeluje z vsemi ostalimi oddelki v podjetju.

Po Devetaku in Vukoviču (2002, str. 48) je ne glede na obliko organiziranosti tržnega sektorja zelo pomembno, da opredelimo pravice in dolžnosti delavcev v tem sektorju, zlasti pa direktorja in vodij oddelkov. Vsem morajo biti jasne pravice in dolžnosti zaradi neprestanega izboljševanja poslovanja ter zaradi ohranjanja dobrih medsebojnih odnosov.

Organizacijo trženja podjetja Novoles, d.d. lahko opredelimo kot enostavnejšo s preprostim prodajnim oddelkom. Vse tržne aktivnosti v podjetju obvladujejo zaposleni v upravi in nekaj zaposlenih v prodajnem oddelku. Slabost manjših podjetij je, da se

posamezniki v pisarnah ne morejo specializirati za eno področje, temveč je potrebno znanje za obvladovanje vseh funkcij podjetja. Posameznik mora zagotavljati znanja iz tehnične, nabavne, prodajne, finančne in kadrovske službe. Zaradi majhnega števila zaposlenih v upravi se je potrebno medsebojno zamenjevati in dopolnjevati, da procesi tečejo nemoteno. Kljub enostavni organizacijski shemi trženja bi morale podjetje oblikovati tržne usmeritve, morda z zunanjo pomočjo svetovalnih služb. Naloga bi zajela določene spremembe na vseh oddelkih s točno opredelitvijo in sistematizacijo delovnih mest in odgovornosti. Strategijo podjetja je potrebno podkrepiti z osredotočenostjo na kupca, kar pomeni, da se določijo naloge za učinkovito izvajanje tržnih dejavnosti, določi se motivacijski sistem nagrajevanja, razvijanje in udeležba na izobraževalnih programih (tako za vodilne kot za zaposlene), izboljšanje informacijskega sistema, hitrejši prenos točnih informacij. Spremembe je potrebno začeti uvajati postopoma in skladno s standardi poslovanja.

Podjetje, ki je resnično tržno usmerjeno h kupcu, zagotavlja in izvaja naslednje procese dela po oddelkih:

- išče najboljše dobavitelje in z njimi razvija zanesljive dolgoročne odnose, cena ne prevladuje nad kakovostjo surovine;
- svojo proizvodnjo predstavi kupcem in se seznani s kupčevo potrebo, delavci so pripravljeni delati več za zagotavljanje dobavnih rokov, išče načine za hitrejšo in cenejšo izdelavo izdelkov, izboljšuje kakovost in izpolnjuje zahteve prilagajanja izdelka kupcu;
- proučuje potrebe in želje kupcev, meri zadovoljstvo kupcev, zbira ideje za nove izdelke, izboljšuje izdelke in storitve, vpliva na vse oddelke, da bi v svojem razmišljanju in delovanju bili osredotočeni na kupce, oblikuje ponudbe in si prizadeva za doseganje dobička na ciljnih segmentih;
- dobro pozna panogo kupca in si prizadeva, da mu ponudi najboljše, drži se svojih obljub, o potrebah in željah kupcev seznani oddelke;
- določene ima stroge standarde za dobavne roke in jih dosledno izpolnjuje, pripravlja periodična poročila o poslovanju, izdaja točne in kupcu prilagojene račune, razume in podpira izdatke za trženje.

2.3.1 Promocija

Tržno komuniciranje obsega vse komunikacijske aktivnosti, s katerimi podjetje obvešča in prepričuje kupce na ciljnim trgu o svojih izdelkih in dejavnostih ter tako neposredno olajšuje menjavo dobrin (Potočnik, 2002, str. 302). Izdelek podjetja lahko promovira z:

- oglaševanjem,
- osebno prodajo,
- odnosi z javnostjo,
- pospeševanjem prodaje,
- neposrednim trženjem.

Na med organizacijskih trgih je najbolj uporabljena osebna prodaja, ki ji sledijo pospeševanje prodaje, oglaševanje in odnosi z javnostjo. Osebno prodajo na splošno uporabljajo več pri zapletenih, dragih in tveganih izdelkih ter na področjih z manjšim številom večjih trgov (Kotler, 2004, str. 581).

2.3.2 Tržna pot

Razpečava ali distribucija je organiziran prevoz izdelkov po pravilno izbranih poteh do kupcev. Distribucija je lahko direktna (od proizvajalca do kupca) ali preko posrednikov in mora biti logistično učinkovita. Vsak premik blaga je strošek za podjetje, ki zajema stroške pakiranja, skladiščenja, nakladalno-razkladalnih dejavnosti, carinskega posredovanja, provizij posrednikov in drugo. Z izbiro nepravilne distribucije se poveča strošek podjetja, ki vpliva na ceno izdelka ali celo povzroči izgubo.

Podjetje Novoles, d.d. na domačem trgu razpošilja izdelek direktno do kupca, medtem ko na tuje tržišče, ki zajema evropske, azijske in ameriške države, izvaža preko posrednika. Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo so se odprle poenostavljene tržne poti. Izvozne dejavnosti lahko v Sloveniji opravljajo preko slovenskih carinskih organov vse države, ki so članice Evropske unije. S tem so se zmanjšali stroški distribucije in podjetja so pridobila na času, kar omogoča odpošiljanje blaga od proizvajalca direktno do kupca ne glede na to, kdo izstavi račun. Podjetje izbira med cestnim, letalskim in ladijskim prevozom, izbira je odvisna od lokacije kupca in nujnosti dobave. S pravilno izbiro tržnih poti pripomoremo k boljši ceni izdelka in zagotavljanju zahtevanih dobavnih rokov.

2.3.3 Življenjski cikel izdelka

Vsako bitje ali stvar ima svoj življenjski cikel trajanja. Trajanje se bitju konča z njegovo smrtjo, predmetu pa takrat, ko ga uporabnik zavrže. Z naraščajočim življenjskim standardom mnogi uporabniki zavržejo izdelek, čeprav je še uporaben. Vzemimo na primer kuhinjsko pohištvo. Povprečno uporabnik zamenja smuči v intervalu pet do deset let, čeprav funkcija izdelka lahko traja več kot deset let. Iz danega podatka je razvidno, da ljudje ne kupujemo izdelkov samo zato, ker jih potrebujemo, temveč zaradi socialnih in družbenih zmožnosti, ki nam dopuščajo nakupe izdelkov za izkazovanje svojih prestižnih zmogljivosti. Današnja podjetja pa v večini to nakupno miselnost potrošnikov izkoriščajo. V razvitem gospodarskem svetu so življenjski cikli izdelkov vse krajši. Življenjski cikel izdelka sestavljajo štiri stopnje:

- uvajanje,
- rast,
- zrelost,
- upadanje.

Potrebno je vedeti, da se na vsaki stopnji različno obnašajo stroški, dobiček, obseg prodaje itd. Potočnik navaja (2002, str. 192), da mora med življenjskim ciklusom podjetje večkrat spreminjati svoje trženjske strategije zaradi:

- spremembe gospodarskih pogojev,
- uvajanja novih izdelkov konkurence,
- spremembe stopnje zanimanja porabnikov za izdelke.

Življenjski cikel izdelka je pomemben trženjski koncept, ki je povezan s tremi cikli:

- ciklom potreb oziroma povpraševanja,
- ciklom tehnologije,
- ciklom skupin izdelkov, v katere spada ta izdelek.

S hitro razvijajočo se tehnologijo se življenjski ciklusi izdelkov vse bolj krajšajo. Želje in potrebe uporabnikov se spreminjajo z bliskovito hitrostjo zaradi gospodarskih, političnih, tehnoloških, kulturnih, socialnih in drugih razlogov. S pravočasno ugotovitvijo stopnje življenjskega ciklusa podjetje zagotavlja boljšo trženjsko strategijo in njene aktivnosti. Podjetje, ki želi poslovati z dobičkom, mora biti v koraku s konkurenco ali pred njo.

2.3.3.1 Stopnja uvajanja

To je stopnja, ki je najobčutljivejša in negotova s skromnim dobičkom. V tem času je veliko sredstev potrebno nameniti informiranju potrošnikov. Z nepravilnimi prijemi tržnih aktivnosti uvajanja izdelka se kljub dobri zamisli izdelek včasih nikoli ne uvede na trg. V poslovanju se podjetje, ki izdeluje izdelek, prilagaja zahtevam kupca. Podjetje Novoles, d.d. mora zagotoviti konstrukcijsko in tehnološko kakovostne izdelke. V manjši seriji izdelajo vzorce, katere kupec preizkusi. V primeru, da vzorci niso v skladu z zahtevami kupca, kupec lahko poišče boljšega proizvajalca - ponudnika. Ta stopnja ni dobičkonosna, je pa zelo pomembna, lahko je začetek učinkovitosti ali konec podjetja. V to stopnjo morajo podjetja vložiti vse svoje aktivnosti.

2.3.3.2 Stopnja rasti

Po uspešni stopnji uvajanja preide izdelek v stopnjo rasti. Cene izdelku padajo, povečujejo se naročila. Proizvodne dejavnosti se tehnološko izpopolnjujejo. To je področje, kjer podjetje lahko izbira med strategijami:

- izboljšanje kakovosti,
- razvijanje novega modela,
- vstop v nove tržne segmente,
- nove tržne poti,
- povečano oglaševanje,
- znižanje cen predhodnih izdelkov.

S pravilnim vlaganjem v izboljšanje izdelka, zagotavljanjem kakovosti in zadovoljstvo kupcev se podjetju kmalu pokažejo rezultati v povečanju dobička, pridobitvi dobrega imena in uspešnosti.

2.3.3.3 Stopnja zrelosti

Stopnja rasti prodaje se upočasni in izdelek vstopi v stopnjo zrelosti. Večina izdelkov se nahaja na stopnji zrelosti življenjskega ciklusa, zato je trženjska dejavnost v glavnem posvečena zrelemu izdelku (Kotler, 1996, str. 365).

Stopnja zrelosti se deli na tri faze:

- s še rastočo prodajo, kjer prične stopnja rasti upadati,
- stabilna zrelost, v tej fazi se prodaja zaradi nasičenosti trga ustali,
- faza zrelosti z upadanjem prodaje - tu prične padati prodaja, kupci posegajo po drugih izdelkih.

Zaradi zmanjšanja prodaje se v podjetjih pojavijo presežki, zato morajo začeti iskati še aktualne trge, znižati cene in uvesti popuste. Vse te dejavnosti zmanjšajo dobiček, pojavi se krizno obdobje, ki zahteva inovativnost in razvoj novih izdelkov. Na trgu obstanejo gigantska podjetja, ki s svojo velikostjo obvladujejo celoten trg in iz igre izključijo manjša podjetja, ki na trgu ne morejo konkurirati s ceno, količino, dobavo, predvsem pa kakovostjo. Na drugi strani se pojavijo podjetja, ki te tržne vrzeli izkoriščajo.

V tej stopnji se pojavijo trženjske strategije z opustitvijo in razvojem novega izdelka, iskanjem novega trga, spremembami izdelka in spremembami trženjskega spleta.

2.3.3.4 Stopnja upadanja

V določenem razdobju izdelek zastara in to je čas, ko konkurenčna podjetja ponudijo na trgu novejšo izdelke. Ne glede na nastali vzrok pomanjkanja povpraševanja po izdelku mora podjetje postopoma prenehati s proizvodnjo. Razlogi za upadanje prodaje so predvsem v tehnoloških spremembah, uvedbi novih izdelkov, zahtevah in željah kupcev, povečanju konkurence, oglaševanju novih trendov, modi in dizajnu novitet in drugem. Izdelek, ki se na trgu ne proda z njegovo stvarno vrednostjo, prinaša podjetju izgubo.

2.4 RAZVOJ NOVIH IZDELKOV

Po Kotlerju (1996, str. 316) razvijanje lastnega izdelka lahko poteka na dva načina, in sicer podjetje razvije nov izdelek v svojih laboratorijih ali pa naroči razvoj izdelka za svoje potrebe pri samostojnih raziskovalcih oziroma podjetjih, ki se ukvarjajo z razvijanjem novega izdelka. Nov izdelek je lahko izvirni izdelek, izboljšava starega (že obstoječega), spremenjen izdelek ali nova blagovna znamka. Na trgu je od vseh novo razvitih izdelkov novih v pravem pomenu samo 10 % izdelkov.

Proces razvijanja novega izdelka poteka v treh fazah:

- opredeljevanje možnosti: iskanje idej, ocenjevanje in oblikovanje koncepta,
- oblikovanje: razvijanje strategije trženja, poslovno ocenjevanje, razvoj izdelka,
- zaključek: testiranje in uvedba na trg.

Vsako podjetje mora težiti k razvijanju novih izdelkov, ki nadomestijo zastarelo tehnologijo in podjetju zagotovijo prodajo v prihodnosti. Podjetje lahko razvije samo svoj izdelek ali kupi že obstoječo licenco.

Izdelki so rezultat človekove dejavnosti in se stalno spreminjajo. Trg zahteva vse bolj izpopolnjene in cenovno ugodne izdelke. Podjetje mora slediti svetovnim trendom in zahtevam kupcev. Konkurenca, ki se globalno širi in se ji odpirajo vrata vseh potencialnih kupcev, zahteva hitro plasiranje novih, s strani kupca želenih izdelkov. Potočnik navaja (2002, str. 179), da je razvijanje novih izdelkov odvisno od številnih dejavnikov, zlasti od:

- zadostnega števila dobrih idej za nove izdelke,
- potrebnih denarnih sredstev in razvojnih strokovnjakov,
- časa razvoja izdelkov,
- čedalje krajšega življenjskega ciklusa sedanjih izdelkov,
- stroškov razvoja novih izdelkov,
- potencialnega povpraševanja in
- razdrobljenosti trgov na manjše tržne segmente.

V podjetju Novoles, d.d. trenutno ne razvijajo novega izdelka iz skupine servirnih vozičkov. Delajo pa v smeri nenehnega izboljševanja kakovosti obstoječih ter dodajanjem nekaterih detajlov tem obstoječim izdelkom. S pravilnim tehnološkim postopkom obdelave in izbire pravih materialov (lesa, lepila) prispeva h kvaliteti in izboljšanju končnega izdelka. Servirni vozički so izdelki, ki se na trgu uveljavljajo že desetletja, tako da ne moremo govoriti o popolnoma novem izdelku. Lahko pa govorimo o nenehnem izboljševanju, oblikovanju, konstrukcijskem in tehnološkem izpopolnjevanju. Kupci danes od izdelka ne zahtevajo samo njegove uporabnosti, ampak tudi enostavnejšo in prijaznejšo uporabo.

Kupci pričakujejo, da so servirni vozički izdelani iz masivnega lesa, da imajo robusten videz. Najbolj priljubljeni so servirni vozički, izdelani iz masivnega bukovega lesa, po katerih je tudi največje povpraševanje. Bukovina je priljubljena predvsem zaradi svoje svetlo belo rumene barve in homogene strukture, vendar za proizvajalce predstavlja izziv, saj je bukovina izredno neodporen in dimenzijsko nestabilen les ter zato v nenormalnih klimatskih pogojih povzroča precejšnje dimenzijske deformacije, zato smo razširili raziskavo na testiranje bukovih plošč z drugačno postavitvijo letvic, kot se trenutno vgrajujejo v servirne vozičke.

2.5 DEFINICIJA LESA

Botanično je les sekundarni ksilem, ki ga kambij v procesu sekundarne (debelitvene) rasti proizvaja navznoter, tj. v smeri stržena. Tehnično ga je mogoče definirati kot trdo vlakneno snov pod skorjo debel in vej dreves in grmov. Opravlja prevajanje vode, mehansko funkcijo ter prevajanje in skladiščenje hrane. Večina celic v lesu je mrtvih, z izjemo parenhimskih celic v beljavi. Prevajanje vode opravljajo mrtve celice, prevajanje in skladiščenje hrane pa žive celice (Čufar, 2006).

2.5.1 Bukev (*Fagus Sylvatica* L.)

Bukev je naš najbolj razširjen listavec in naša najpomembnejša lesna vrsta. Do sredine 19. stoletja so jo uporabljali skoraj izključno za kurjavo. Bukev je razširjena po dolinah in sredogorjih zahodne, srednje in južne Evrope do Kavkaza.

Dosega višine do 30 m, priložnostno tudi preko 40 m, in premera 100-150 cm. V sestojih rastejo drevesa s polnolesnimi ravnimi debli. Dolžina debela brez vej znaša 15 m in več. Skorja je gladka, v starosti ima biserni lesk in je srebrno sive barve. Pogosto so na deblu vidne brazgotine odpadnih vej, imenovane »kitajski brki«.

Les je rdečkasto bel, ponavadi brez obarvane jedrovine (beljava in jedrovina se barvno ne ločita). Pri starejših drevesih se na prečnem prerezu navadno pojavlja nepravilno oblikovan, rdečejav diskoloriran les, imenovan »rdeče srce«. Za rdeče srce je značilno močno otiljenje trahej, ki med drugim otežuje impregnacijo lesa. Branike so razločne. Kasni les z manj trahejami je nekoliko temnejši od ranega. Difuzno razporejene traheje, velikostnega reda 100 μm , so na prečnem prerezu vidne z lupo. Značilni so številni široki trakovi, ki so na tangencialni površini vidni kot rdečkasta vretenca, na radialni pa kot očitna, do več milimetrov visoka zrcalca, ki zelo vplivajo na videz lesa. Plamenast (tangencialna površina) in progast (radialna površina) videz nista tako izrazita kot pri iglavcih. Bukovina nima specifičnega vonja ali okusa.

Les bukve ima visoko gostoto (r_{15} 540...910 kg/m³), je trd in se zelo krči in nabreka. Stabilnost je neugodna, trdnostne lastnosti so glede na gostoto nadpovprečno visoke (npr. dobra upogibna trdnost), elastičnost je nižja. Les je zelo žilav, malo elastičen in zelo trden. Dobro se cepi in predvsem po parjenju se dobro upogiba. Nezaščiten bukovina je podvržena okužbi z glivami in insekti in je le zmerno trajna, zato je potrebna hitra in pravilna manipulacija po poseku. Z izjemo rdečega srca se dobro impregnira (Čufar 2006).

Ročno in strojno je bukovino mogoče lepo obdelati, vendar sta zaradi visoke gostote lesa krhanje orodij in poraba energije nekoliko večja. Lepo se lušči in reže v furnirje. Dobro se struži in polira. Z lahkoto se žeblija, vijači in lepí. Za žlebljanje in vijačenje se priporoča uvajalna luknja. Bukovina dobro drži vijake. Površino se brez težav obdeluje z vsemi komercialnimi laki. Bukovino je mogoče izjemno dobro kriviti (Čufar 2006).

Krčenje P (%) od svežega do suhega stanja preračunano na dimenzije svežega lesa:

- Vzdolžno (P_l): 0,3 %,
- Tangencialno (P_t): 11,8 %,
- Radialno (P_r): 5,8 %,
- Volumenski (P_v): 14,0...17,9...21,0 %.

2.6 SUŠENJE LESA

Naloga sušenja je osušiti les do vlažnosti, ki je primerna za nadaljnjo predelavo ali uporabo, oziroma do vlažnosti, ki ustreza ravnovesni vlažnosti mesta vgraditve. Kvaliteta

lesa mora med sušenjem ostati enaka ali se celo izboljšati, sam postopek pa mora biti izveden s čim manjšimi stroški.

Osušen les ima boljše mehanske lastnosti, zmanjša se mu teža, lažja je mehanska obdelava, poveča se mu kalorična vrednost, spremenijo pa se tudi toplotne, električne in akustične lastnosti.

Sušenje zahteva celovit interdisciplinaren pristop z več vidikov. Vsi zahtevajo podrobno poznavanje in razumevanje vsakega izmed njih posamezno, še posebej pa njihove medsebojne odvisnosti. Optimalno upoštevanje vseh vidikov vodi do kvalitetnega sušenja ob najkrajšem času sušenja, z najmanjšo porabo energije in ob najnižjih stroških (Gorišek, 1994).

2.6.1 Določevanje lesne vlažnosti

Najpogostejše sušilni proces spremljamo in reguliramo z merjenjem lesne vlažnosti. Lesno vlažnost moramo določiti:

- pred začetkom sušenja, da lahko izberemo optimalni sušilni program,
- med sušenjem, da reguliramo režim sušenja in
- po sušenju, da ugotovimo končno vlažnost, ki mora ustrezati ravnovesni vlažnosti klime vgraditve in razporeditev vlažnosti po lokacijah v komori ali na prostem ter po preseku materiala.

Lesno vlažnost ločimo na izbranih vzorčnih kosih, ki nakazujejo povprečno vlažnost celotne šarže, kar moramo upoštevati pri pravilni izbiri merilnih mest (Gorišek, 1994, str. 60).

Znanih je precejšnje število metod določevanja lesne vlažnosti, med njimi pa je le nekaj široko uporabnih. Vse temeljijo na določanju vlažnosti na izbranih kosih ali mestih, ki odražajo povprečno vlažnost celotne šarže. Takšno oceno lahko zaradi velike variabilnosti lesa dosežemo le z zadostnim številom meritev in pravilno izbiro merilnih mest.

Med v praksi najbolj uveljavljene metode uvrščamo gravimetrično metodo ter določanje lesne vlažnosti z električnimi merilniki, ki so se uveljavili predvsem zaradi neporušnosti in takojšnjega odčitka.

2.6.2 Gravimetrična metoda

Zaradi enostavnosti in natančnosti je za prakso najprimernejša gravimetrična metoda (metoda tehtanje). Potrebujemo natančno tehtnico in sušilnik. Iz izbranih kosov izžagamo v primerni oddaljenosti od čela 2 do 3 cm debele kontrolne odrezke ter jih očistimo žagovine in drobnega iverja. Odrezek tehtamo v svežem stanju (če jih ne moremo takoj stehtati, jih zavijemo v plastično folijo), jih osušimo do sušilnično (absolutno) suhega

stanja (pri temperaturi $103 \pm 2^\circ\text{C}$ do konstantne mase) in ponovno tehtamo (Gorišek 1994, str. 60-61).

Lesno vlažnost izračunamo po definicijski formuli:

$$u = \frac{(m_{vl} - m_0)}{m_0} \times 100 \quad \dots 1$$

m_0 ...masa absolutno suhega lesa

m_{vl} ... masa vlažnega vzorca

Pri natančnejših meritvah moramo upoštevati odstopanja relativne zračne vlažnosti v sušilniku, izhajanje hlapljivih komponent in vpliv prehodnih hidro termičnih postopkov. Vlažnost v sušilniku je odvisna od sobne temperature, sobne relativne zračne vlažnosti in vlage v sušilniku (Gorišek, 1994, str. 61).

Dejanska vlažnost sušilnično suhega vzorca je okoli 0,5 %, pri nizki temperaturi okolice pa tudi 0,05 %. Pri natančnih meritvah sušimo v vakuumu pri nižjih temperaturah, uporabimo močno higroskopne snovi (npr. fosforjev pentoksid) ali pa les segrevamo z infrardečimi žarki ali v dielektričnem polju ob hkratnem tehtanju (Gorišek, 1994, str. 61).

Negativne lastnosti metode so njena destruktivnost, zato je neuporabna pri določevanju vlažnosti že obdelanega lesa, je pa tudi zelo dolgotrajna (Gorišek, 1994, str. 61).

2.6.3 Dimenzijska stabilnost

Večjega ali manjšega delovanja lesa zaradi nihajočih klimatskih razmer ne moremo preprečiti. Pri vgraditvi lesa je treba strogo paziti, da je lesna vlažnost enaka ravnovesni vlažnosti, ki ustreza povprečnim klimatskim razmeram na mestu vgraditve, sicer bo prišlo do dimenzijskih in oblikovnih sprememb izdelkov. Stabilnosti lesa in njegovega krčenja ne moremo popolnoma enačiti s krčenjem lesa pri sušenju, saj je mogoče, da se les določene vrste znatno krči pri prvem sušenju, do zračne suhosti, vendar bo doživel relativno majhne dimenzijske spremembe v spreminjajoči se klimi. Delovanje lesa in od njega odvisna dimenzijska stabilnost sta odvisna do inherentnih ali specifičnih, t.j. določeni vrsti vrojenih lastnosti, in nespecifičnih, ki veljajo za vse vrste enako (Gorišek, 1994, str. 78-79).

Specifični dejavniki, ki vplivajo na sorpcijo in dimenzijo ter obliko lesa so:

- ravnovesna vlažnost,
- uravnovesna hitrost,
- nabrekanje,
- nabrekovalna anizotropija

Nespecifični dejavniki, ki vplivajo na sorpcijo in dimenzijo ter obliko lesa so:

- dimenzije,
- površinska obdelava,
- klima okolja,
- načini razžagovanja,
- dimenzije,
- konstrukcija

(Gorišek, 1994, str. 78-79)

2.6.4 Dimenzijska nestabilnost lesa v nihajočih klimatskih razmerah

Svež les moramo osušiti do vlažnostnega stanja, ki zagotavlja njegovo optimalno predelavo, obdelavo in predvsem vgradnjo. Zaradi higroskopnih lastnosti je vlažnost lesa v uporabi odvisna od klimatskih razmer na mestu vgradnje, zaradi nihajočih razmer pa ne moremo povsem preprečiti niti njegovega delovanja, to je krčenje in nabrekanje, ki pa ga lahko omilimo z ustreznimi ukrepi. To so:

- Osušitev na primerno vlažnost (ustrezati mora povprečnim klimatskim razmeram na mestu vgraditve – predvsem relativni zračni vlažnosti in temperaturi);
- Izbira orientiranih elementov (les se v tangencialni smeri krči in nabreka dvakrat bolj kot v radialni);
- Pravilni postopek vgradnje (preprečevanje dodatnega navlaževanja od sovgrajenih materialov, primerna hidroizolacija, uporaba pomožnih materialov, na primer lepil, ki ne vsebujejo vode);
- Zaščitna premazna sredstva, ki delujejo hidrofobno in upočasnijo hitrost uravnovešanja;
- Posebni postopki dimenzijske stabilizacije lesa.

Na specifično odzivanje lesa v nihajočih klimatskih razmerah vplivajo tudi njegove variabilne in nehomogene lastnosti, kot so gostota, anizotropno krčenje, potek aksialnih elementov, prisotnost reakcijskega lesa, starostne kategorije lesa in rastne napetosti (Gorišek, 2004, str. 21).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 MATERIALI

Pri izdelavi diplomske naloge smo se osredotočili na dve raziskavi. Prva raziskava je tržna, pri kateri smo analizirali trg servirnih vozičkov na podlagi opisa posameznih skupin vozičkov in zahtev posameznega trga.

V drugi raziskavi smo v laboratoriju testirali štiri različne tipe bukovih delovnih plošč, od katerih sta dve zasnovani na novo. Pri raziskavi bukovih delovnih plošč smo ugotavljali dimenzijske spremembe v dveh ekstremnih klimah v določenem časovnem obdobju in smotrnost vgradnje v servirni voziček.

3.1.1 Servirni vozički, vključeni v tržno raziskavo

V nadaljevanju bomo predstavili servirne vozičke blagovne znamke Servus proizvajalca Novoles. Blagovna znamka Servus zajema širok spekter servirnih vozičkov, ki so razdeljeni v posamezne skupine: Classic, Nordic, Trend, Virgo, Special in Gastrus, od katerih ima vsaka svoje oblikovne značilnosti. Na osnovi podatkov, ki smo jih pridobili v podjetju Novoles, smo v nadaljevanju predstavili tržno analizo.

3.1.1.1 Classic

Servirni voziček je izdelan iz masivnega bukovega lesa (polparjena bukovina), sestavljen je iz delovne plošče (lesena ali kovinska), dveh predalov, pletene košare, odlagalne police in nosilnih nog. Plošča je pravokotne oblike z ravnimi robovi, širinsko lepljena iz bukovih lepljencev. Pri kovinski varianti pa je leseni del oblečen v inox pločevino in v kombinaciji s pleteno košaro ohranja videz sodobnosti. Noge, ki so kvadratne oblike, predstavljajo ogrodje celotnega servirnega vozička. V spodnjem delu sklopa je kot vezni element polica, ob strani pa je predalček za polivke, začimbe in ostale dodatke. Predala dajeta z rogljičenimi vezmi izdelku poseben videz, skupaj s pleteno košaro, ki služi shranjevanju raznih živil in predmetov ali prenašanju le-teh. Voziček ima tudi ročaj, namenjen premikanju ali obešanju raznih krp. Voziček predstavlja leseno klasiko, brez dodatkov drugih materialov in z izrazitimi detajli (slika 1).



Slika 1: Servirni voziček Classic in predal z rogljičeno vezjo (Novoles, 2008)

3.1.1.2 Nordic

Servirni voziček je izdelan iz masivnega bukovega lesa, sestavljen je iz velike delovne plošče (lesena ali kovinska), treh predalov z vidnimi roglji, odlagalne police, mrežaste police, nog in z dodatkom kovinskih palic. Plošča je pravokotne oblike z ravnimi robovi, širinsko lepljena iz bukovih lepljencev. Pri kovinski varianti, pa je leseni del oblečen v kakovostno inox pločevino. Noge kvadratne oblike predstavljajo ogrodje celotnega servirnega vozička. Čepi, ki pokrivajo vijačne vezi, so vidni. Vezni element vozička sta spodnja polica in srednja mrežasta polica. Predali so nizki, brez pomičnih vodil z rogljičenimi vezmi, ki dajejo izdelku poseben videz. Voziček lahko vsebuje tudi pletene košare, s katerimi voziček pridobi še dodatno prostornost, ki omogoča shranjevanje in prevažanje kuhinjskih pripomočkov. Kovinski palici v kombinaciji s pletenimi košarami, doprineseta k večji funkcionalnosti servirnega vozička (slika 2).



Slika 2: Servirni voziček Nordic (Novoles, 2008)

3.1.1.3 Trend

Servirni vozički iz družine trend so elegantna kombinacija masivnega bukovega lesa in kovine. Gre za skupino vozičkov, ki povezujejo mehke linije z elementi kovine. Te dajejo vozičku sodoben videz in hkrati določeno mero domačnosti. Plošča vozička predstavlja videz čelnega lesa (butcher block), je debelejša in se jo uporablja lahko tudi kot ploščo za rezanje. Voziček sestavlja zgornji in spodnji sklop. Zgornji vsebuje dva predala s kovinskimi pomičnimi vodili in kovinskimi ročkami. Poleg predala je premična kovinska košara, ki se pomika po lesenih vodilih. Zgornji sklop zaključuje spodnja nosilna plošča z režami in zaokroženimi robovi. Med kovinskima nogama je nameščeno kovinsko držalo za začimbe in plastenke. S svojo razgibanostjo in prostorsko organiziranostjo voziček razširja možnosti shranjevanja (slika 3).



Slika 3: Servirni voziček Trend M-42 in Trend M-40 (Novoles, 2008)

3.1.1.4 Virgo Dad

Servirni voziček je izdelan iz masivnega bukovega lesa. Voziček vsebuje mehke poševne linije in zaobljene robove. Plošča je pravokotne oblike, širinsko lepljena. Posebnost vozička, zaradi katere se razlikuje od konkurenčnih, je robna ploskev, pobrana pod kotom. Poševno postavljeni robovi olajšajo premikanje po prostoru. Na plošči je zareza, ki služi kot nožnica za nože. Voziček vsebuje tudi stranska predala, ki imata na ličnici narejene vdolbine za izvlek. Na sredinskem delu vozička se nahajata deska za rezanje, ki se enostavno odstrani, in predal, v katerem je že izdelan podstavek za jedilni pribor, ki je na kovinskih vodilih. Skupaj sta visoka kot stranska predala. Voziček ima tudi dve polici, srednjo in spodnjo. Prva je sestavljena iz okroglih palic in omili masivnost ogrodja, druga pa je klasična polica, na katero dodamo pletene košare za večjo prostornost (slika 4).



Slika 4: Servirni voziček Virgo Dad (Novoles, 2008)

3.1.1.5 Special M-11

Servirni voziček je izdelan iz masivnega bukovega lesa. Delovna plošča je izredno debela, izdelana iz čelnega lesa (butcher block) in ima kanal, ki obdaja celotno površino delovne plošče, njegova naloga je, da prepreči nenadno odtekanje raznih tekočin s plošče. Voziček je kvadratne oblike, manjših dimenzij, tako da sodi v vsak kotiček kuhinje in se ga lahko premika po prostoru. Na zadnjem delu plošče je vgrajena nožnica, ki se brez težav spremeni v podaljšano delovno ploščo. Pod ploščo je vgrajen predal, ki ima na spodnjem delu ličnice izdelan utor za izvlek predala. Ogrodje vozička tvorijo masivne noge, katere na spodnjem delu povezuje polica iz letvic, kar je tudi posebnost vozička (slika 5).



Slika 5: Servirni voziček Special M-11 (Novoles, 2008)

3.1.1.6 Special Egipt

Servirni voziček je izdelan iz masivnih čelno lepljenih bukovih blokov in cilja na specifičen krog kupcev, ki težijo k nevsakdanjemu dizajnu, kvaliteti in trdnosti. Sam po sebi voziček nima velike uporabnosti, ima pa posebno obliko. Voziček je z izjemo predalov v celoti izdelan iz čelnega lesa (bucher block). Ličnice predalov imajo narejene uture za lažji izvlek. Predali so majhni, veliko številni in so primerni za odlaganje manjših predmetov (slika 6).



Slika 6: Servirni voziček Special Egipt (Novoles, 2008)

3.1.1.7 Special RW M-16

Servirni voziček je izdelan iz masivnega bukovega lesa, je manjših dimenzij in zato zelo prilagodljiv ter enostaven za prestavljanje po prostoru. Delovna plošča je širinsko lepljena in kombinirana z lepljenci parjene in navadne bukovine, tako dobi voziček atraktivni videz progaste površine. Pod ploščo sta dva predala za pribor. Ogrodje tvorijo noge, ki so pravokotne oblike in mehkih linij. Na njih so izvrtane izvrtine, ki omogočajo po višini enostavno prestavljanje treh letvičenih polic, tako da se popolnoma prilagodi željam in potrebam uporabnika (slika 7).



Slika 7: Servirni voziček Special RW M-16 (Novoles, 2008)

3.1.1.8 Gastrus

Servirni voziček je izdelan iz masivnega bukovega lesa, sestavljen je iz kovinske delovne plošče (inox), enega ali več predalov z vidnimi roglji ter dveh letvenih polic, na katerih je možna opcija pletenih košar. Plošča je pravokotne oblike z ravnimi robovi, in kar je najpomembnejše, z izrezano sredino, v katero je možno vgrajevati moderne indukcijske plošče. Delovna plošča omogoča kombinacijo voka, grilla, teppanyakija, indukcije, steklokeramike in vgradnje čelno lepljene plošče lesa bukovine. Servirni voziček je odlična izbira za zunanjo, vrtno uporabo, na katerem se lahko pripravlja raznovrstne jedi. Prednost vozička je tudi to, da lahko izberemo različne tipe vgradnih kuhal (žar, steklokeramična plošča, steklokeramična plošča z vdolbino za vok). Servirni vozički Gastrus predstavljajo nov trend izdelkov na trgu (slika 8).



Slika 8: Servirni voziček Gastrus (Novoles, 2008)

3.1.2 Plošče iz bukovega lesa

Za diplomsko nalogo sem v laboratoriju izdelal raziskavo dimenzijske stabilnosti različnih sestavov delovnih plošč za servirne vozičke. Plošče so bile iz lesa bukovine. Ves les so mi pripravili v podjetju Novoles d.d. pod enakimi pogoji kot ostale elemente, ki jih prodajajo na trgu. Za raziskavo sem uporabil 4 različne sestave s po 4 preizkušanci na sestav. Dva sestava sta preizkušena in se že vrsto let vgrajujeta v servirne vozičke znamke Servus podjetja Novoles, d.d., to sta čelni sestav (butcher block) in prečni sestav. Dva sestava pa sem zasnoval na novo in v servirnih vozičkih še nista bila uporabljena, to sta vzdolžno - čelni in vzdolžno - prečni sestav. Na teh dveh sestavih pa temelji tudi eksperimentalni del raziskave.

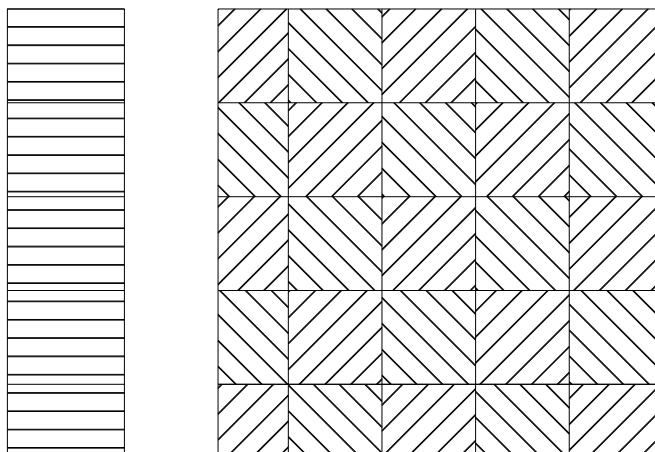
Vsi preizkušanci so bili naslednjih dimenzij: 190 mm x 190 mm x 40 mm, izjema je bil le čelni sestav, ki je imel debelino preizkušancev 50 mm. Les je bil sušilnično suh in je v povprečju vseboval 10 % vlage.

3.1.2.1 Čelni sestav plošče

Plošče so izdelane iz bukovega lesa po posebnem postopku. Bukove decimirance določenih dolžin se širinsko zlepi in stisne v stiskalnici pod predpisanim tlakom. Tako nastane širinsko lepljena plošča, ki se jo nato izravna na kalibrirnem stroju. Temu sledi debelinsko lepljenje plošč, ki se jih ponovno stisne v stiskalnici. Tako dobimo zlepljen blok določenih dimenzij, ki ga nato čelno odrezujemo v debelini 50 mm in s tem dobimo

ploščo, ki ima videz čelnega lesa (slika 9). To ploščo se nato kalibrira in obdela na potrebno dimenzijo in obliko. Taka plošča je izjemno mehansko odporna.

Sestav A

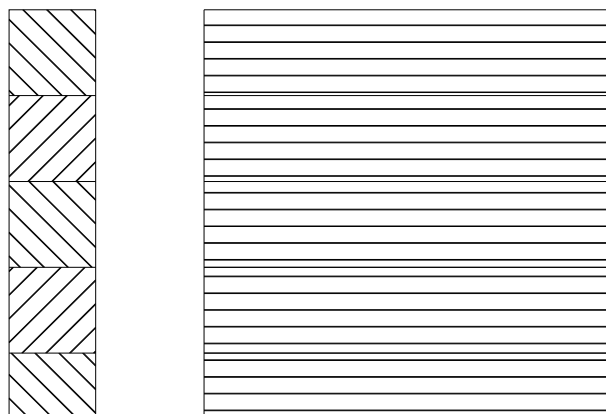


Slika 9: Čelni sestav plošče (bucher block)

3.1.2.2 Prečni sestav plošče

Plošče so izdelane iz bukovega lesa. Bukove decimirance določenih dolžin se širinsko zlepi in stisne v stiskalnici pod predpisanim tlakom. Tako nastane širinsko lepljena plošča, ki se jo nato izravna na kalibrirnem stroju in obdela na potrebno dimenzijo in obliko (slika 10). To je vsestransko uporabna plošča.

Sestav B

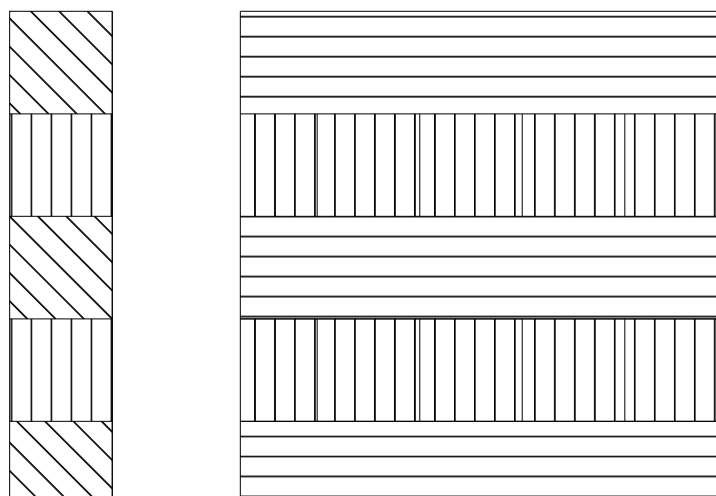


Slika 10: Prečni sestav plošče

3.1.2.3 Vzdolžno - prečni sestav

Ta sestav sem zasnoval sam. Izdelal sem ga tako, da sem iz širinsko zlepljene končno obdelane plošče prečno nažagal odrezke širine 40 mm, debelina plošče pa je prav tako 40 mm. Nato sem pripravil še decimirance širine in debeline 40 mm. Sestav sem formiral tako, da so bile lamele postavljene v zaporedju: decimiranec, potem odrezek s prečno stranjo navzgor in zopet decimiranec. Sestav sem zlepil in stisnil s skobami, nato sem ploščo kalibriral in obdelal na določeno dimenzijo (slika 11).

Sestav C

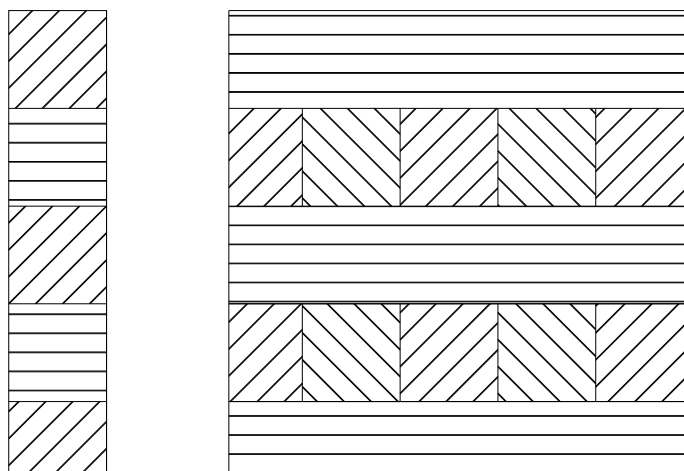


Slika 11: Vzdolžno - prečni sestav plošče

3.1.2.4 Vzdolžno - čelni sestav

Tudi ta sestav sem zasnoval sam. Izdelal sem ga tako, da sem iz širinsko zlepljene končno obdelane plošče prečno nažagal odrezke širine 40 mm, debelina plošče pa je prav tako 40 mm. Nato sem pripravil še decimirance širine in debeline 40 mm. Sestav sem formiral tako, da so bile lamele postavljene v zaporedju: decimiranec, potem odrezek s čelno stranjo navzgor in zopet decimiranec (slika 12). Sestav sem zlepil in stisnil s skobami, nato sem ploščo kalibriral in obdelal na določeno dimenzijo.

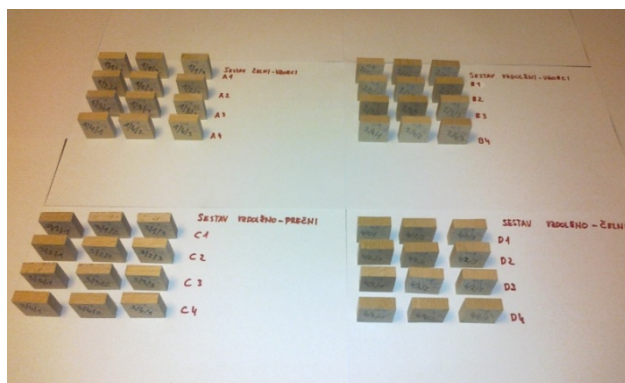
Sestav D



Slika 12: Vzdolžno - čelni sestav plošče

3.1.3 Bukovi vzorci za določitev vlažnosti lesa

Da smo lahko določili vlažnost lesenih bukovih plošč, smo iz vsakega preizkušanca sestava izžagal po 3 (tri) vzorce dimenzij 20 mm x 20 mm x 10 mm. Vsak vzorec smo izžagal na različni strani preizkušanca in ga zavili v nepropustno folijo, da ne more sprejemati ali oddajati vlage. Vzorci niso vsebovali grč, prisotne skorje ali kake druge anomalije (slika 13).



Slika 13: Vzorci za določitev vlažnosti lesa

3.1.4 Elektronska tehtnica

Za tehtanje preizkušancev za določitev vlažnosti in preizkušancev posameznega sestava sem imel v laboratoriju na voljo elektronsko tehtnico EXACTA 300 AB. To je zelo natančna tehtnica, ki meri na tri decimalke natančno in s katero sem stal vse preizkušance (slika 14).



Slika 14: Elektronska tehtnica EXACTA 300 AB

3.1.5 Kljunasto merilo

Za merjenje preizkušancev posameznih sestavov sem uporabil digitalno kljunasto merilo. S kljunastim merilom sem meril dolžino, širino in debelino na posameznem preizkušancu (slika 15).



Slika 15: Kljunasto merilo

3.1.6 Električni sušilnik

Za osušitev preizkušancev (vzorcev) dimenzije 20 mm x 20 mm x 10 mm do absolutno suhega stanja smo uporabili električni sušilnik ELEKTROMEHANIKA LABONOVA ST 80 V. Sušilnik je opremljen z regulatorjem nastavljanja temperature in stikalom za hlajenje (slika 16).



Slika 16: Električni sušilnik

3.1.7 Steklena klimatska komora

Preizkušance sestavov smo preizkušali v steklenih komorah v katerih smo preizkušance izpostavljali točno določeni klimi. Steklene komore so v zaprtem laboratoriju, dimenzije cca. 3 m x 2 m, v katerem se s pomočjo klimatske naprave vzdržuje konstantna temperatura 20° C in relativna zračna vlaga 65 %.

Steklena komora je v celoti narejena iz stekla, tako da so preizkušanci vidni, ne da bi bilo potrebno posegati v notranjost komore. Komore so pričvrščene na fiksno delovno mizo. Na vrhu komore je položen steklen pokrov s kovinskimi ročaji, na spodnji strani pokrova je nameščeno tesnilo, da preprečuje spreminjanje klimatskih pogojev v komori. Na dnu prednje strani komore je odprtina, z zatesnjenim steklenim pokrovom, ki služi vgraditvi ali odstranitvi posode s kemikalijami, ki ustvarja klimatske pogoje v komori. Na dnu komore je postavljena kovinska rešetka, na katero se nalaga preizkušance, pod njo pa je posoda s kemikalijami. Na zgornji zadnji strani komore je nameščen električni ventilator, ki skrbi za kroženje zraka v njej. Upravljalna konzola ventilatorja je nameščena na zgornji desni sprednji strani steklene komore. Dimenzije komore so 800 mm x 400 mm x 400 mm (slika 17).

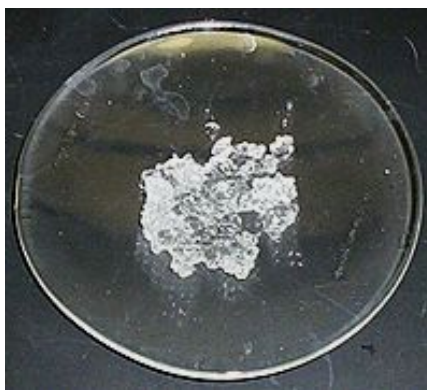


Slika 17: Steklena komora za ustvarjanje določenih klimatskih razmer

3.1.8 Magnezijev klorid

Magnezijev klorid je sol, ki veže na sebe vlago, ki je v zraku in pri temperaturi 20° C ustvari 33 % relativne zračne vlage. Magnezijev klorid je bel zelo higroskopen kristaličen prah, uporaben za pridobivanje Mg, magnezitnega veziva, hladnih vezi (slika 18).

Formula soli magnezijevega klorida: $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



Slika 18: Magnezijev klorid

3.1.9 Cinkov sulfat

Cinkov sulfat je bel prah brez vonja, ki veže ali oddaja vlago v zrak ali iz zraka in pri temperaturi 20° C ustvari 87 % relativne zračne vlažnosti.

Cinkov sulfat, znan tudi kot beli vitriol ali bela galica je brezbarvna kristalična vodotopna kemijska spojina s formulo ZnSO_4 . Brezvodna spojina veže vodo in preide v heptahidrat. Naravni heptahidrat je mineral goslarit (slika 19).

- Formula cinkovega sulfata: $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$



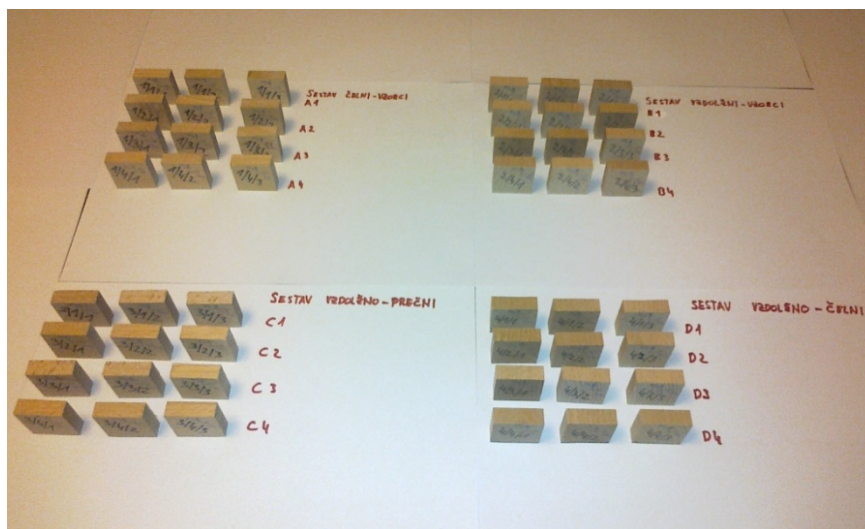
Slika 19: Kristali cinkovega sulfata

3.2 METODE

3.2.1 Priprava vzorcev za sušenje v električnem sušilniku

Iz vsakega preizkušanca posameznega sestava smo izžagali po 3 vzorce. Vsak vzorec smo izžagali na drugi strani preizkušanca, da lahko čim natančneje ugotovimo vlažnost preizkušanca po celotni površini. Da ne bi vzorcev med seboj pomešali, smo vsakega oštevilčili, da je bilo razločno, kateri vzorec je bil iz katerega preizkušanca (slika 20).

- Vsak preizkušanec je imel 3 vzorce.
- Vseh vzorcev je bilo 48.
- Dimenzije vzorca pa so bile 20 mm x 20 mm x 10 mm.



Slika 20: Vzorci sestavov A, B, C, D

3.2.1.1 Označba vzorcev iz čelnega sestava A

Vzorci iz sestava A smo označili sledeče:

- A 1/1/1, A 1/1/2, A 1/1/3
- A 1/2/1, A 1/2/2, A 1/2/3
- A 1/3/1, A 1/3/2, A 1/3/3
- A 1/4/1, A 1/4/2, A 1/4/3

Pomen oznake: A 1 - vrsta sestava, 1- številka preizkušanca, 1 – številka vzorca

Dimenzija vzorcev: 20 mm x 20 mm x 10 mm; lesna vrsta, bukev (*Fagus Sylvatica* L.); sušilnično suhi vzorci (slika 21).



Slika 21: Vzorci sestava A

3.2.1.2 Označba vzorcev iz vzdolžnega sestava B

Vzorci iz sestava B smo označili sledeče:

- B 2/1/1, B 2/1/2, B 2/1/3
- B 2/2/1, B 2/2/2, B 2/2/3
- B 2/3/1, B 2/3/2, B 2/3/3
- B 2/4/1, B 2/4/2, B 2/4/3

Pomen oznake: B 2 - vrsta sestava, 1- številka preizkušanca, 1 – številka vzorca

Dimenzija vzorcev: 20 mm x 20 mm x 10 mm; lesna vrsta, bukev (*Fagus Sylvatica* L.); sušilnično suhi vzorci (slika 22).



Slika 22: Vzorci sestava B

3.2.1.3 Označba vzorcev iz vzdolžnega sestava C

Vzorci iz sestava C smo označili sledeče:

- C 3/1/1, C 3/1/2, C 3/1/3
- C 3/2/1, C 3/2/2, C 3/2/3
- C 3/3/1, C 3/3/2, C 3/3/3
- C 3/4/1, C 3/4/2, C 3/4/3

Pomen oznake: C 3 - vrsta sestava, 1 - številka preizkušanca, 1 – številka vzorca

Dimenzija vzorcev: 20 mm x 20 mm x 10 mm; lesna vrsta, bukev (*Fagus Sylvatica* L.); sušilnično suhi vzorci (slika 23).



Slika 23: Vzorci sestava C

3.2.1.4 Označba vzorcev iz vzdolžnega sestava D

Vzorci iz sestava D smo označili sledeče:

- D 4/1/1, D 4/1/2, D 4/1/3
- D 4/2/1, D 4/2/2, D 4/2/3
- D 4/3/1, D 4/3/2, D 4/3/3
- D 4/4/1, D 4/4/2, D 4/4/3

Pomen oznake: D 4 - vrsta sestava, 1 - številka preizkušanca, 1 – številka vzorca

Dimenzija vzorcev: 20 mm x 20 mm x 10 mm; lesna vrsta, bukev (*Fagus Sylvatica* L.); sušilnično suhi vzorci (slika 24).



Slika 24: Vzorci sestava D

3.2.2 Priprava preizkušancev za test v različnih klimatskih razmerah

Uporabili smo 4 različne sestave s po 4 preizkušanci na sestav (slike 25, 26, 27, 28). Vsak sestav je imel različno postavitev lepljencev (decimirancev) v plošči. Preizkušanci so bili iz bukovega lesa. Ves les smo pridobili od podjetja Novoles d.d., ki uspešno uporablja dva sestava v delovnih ploščah servirnih vozičkov (sestav A in B). Ostala dva sestava (C in D) pa sem izdelal sam. Iz vsakega preizkušanca smo predhodno izžagali vzorce za določitev začetne vlažnosti preizkušancev. Preizkušance smo kalibrirali na tračnem brusilnem stroju in jih obžagali na kvadratno dimenzijo.

Pred namestitvijo preizkušancev v klimatsko komoro smo vsak preizkušanec označili. Na vsakem preizkušancu smo določili 3 merilna mesta za meritev: 1, 3 merilna mesta za meritev, 2 in 3 merilna mesta za debelino. Posebno pozornost smo posvetili sestavi C in D. Ker so bili lepljenci v ploščah postavljeni različno glede na smer vlaken in smo predvidevali večja dimenzijska odstopanja po posameznem lepljencu, smo meritve 2 izvajali na vsakem lepljencu posebej. Enake meritve smo opravljali na sestavi A in B, samo da so bila tam odstopanja lepljencev minimalna.

- V raziskavi smo uporabili 4 različne sestave.
- Vsak sestav je imel 4 preizkušance.
- Dimenzije preizkušancev za sestav A: 190 mm x 190 mm x 50 mm
- Dimenzije preizkušancev za sestave B, C, D: 190 mm x 190 mm x 40 mm



Slika 25: Videz sestava A



Slika 26: Videz sestava B



Slika 27: Videz sestava C



Slika 28: Videz sestava D

3.2.2.1 Označba preizkušancev sestavov

Preizkušance sestavov smo označili sledeče:

- Čelni sestav A: A 1/1, A 1/2, A 1/3, A 1/4 oz. poenostavljeno A1,...A4
- Vz dolžni sestav B: B 2/1, B 2/2, B 2/3, B 2/4 oz. poenostavljeno B1,...B4
- Vz dolžno - prečni sestav C: C 3/1, C 3/2, C 3/3, C 3/4 oz. poenostavljeno C1,...C4
- Vz dolžno - čelni sestav D: D 4/1, D 4/2, D 4/3, D 4/4 oz. poenostavljeno D1,...D4

Pomen oznake: A1, B2, C3, D 4 - vrsta sestava, 1, 2, 3, 4 - številka preizkušanca

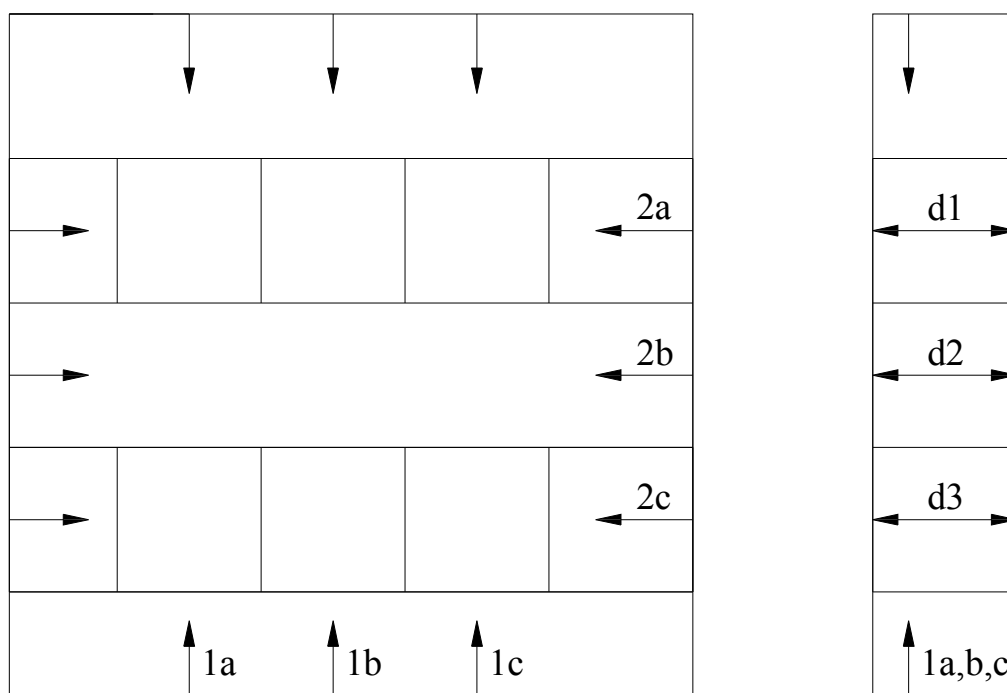
Na vsakem preizkušancu smo označili merilna mesta in smer merjenja z kljunastim merilom. Na vseh preizkušancih smo merilna mesta označili enako.

Za merilna mesta smo uporabili sledeče označbe:

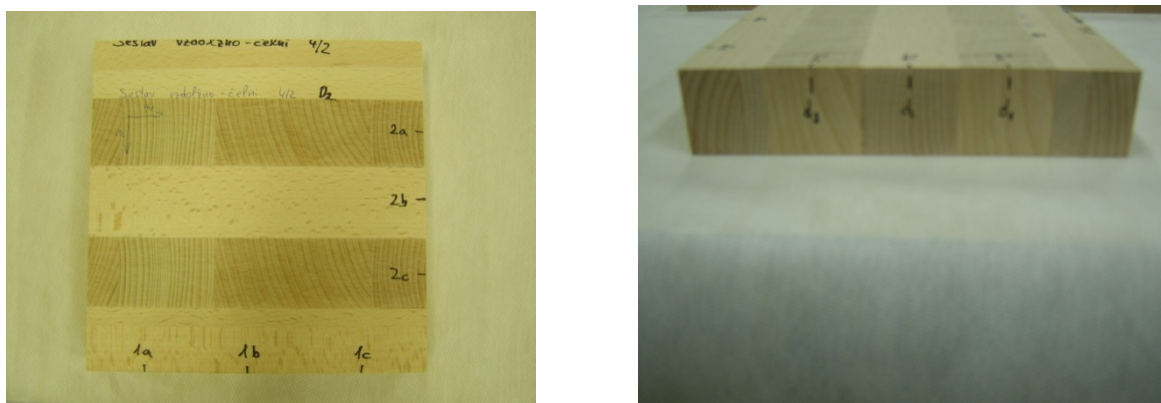
- Merilno mesto 1: 1 a, 1 b, 1 c
- Merilno mesto 2: 2 a, 2 b, 2 c
- Debelina lepljencev: d1, d2, d3

Merilno mesto 1 smo merili po širini preizkušanca, merilno mesto 2 smo merili po dolžini preizkušanca in sicer za vsako letvico posebej, debelino lepljencev smo merili na mestih 2 a, 2 b in 2 c (slika 29, 30).

Točke merjenj preizkušanca s kljunastim merilom



Slika 29: Prikaz označbe merilnih mest



Slika 30: Primer označbe merilnih mest na preizkušancu sestava D

3.2.3 Ugotavljanje lesne vlažnosti vzorcev z metodo tehtanja po SIST EN 13183-1

Metoda tehtanja ali gravimetrična metoda je najbolj uveljavljena in standardizirana, zato smo z njo ugotavljali lesno vlažnost vzorcev preizkušancev.

Pripravljene vzorce dimenzije 20 mm x 20 mm x 10 mm smo najprej stehali pri vlažnosti, ki jo določamo (sušilnična suhost) na natančni električni tehtnici EXACTA 6120 EB na tri desetinke natančno. Stehtali smo vseh 48 vzorcev in si zapisali mase. Nato smo stehtane vzorce zložili pokončno na kovinski pladenj v zaporedju označb na vzorcih, tako da je bil med vsakim vzorcem razmik cca. 2 cm, da smo zagotovili enakomerno sušenje vseh vzorcev.

Kovinski pladenj z vzorci smo vstavili v električni sušilnik ELEKTROMEHANIKA LABONOVOST 80 V, ki smo ga predhodno vključili in mu nastavili temperaturo $T = 103 \pm 2^\circ \text{C}$. V sušilniku smo vključili tudi kroženje zraka za boljši prenos vlage iz lesa v zrak. Vzorce v sušilniku smo sušili 5 dni do absolutno suhega stanja.

Vzorce smo po 5 dneh pobrali iz sušilnika in jih ohladili na temperaturo prostora ter ponovno stehali in tako dobili mase vzorcev absolutno suhega lesa. Tako smo imeli mase vzorcev pred sušenjem, mase vlažnih vzorcev in mase vzorcev po sušenju, mase absolutno suhih vzorcev.

Parametri:

- Masa 1 = m_{v1} masa vlažnega vzorca (g)
- Masa 2 = m_0 masa sušilnično (absolutno) suhega vzorca (g)

Ko smo dobili obe masi, smo izračunali lesno vlažnost (u) po definicijski formuli (preglednica):

$$u = \frac{m_{v1} - m_0}{m_0} \quad (\text{g/g; \%}) \quad \dots 2$$

Iz dobljenih vrednosti lesne vlažnosti vsakega vzorca smo nato izračunali povprečno lesno vlažnost za vsak sestav s formulo:

$$U = u_1 + \dots + u_{12} / n_{12} \quad (\text{g/g; \%}) \quad \dots 3$$

3.2.4 Laboratorijsko testiranje preizkušancev v steklenih komorah

Laboratorijsko testiranje preizkušancev smo izvajali v posebnem laboratoriju v katerem je bila konstantna temperatura zraka $T = 20^\circ \text{C}$ (klimatiziran prostor). V laboratoriju je nameščena dolga delovna miza s kovinsko konstrukcijo, na katerih so steklene komore.

3.2.4.1 Priprava steklenih komor

Pred testiranjem oziroma postavitvijo preizkušancev v komoro, smo jo očistili ter posode na dnu napolnili s solmi, ki ustvarjajo klimatske pogoje.

Uporabili smo dve komori, v eni smo ustvarjali suho klimo, v drugi pa vlažno klimo. V vsaki komori smo imeli po 8 preizkušancev, po 2 od vsakega sestava.

3.2.4.2 Suha klima – prva komora (MgCl_2)

V prvi komori smo ustvarjali suho klimo, zato smo uporabili kristale magnezijevega klorida (MgCl_2), ki smo jih nasuli v plitvo posodo za kemikalije. Na komori smo odprli spodnjo odprtino in posodo z magnezijevim kloridom postavili pod kovinsko rešetko. Na rešetko smo po dolžini komore namestili leseni letvi, na katere smo kasneje postavili naše preizkušance. Nato smo še nastavili hitrost pretoka zraka ventilatorja.

V komori s suho klimo smo ustvarjali 33 % relativno zračno vlago, pri temperaturi 20°C .

V komori s suho klimo smo imeli naslednje preizkušance:

- Čelni sestav A: A 1/1, A 1/2
- Vzdolžni sestav B: B 2/1, B 2/2
- Vzdolžno prečni sestav C: C 3/1, C 3/2
- Vzdolžno čelni sestav D: D 4/1, D 4/2

3.2.4.3 Vlažna klima – druga komora (ZnSO_4)

V drugi komori smo ustvarjali vlažno klimo, zato smo uporabili kristale cinkovega sulfata (ZnSO_4), ki smo jih nasuli v plitvo posodo za kemikalije. Dodali smo še 3 dl vode, da se je lahko ustvarila visoka relativna zračna vlažnost. Vodo smo v raziskovalnem ciklu po potrebi dodajali. Na komori smo odprli spodnjo odprtino in posodo s cinkovim sulfatom postavili pod kovinsko rešetko. Na rešetko smo po dolžini komore namestili leseni letvi na katere smo kasneje postavili preizkušance. Nato smo še nastavili hitrost pretoka zraka ventilatorja.

V komori z vlažno klimo smo ustvarjali 87 % relativno zračno vlago, pri temperaturi 20° C.

V komori z vlažno klimo smo imeli naslednje preizkušance:

- Čelni sestav A: A 1/3, A 1/4
- Vz dolžni sestav B: B 2/3, B 2/4
- Vz dolžno prečni sestav C: C 3/3, C 3/4
- Vz dolžno čelni sestav D: D 4/3, D 4/4

3.2.5 Preizkus dimenzijske stabilnosti preizkušancev

Preizkušance smo postavili v stekleno komoro pokončno in v razmiku cca. 2 cm. Komoro smo zaprli z zračno tesnim steklenim pokrovom, da ni prihajalo do sprememb klimatskih pogojev v komori (slika 31). Preizkus dimenzijske stabilnosti smo izvajali 92 dni. V tem časovnem ciklu smo izvedli 9 meritev preizkušancev, in sicer: 1. dan, 8. dan, 16. dan, 29. dan, 43. dan, 57. dan, 70. dan, 84. dan in 92. dan.

Preizkus dimenzijske stabilnosti smo izvajali v dveh ciklih:

- Prvi cikel je trajal 43 dni, v tem času smo naredili 5 meritev. Nato smo preizkušance iz prve komore, kjer so bili izpostavljeni suhi klimi, prestavili v drugo komoro z vlažno klimo in obratno. Na ta način smo opazovali kako se preizkušanci obnašajo, ko jih postavimo iz ekstremno suhe klime (ϕ 33 %) v ekstremno vlažno klimo (ϕ 87 %).
- Drugi cikel se je tako začel 43. dan, končal pa se je 92. dan, v tem času smo naredili 4 meritve.



Slika 31: Preizkušanci v stekleni komori

3.2.5.1 Meritve dimenzijskih sprememb preizkušancev

Dimenzijske spremembe preizkušancev smo merili s kljunastim merilom, maso pa smo tehtali na elektronski tehtnici EXACTA 6120 EB, na eno desetinko natančno. Pred začetkom izvajanja meritev smo si izdelali tabelo, v katero smo vnašali vse izmerjene parametre. Prvo meritev in tehtanje preizkušancev smo izvedli 1. dan, pod normalnimi pogoji, pred izpostavitvijo v klimatskih pogojih v komori.

Naslednje meritve smo izvajali posamično, tako da smo iz komore vzeli po 4 preizkušance in jo zaprli, da ni prišlo do velikih klimatskih sprememb v komori. Po izmeri smo izmerjene preizkušance zamenjali z drugimi štirimi po enakem postopku.

Preizkušance smo najprej stekali na tehtnici, nato pa s kljunastim merilom izmerili dimenzije.

Dimenzije smo merili na treh mestih po dolžini preizkušanca in na treh mestih po širini preizkušanca ter debelino 3 lepljencev (slika 29). Na vsakem preizkušancu smo še opazovali še spremembe, ki so nastajale zaradi krčenja ali nabrekanja. Vse podatke smo si zabeležili v pripravljeno tabelo (preglednica 1).

Preglednica 1: Primer preglednice za vnašanje podatkov pri laboratorijskem testiranju preizkušancev

dan	m1.a	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1											
8											
16											
29											
43											
57											
70											
84											
92											

3.2.5.2 Izračun lesne vlažnosti posameznega preizkušanca na dan meritve

Pri testiranju smo vsakemu preizkušancu, na dan meritve določili trenutno lesno vlažnost, da smo spremljali, za koliko odstotkov se je povečala vlažnost v določenem času. Za izračun trenutne lesne vlažnosti smo potrebovali začetno in trenutno maso ter začetno vlažnost preizkušanca. Tako smo pri vsakem merjenju preizkušanece stekali in tako dobili trenutno maso, začetno maso smo dobili pri tehtanju prvega dne, začetno vlažnost preizkušanca pa smo pridobili z metodo tehtanja.

Lesno vlažnost smo izračunali po sledeči formuli:

$$U_t = ((M_t / M_z) \times (U_z + 100) - 100)$$

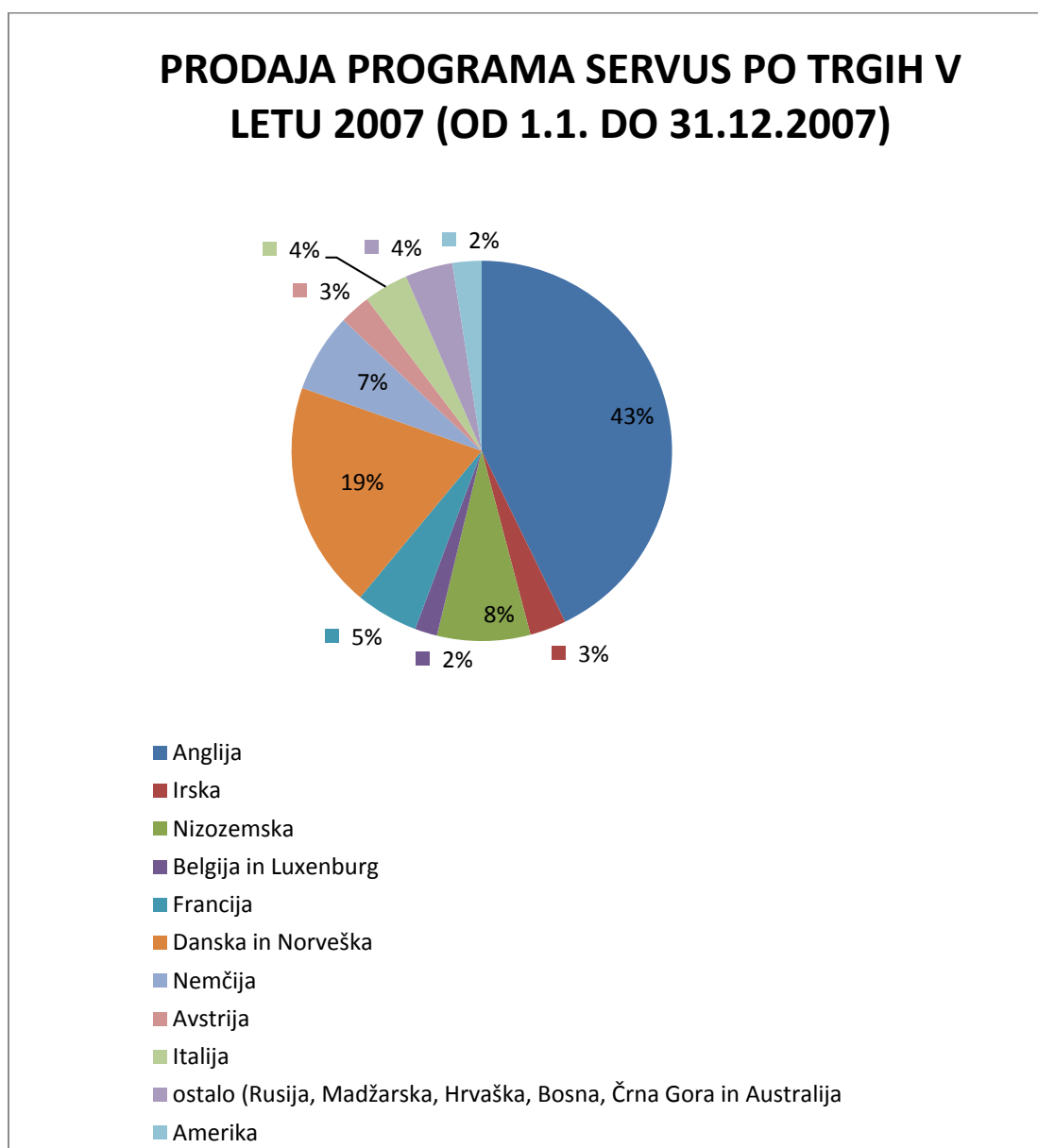
...4

Parametri:

- U_t - trenutna vlažnost preizkušanca; dan meritve (%)
- U_z - začetna vlažnost preizkušanca; 1. dan (%)
- M_z - začetna masa preizkušanca; 1. dan (g)
- M_t - trenutna masa preizkušanca; dan meritve (g)

4 REZULTATI

4.1 ANALIZA TRŽENJA SERVIRNIH VOZIČKOV PROGRAMA SERVUS PO POSAMEZNIH TRGIH



Slika 32: Analiza prodaje servirnih vozičkov po posameznih trgih

Servus program se prodaja po celotni Evropi, Ameriki, Avstraliji in Rusiji. Zagotovo pa je najboljša prodaja servirnih vozičkov v Angliji, Beneluxovih državah, Franciji in Nemčiji.

4.1.1 Anglija in Irska

Angleški trg je v letu 2007 zavzemal 42,38 % celotne prodaje servirnih vozičkov. Trg Irske je v letu 2007 predstavljal 3,07 % delež prodaje. V teh državah je še vedno velik vpliv tradicionalne kulture. Kupci počasneje sprejemajo spremembe v dizajnu, novih materialih, zvesti so naravnim materialom in obožujejo tradicionalne (staromodne) oblike. Trg sprejema servirne vozičke kot vsakdanje uporabno kuhinjsko ali drugo pohištvo, zato jih kupujejo kupci vseh socialnih slojev, kajti na izbiro imajo različne cenovne razrede. Servirni vozički na tem trgu so sprejemljivi le iz masivnega lesa in v veliki meri je to les bukovine, veliko tudi les hrastovine in orehovine. Trg zelo dobro sprejema tudi razne uporabne dodatke, kot so npr. pletene košare, ki poudarjajo starodobno domačnost in so primerne za shranjevanje raznoraznih živil, kot tudi za velik spekter kuhinjskih pripomočkov. Zaželeno je temno, starinsko, baročno pohištvo, zelo priljubljena je delovna plošča z videzom čelnega lesa. Servirni vozički s kombinacijo kakršne koli kovine so nezaželeni, ker kovina izniči videz domačnosti. Trga obožujeta masivni, predvsem bukov les in zato sta tudi pripravljena plačati višjo ceno za izdelek kot nekateri ostali trgi. Na teh trgih prevladuje prodaja servirnih vozičkov v trgovinah s kuhinjsko opremo. Največ prometa se ustvari s srednje velikimi vozički, zaradi velike konkurence, pa je pomembna dobra promocija in servisiranje končnih porabnikov. V letu 2007 se je pričel pojavljati trend servisiranja kupcev z lastno dostavo in montažo na domu (slika 33, 34).

Prednosti:

- velika kupna moč trga,
- uporaba izključno masivnega lesa,
- doseganje visokih cen izdelka,
- zahtevana uporabnost.

Slabosti:

- drag transport do kupca,
- zelo slaba sprejemljivost za novosti,
- velika vlažnost ozračja (problemi z dimenzijsko stabilnostjo).



Slika 33: Servirni voziček Clasic M60 – najbolj priljubljen voziček na angleškem trgu



Slika 34: Servirni voziček Special M-11

4.1.2 Nizozemska, Belgija in Luxenburg (Beneluks)

Trg Nizozemske je v letu 2007 zavzemal 7,85 % celotne prodaje servirnih vozičkov. Trenutno imajo v Belgiji novega kupca, ki zavzema 1,88 % tržni delež. Na Beneluksovem trgu so zelo priljubljeni servirni vozički s kovinsko delovno ploščo (inox), obožujejo izključno masivni les bukovine. Na teh trgih je izredno dobro sprejet dodatek, kot je pletena košara. Zelo je priljubljen tudi videz čelnega lesa, zahteva se visoka stopnja uporabe (možnost nadgradnje, veliko uporabnih dodatkov). Trg je zelo fleksibilen za novosti, to je zelo »gurmanski« trg. Priljubljeni so predvsem servirni vozički večjih dimenzij. Ta trg je zelo organiziran, dobro pozna konkurenco in ima zelo dobro logistiko, transportni stroški so relativno nizki. Zelo težko se dosega visoke cene vozičkov (slika 35, 36).



Slika 35: Servirni voziček Nordic M-1500 – prilagojen potrebam trga dežel Beneluksa



Slika 36: Servirni voziček Virgo Dad

4.1.3 Francija

V letu 2007 je Francija predstavljala 5,29 % tržni delež. Gre za zahteven trg, kupci so zvesti masivnemu lesu in preprostim oblikam, in hkrati so sprejemljivi za novosti. Kupci zelo dobro sprejemajo kombinacijo lesa s parjeno in navadno bukovino. Raje imajo manjše dimenzije servirnih vozičkov. Na tem trgu je prisotna močna konkurenca, predvsem iz azijskih držav (slika 37, 38).



Slika 37: Servirni voziček Virgo Son



Slika 38: Servirni voziček Nordic M-600

4.1.4 Danska in Norveška

V letu 2007 je tržni delež prodaje v skandinavskih državah predstavljal 19,16 %. Tu prevladuje masivni videz servirnega vozička, zahteva se vgradnja naravnih materialov. Na tem trgu ljubijo svetle, tople barve izdelkov. Značilna je visoka kupna moč, vendar so stroški transporta, zaradi precejšnje oddaljenosti od Slovenije razmeroma zelo visoki (slika 39).



Slika 39: Servirni voziček Special M-31

4.1.5 Nemčija in Avstrija

V letu 2007 je Nemčija zavzemala 6,63 % eur. V letu 2007 je tržni delež v Avstriji zajemal 2,61 %. Ta dva trga sta kvalitetno najbolj zahtevna, in sicer zaradi visoke tehnološke naprednosti, vendar visoke cene niso sprejemljive. Z vidika servirnih vozičkov je na teh dveh trgih najbolj priljubljen masivni bukov les. Pri izbiri izdelkov se kupcem zdijo pomembni stabilnost, uporabnost in masivni videz. Sprejemljivi so tudi vozički z vgrajenimi drugimi materiali (npr. kovina), za željen je videz čelnega lesa na delovnih ploščah. Na teh trgih so najbolj prodajani mali in srednje veliki vozički. Prodaja poteka večinoma preko katalogov in manjših kuhinjskih studiev, ki so specializirani za kuhinjsko opremo in pripomočke. Kupci na teh dveh trgih so zelo zahtevni, ker je prisotna velika koncentracija konkurentov, zahtevajo dostavo na dom, servisiranje. Transportni stroški so majhni, ker sta to praktično sosednja trga (slika 40, 41).



Slika 40: Servirni voziček Nordic M-1200 in M-1200 SS



Slika 41: Servirni voziček Special M – 11

4.1.6 Italija

V letu 2007 je tržni delež zajemal 3,75 %. Italijanski trg je z nizko kupno močjo, kjer so v prednosti servirni vozički z nizko ceno. Za željeni so kovinski materiali, predvsem so dobro sprejeti servirni vozički slogovne skupine Trend. Trg oblikovno ni zahteven. V Italiji videz masivnega lesa ni najbolj sprejemljiv, vendar je med lesnimi vrstami najbolj zaželjena bukovina. Transportni stroški so nizki (slika 42).



Slika 42: Servirni voziček Trend M-40

4.1.7 Ostale države (Slovenija, Madžarska, Hrvaška, BiH, Črna gora, Rusija, Amerika in Avstralija)

Ti trgi predstavljajo zelo majhen delež prodaje servirnih vozičkov, tako da je vsa energija usmerjena na ciljne trge. V letu 2007 so Slovenija, Madžarska, Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Črna Gora in Rusija zavzele cca. 4 % tržnega deleža prodaje servirnih vozičkov. V letu 2007 je Amerika zavzemala ca. 2,46 % tržnega deleža prodaje. V letu 2008, v prvi polovici leta pa na podlagi novih kupcev delež znaša 4,46 %. Na teh trgih se prodajajo različni tipi servirnih vozičkov, ni vozička, ki bi posebno izstopal.

4.2 REZULTATI MERITEV VLAŽNOSTI VZORCEV Z GRAVIMETRIČNO METODO

4.2.1 Vzorci sestava A

Preglednica 2: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava A (rumena polja predstavljajo povprečno ravnovesno vlažnost vsakega od štirih vzorčkov in skupno povprečno ravnovesno vlažnost vseh vzorčkov v sestavu)

vzorec	masa 1 (g)	masa 2 (g)	u (%)	
A 1/1/1	5,617	5,100	10,1	
A 1/1/2	5,834	5,305	10,0	
A 1/1/3	6,958	6,297	10,5	10,2
A 1/2/1	7,045	6,375	10,5	
A 1/2/2	7,168	6,522	9,9	
A 1/2/3	7,284	6,603	10,3	10,2
A 1/3/1	6,787	6,170	10,0	
A 1/3/2	6,811	6,188	10,1	
A 1/3/3	7,070	6,431	9,9	10,0
A 1/4/1	6,589	5,991	10,0	
A 1/4/2	6,593	5,973	10,4	
A 1/4/3	6,674	6,063	10,1	10,1
Povprečje			10,1	

Pri merjenju vlažnosti vzorcev, izvezetih iz sestavov A1...A4, smo ugotovili, da je lesna vlažnost med vzorci uravnovešena in da so odstopanja za 0,6 %. Povprečna lesna vlažnost vzorcev sestava A je znašala 10,1 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi (preglednica 2).

4.2.2 Vzorci sestava B

Pri merjenju vlažnosti vzorcev, izvezetih iz sestavov B1...B4, smo ugotovili, da je lesna vlažnost med vzorci uravnovešena in da so odstopanja za 0,6 %. Povprečna lesna vlažnost vzorcev sestava B je znašala 9,2 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi, vendar imajo vzorci v primerjavi z vzorci sestava A za 0,9 % nižjo povprečno lesno vlažnost. S tem smo ugotovili, da so se preizkušanci sestava B v sušilni komori sušili bolj na robu zložaja (preglednica 3).

Preglednica 3: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava B (rumena polja predstavljajo povprečno ravnovesno vlažnost vsakega od štirih vzorčkov in skupno povprečno ravnovesno vlažnost vseh vzorčkov v sestavu)

vzorec	masa 1 (g)	masa 2 (g)	u (%)	
B 2/1/1	6,236	5,707	9,3	
B 2/1/2	6,354	5,798	9,6	
B 2/1/3	6,258	5,728	9,3	9,4
B 2/2/1	6,328	5,797	9,2	
B 2/2/2	6,249	5,736	8,9	
B 2/2/3	6,883	6,317	9,0	9,0
B 2/3/1	7,030	6,445	9,1	
B 2/3/2	6,794	6,210	9,4	
B 2/3/3	6,309	5,781	9,1	9,2
B 2/4/1	6,332	5,802	9,1	
B 2/4/2	6,336	5,796	9,3	
B 2/4/3	6,257	5,711	9,6	9,3
Povprečje			9,2	

4.2.3 Vzorci sestava C

Pri merjenju vlažnosti vzorcev, izvezetih iz sestavov C1...C4, smo ugotovili, da je lesna vlažnost med vzorci zelo neuravnovešena in da so odstopanja do 1,8 %. Povprečna lesna vlažnost vzorcev sestava C je znašala 11,5%, kar pomeni, da so sušilnično suhi, vendar imajo vzorci v primerjavi z vzorci sestava A in B od 1,4 do 2,3 % nižjo povprečno lesno vlažnost. S tem smo ugotovili, da so preizkušanci sestava C sestavljeni iz različnih lamel, ki so se sušile v različnih sušilnih komorah v različnih časovnih obdobjih (preglednica 4).

Preglednica 4: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava C (rumena polja predstavljajo povprečno ravnovesno vlažnost vsakega od štirih vzorčkov in skupno povprečno ravnovesno vlažnost vseh vzorčkov v sestavu)

vzorec	masa 1 (g)	masa 2 (g)	u (%)	
C 3/1/1	6,794	6,085	11,7	
C 3/1/2	6,467	5,843	10,7	
C 3/1/3	6,521	5,901	10,5	10,9
C 3/2/1	6,881	6,126	12,3	
C 3/2/2	6,848	6,133	11,7	
C 3/2/3	6,685	5,981	11,8	11,9
C 3/3/1	6,526	5,907	10,5	
C 3/3/2	5,941	5,380	10,4	
C 3/3/3	6,715	6,014	11,7	10,9
C 3/4/1	6,870	6,102	12,6	
C 3/4/2	6,920	6,149	12,5	
C 3/4/3	7,069	6,304	12,1	12,4
Povprečje			11,5	

4.2.4 Vzorci sestava D

Pri merjenju vlažnosti vzorcev, izvezetih iz sestavov D1...D4, smo ugotovili, da je lesna vlažnost med vzorci najbolj uravnovešena med vsemi sestavi in da so odstopanja do 0,4 %. Povprečna lesna vlažnost vzorcev sestava D je znašala 11 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi, vendar imajo vzorci v primerjavi z vzorci sestava A in B višjo povprečno lesno vlažnost ter nižjo od vzorcev sestava C. Verjetno smo zato dobili take rezultate, ker so se preizkušanci sestava D v sušilni komori sušili bolj v notranjosti zložaja (preglednica 5).

Preglednica 5: Rezultati lesne vlažnosti vzorcev Sestava D (rumena polja predstavljajo povprečno ravnovesno vlažnost vsakega od štirih vzorčkov in skupno povprečno ravnovesno vlažnost vseh vzorčkov v sestavu)

vzorec	masa 1 (g)	masa 2 (g)	u (%)	
D 4/1/1	6,540	5,885	11,1	
D 4/1/2	6,512	5,857	11,2	
D 4/1/3	6,528	5,875	11,1	11,1
D 4/2/1	6,425	5,776	11,2	
D 4/2/2	6,486	5,841	11,0	
D 4/2/3	6,617	5,954	11,1	11,1
D 4/3/1	7,175	6,477	10,8	
D 4/3/2	7,221	6,505	11,0	
D 4/3/3	7,378	6,655	10,9	10,9
D 4/4/1	7,511	6,777	10,8	
D 4/4/2	6,626	5,975	10,9	
D 4/4/3	6,661	6,007	10,9	10,9
Povprečje			11,0	

4.3 DIMENZIJSKA STABILNOST PREIZKUŠANCEV, IZPOSTAVLJENIM SUHI IN VLAŽNI KLIMI

Testiranje preizkušancev v klimatski komori je pokazalo delovanje posameznih lamel v preizkušancih, natančneje njihovo nabrekanje in krčenje ob izpostavitvi ekstremnim klimam. Na eni strani smo imeli 8 preizkušancev, izpostavljenih suhi klimi z relativno zračno vlažnostjo 33 %, na drugi pa 8 preizkušancev, izpostavljenih vlažni klimi z relativno zračno vlažnostjo 87 %. Po 43. dneh smo preizkušance v suhi klimi premaknili v vlažno klimo in obratno ter jih testirali do 93. dneva.

S tem smo ugotavljali smotnost uporabe plošč v servirnih vozičkih, predvsem primera plošč sestava C in D, in pri tem dobili rezultate, ki so predstavljeni v nadaljevanju.

Pri rezultatih sem uporabil samo podatke iz sestavov A1, B1, C1 in D1, ki so bili v začetni suhi klimi, in podatke iz sestavov A3, B3, C3 in D3, ki so bili v začetni vlažni klimi.

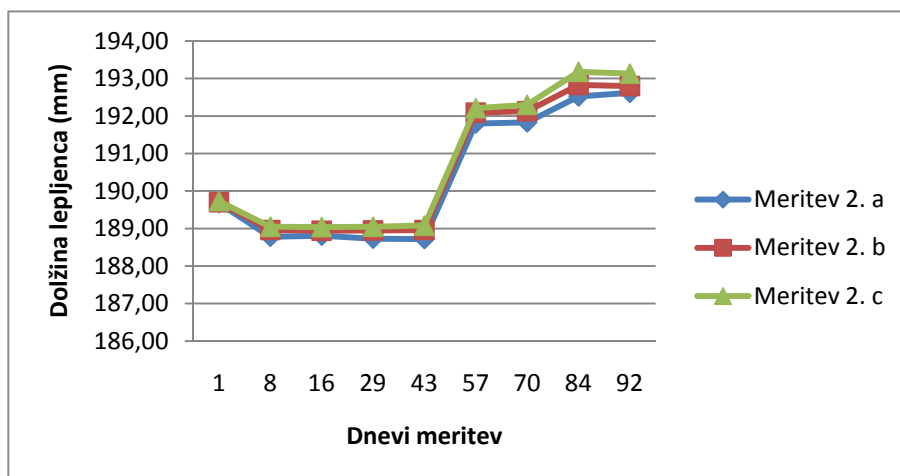
Podatke iz sestavov A2, B2, C2 in D2 (suha klima) ter A4, B4, C4 in D4 nisem komentiral v rezultatih, ker so bili identični podatkom komentiranih sestavov in ne vplivajo na končne

ugotovitve o smotrnosti uporabe delovnih plošč. Preizkušanci so se obnašali popolnoma enako in tudi površinske napake so bile na podobnih mestih. Podatki sestavov A2, B2, C2 in D2 (suha klima) ter A4, B4, C4 in D4 so prikazani v prilogah A, B, C in D.

4.3.1 Rezultati testiranja preizkušancev sestava A v suhi in vlažni klimi

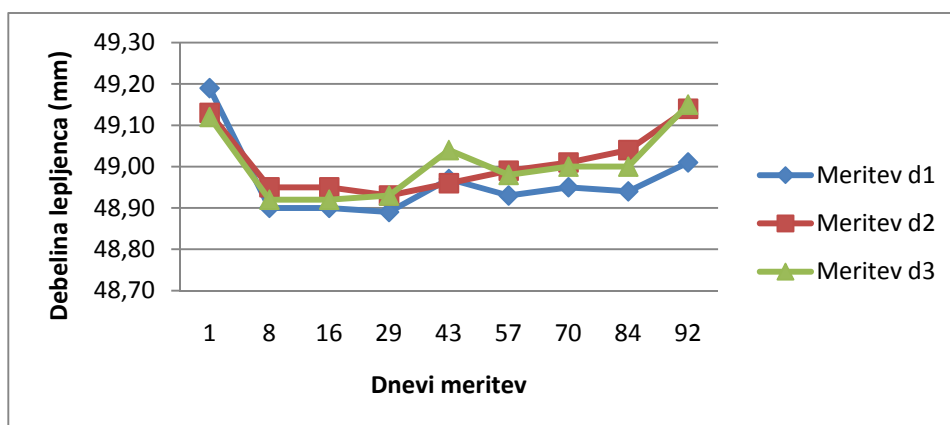
4.3.1.1 Sestav A1

Pri testiranju preizkušanca A1, ki smo ga začeli izpostavljati suhi klimi (33 %), smo opazili največjo spremembo dimenzije 8. dan, ko so se letve v preizkušancu dolžinsko skrčile za 0,8 mm. Do 43. dneva ni bilo velikih odstopanj v dimenziji, nato pa smo preizkušanca prestavili v vlažno klimo (87 %) in po 14. dneh izpostavljenosti na 57. dan meritve dimenzij ugotovili, da so se zelo povečale (do 3 mm) in dosegle maksimum 84. dan, ko je dolžina lamele presegla 193 mm. (slika 43). Pri tem smo opazovali površinsko delovanje preizkušancev, njihovih lamel in nismo ugotovili nikakršnih površinskih sprememb, razen dimenzije preizkušanca, kar pa je normalno ob ekstremnih klimatskih pogojih (slika 48).



Slika 43: Sprememba dolžine lepljenca sestava A1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

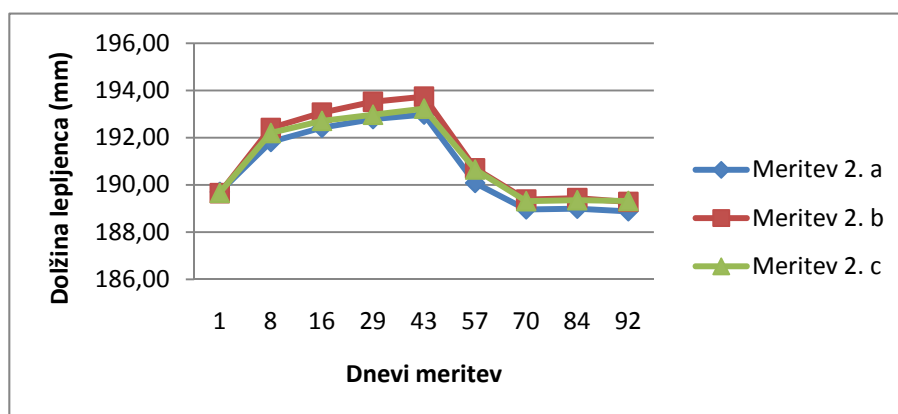
Debelina preizkušanca A1 se je spreminjala minimalno ker je bil sestav A čelna plošča. Največji skrčitev smo izmerili v prvih 8. dneh testiranja - za 0,3 mm, do 29. dneva pa je dimenzija minimalno padla, nato se je začela v suhi klimi povečevati do 43. dneva in ob menjavi klime do 57. dneva zopet padla, ampak do konca testiranja 92. dneva dosegla dimenzije 1. dneva (slika 44). Debelina se je na vseh merilnih mestih spreminjala relativno enakomerno, pri čemer so bile razlike v debelini zanemarljive (slika 48).



Slika 44: Sprememba v debelini leplencev sestava A1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

4.3.1.2 Sestav A3

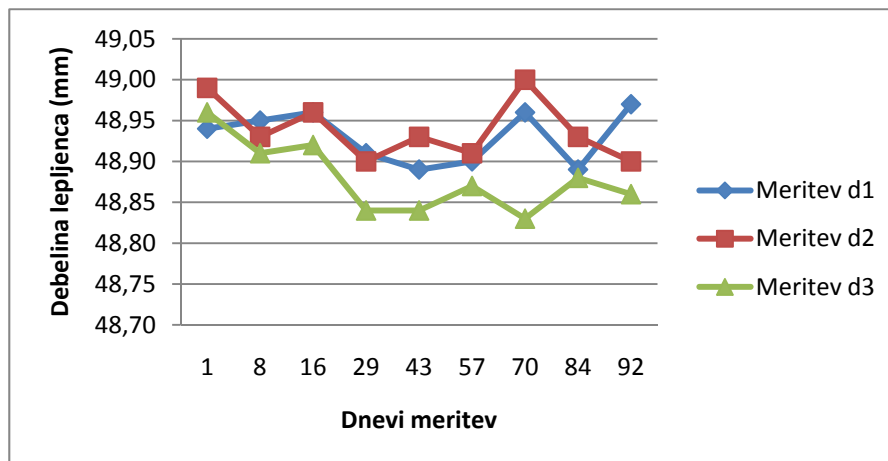
Pri testiranju preizkušanca A3, ki smo ga izpostavljali vlažni klimi (87 %), smo opazili največjo spremembo dimenzije 8. dan, ko so letve v preizkušancu dolžinsko nabrekli za 2,3 mm. Do 43. dneva so lamele dosegle maksimalno dolžino 193,5 mm, nato pa smo preizkušanca prestavili v suho klimo (33 %) in po 14. dneh izpostavljenosti na 57. dan meritve dimenzij ugotovili, da so se zelo zmanjšale (za 3 mm) in dosegle minimum 92. dan, ko je dolžina lamele dosegla 189,2 mm. (slika 45). Pri tem smo opazovali površinsko delovanje preizkušancev, njihovih lamel in nismo ugotovili nikakršnih površinskih sprememb, razen dimenzije preizkušanca. Na robovih je bila na otip prisotna minimalna valovitost, kar pa je normalno ob ekstremnih klimatskih pogojih (slika 48).



Slika 45: Sprememba v dolžini leplencev sestava A3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

Debelina preizkušanca A3 se je spreminjala minimalno ker je bil sestav A čelna plošča. Pri meritvi d1, d2 in d3 je bilo do 29. dneva zaznati padec debeline za 0,1 mm. Največji skrček smo izmerili v prvih 8. dneh testiranja - za 0,3 mm. Do 29. dneva je dimenzija minimalno padla, nato se je začela nerazumljivo v suhi klimi povečevati do 43. dneva in ob menjavi

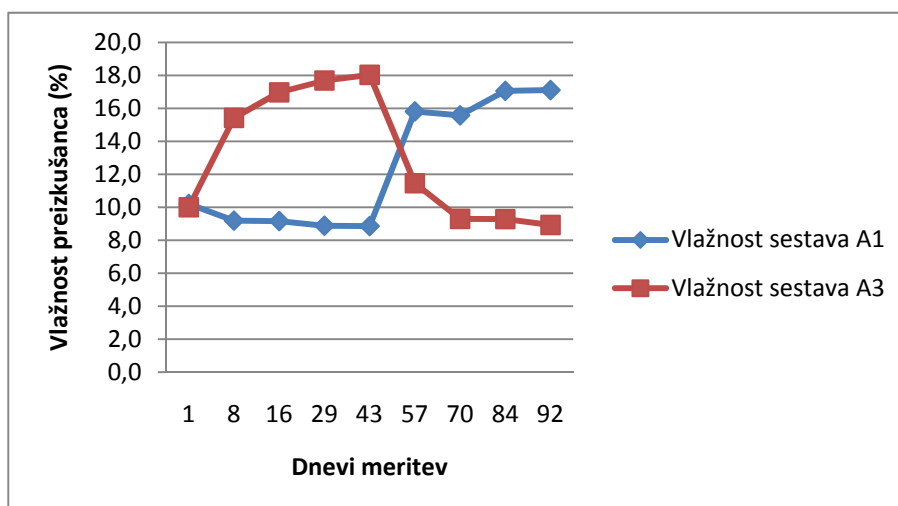
klime do 57. dneva zopet nerazumljivo padla, ampak do konca testiranja 92. dneva dosegla dimenzije 1. dneva (slika 46). Debelina se je na vseh merilnih mestih spreminjala relativno enakomerno, pri čemer so bile razlike v debelini zanemarljive (slika 48).



Slika 46: Sprememba v debelini lepljencev sestava A3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

4.3.1.3 Lesna vlažnost sestava A

Lesno vlažnost smo izračunali iz mase preizkušanca. Pri preizkušancu A1, ki je bil začetno izpostavljen suhi klimi, je lesna vlažnost do 43. dneva padla z 10,2 % na 8,9 %, ko pa smo jih izpostavili vlažni klimi, je vlažnost samo v 14. dnevih narasla na 15,8 % in na 92. dan meritve dosegla 17,1 %. Pri preizkušancu A3, ki je bil začetno izpostavljen vlažni klimi, je lesna vlažnost narasla iz 10 % na 18 % do 43. dneva, ko pa smo ju izpostavili suhi klimi, je vlažnost na 92. dan meritve padla na 8,9 %.



Slika 47: Sprememba v vlažnosti sestava A1 in A3

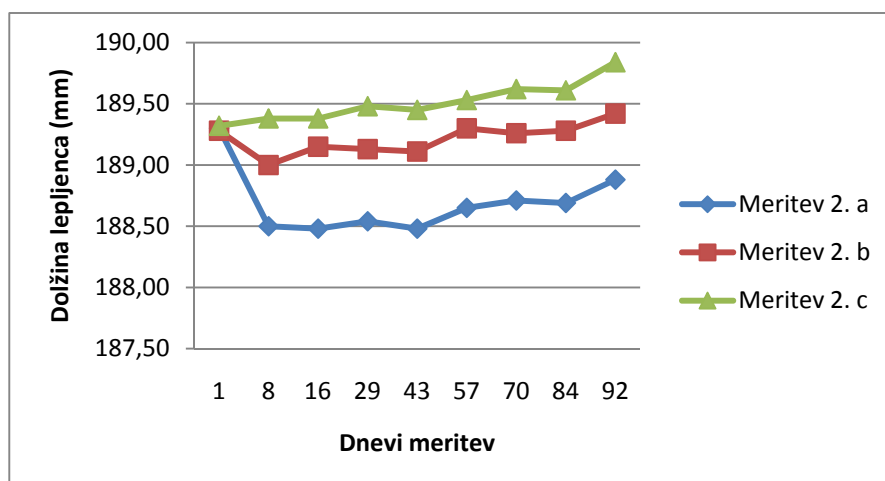


Slika 48: Preizkušanci A1, A2, A3 in A4 po testiranju

4.3.2 Rezultati testiranja preizkušancev sestava B v suhi in vlažni klimi

4.3.2.1 Sestav B1

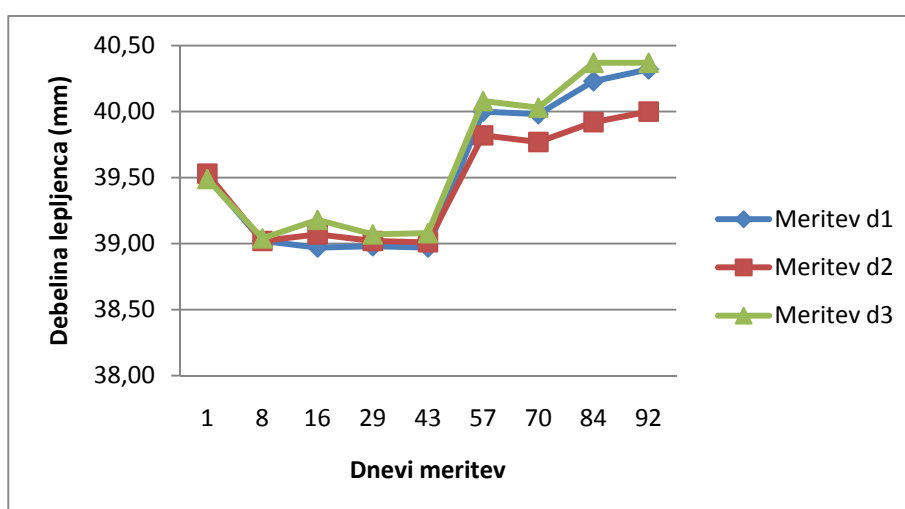
Pri testiranju preizkušanca B1, ki smo ga začeli izpostavljati suhi klimi (33 %), smo opazili največji skrček 8. dan pri meritvi 2. A, in sicer za 0,7 mm. Skrček smo izmerili tudi pri meritvi 2. b, pri meritvi 2. c pa smo izmerili minimalni nabrek. Do 43. dneva ni bilo velikih odstopanj v dimenziji, nato pa smo preizkušanca prestavili v vlažno klimo (87 %), kjer je dimenzija enakomerno in razmeroma počasi naraščala do 92. dneva meritve. Pri tem smo ugotovili, da meritev 2. a ni dosegla dimenzije prvega dne, meritev 2. b je minimalno presegla dimenzijo prvega dne, meritev 2. c pa je presegla dimenzijo prvega dne kar za 1 mm (slika 49). Pri tem smo opazovali površinsko delovanje preizkušancev, njihovih lamel in smo ugotovili manjše površinske spremembe, vidne kot neravna valovita površina (slika 54).



Slika 49: Sprememba v dolžini lepljencev sestava B1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

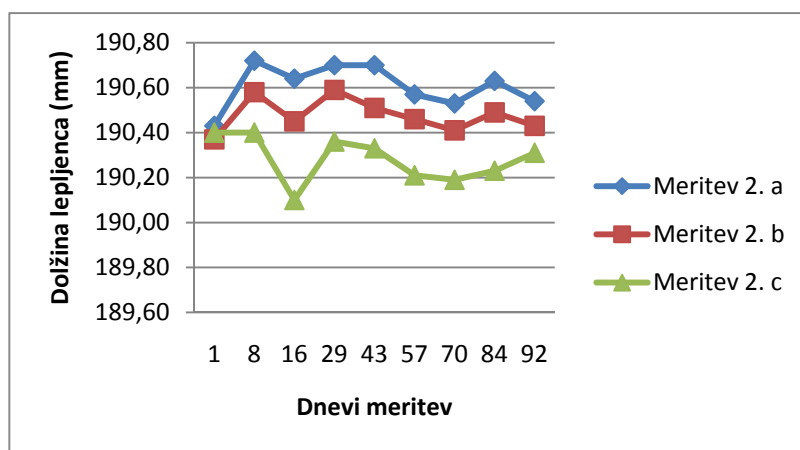
4.3.2.2 Sestav B3

Debelina preizkušanca B3 se je spreminjala ker je bil sestav B širinsko lepljena plošča. Največji skrček smo vsem meritvam d1, d2 in d3 izmerili v prvih 8. dneh testiranja (za 0,5 mm), in je bila do 43. dneva dimenzija enaka, nato pa smo ob zamenjavi klime opazili velika povečanja dimenzij do 1 mm, predvsem do 57. dneva. Do konca testiranja 92. dneva so se dimenzije pri d1 in d3 povečale še za 0,4 mm (slika 50). Debelina se je na vseh merilnih mestih spreminjala relativno enakomerno, pri čemer so bile razlike v debelini vidne s prostim očesom (slika 54).



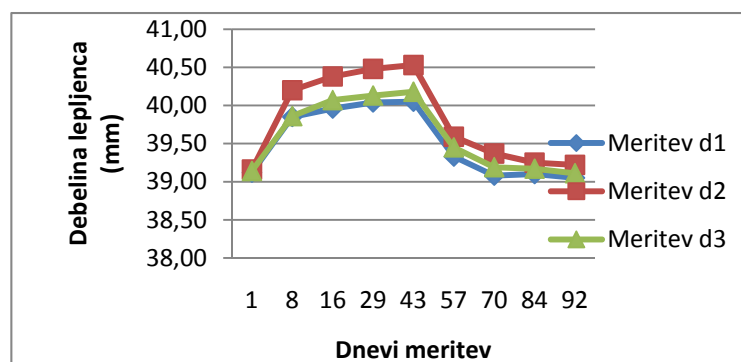
Slika 50: Sprememba v debelini lepljencev sestava B1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

Pri testiranju preizkušanca B1, ki smo ga začeli izpostavljati vlažni klimi (87 %), smo opazili največji nabrek 8. dan pri meritvah 2. a in 2. B, in sicer - za 0,3 mm. Dimenzije so do 16. dneva padle in do 29. dneva zopet narasle in nato do konca testiranja do 92. dneva neprestano padale in se približale dimenzijam prvega dneva, ne glede na to, da smo preizkušanca 43. dan izpostavili suhi klimi. Pri tem smo ugotovili, da sta meritvi 2. a in 2. b minimalno presegle dimenzijo prvega dne, meritev 2. c pa ni presegla dimenzije prvega dneva (slika 51). Pri tem smo opazovali površinsko delovanje preizkušancev, njihovih lamel in smo ugotovili manjše površinske spremembe, vidne kot neravna valovita površina (slika 54).



Slika 51: Sprememba v dolžini lepljencev sestava B3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

Debelina preizkušanca B3 se je spreminjala, ker je bil sestav B širinsko lepljena plošča. Največji nabrek smo vsem meritvam d1, d2 in d3 izmerili v prvih 8. dneh testiranja in sicer za 0,9 mm. Dimenzija se je do 43. dneva še povečala, nato pa smo ob zamenjavi vlažne v suho klimo opazili velika zmanjšanja dimenzij do 1 mm, predvsem do 57. dneva. Do konca testiranja 92. dneva so se dimenzije pri d1, d2 in d3 zmanjšale še za 0,4 mm (slika 52). Debelina se je na vseh merilnih mestih spreminjala relativno enakomerno, vendar so bile letve nekoliko sodčkaste oblike (čelni pogled) pri čemer so bile razlike v debelini vidne s prostim očesom (slika 54).

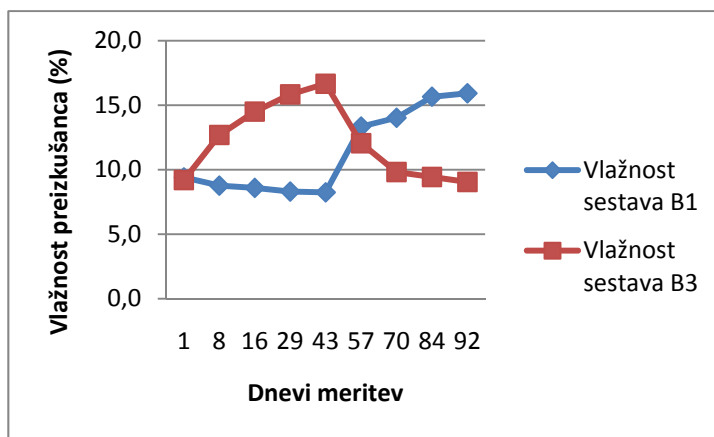


Slika 52: Sprememba v debelini lepljencev sestava B3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

4.3.2.3 Lesna vlažnost sestava B

Lesno vlažnost smo izračunali iz mase preizkušanca. Pri preizkušancu B1, ki je bil začetno izpostavljen suhi klimi, je lesna vlažnost do 43. dneva padla z 9,4 % na 8,2 %, ko pa smo jih izpostavili vlažni klimi, je vlažnost samo v 14. dnevih narasla na 13,3 % in na 92. dan meritve dosegla 15,9 %.

Pri preizkušancu B3, ki je bil začetno izpostavljen vlažni klimi, je lesna vlažnost narasla z 9,2 % na 16,7 % do 43. dneva, ko pa smo ju izpostavili suhi klimi, je vlažnost na 92. dan meritve padla na 9,1 %.



Slika 53: Sprememba v vlažnosti sestava B1 in B3

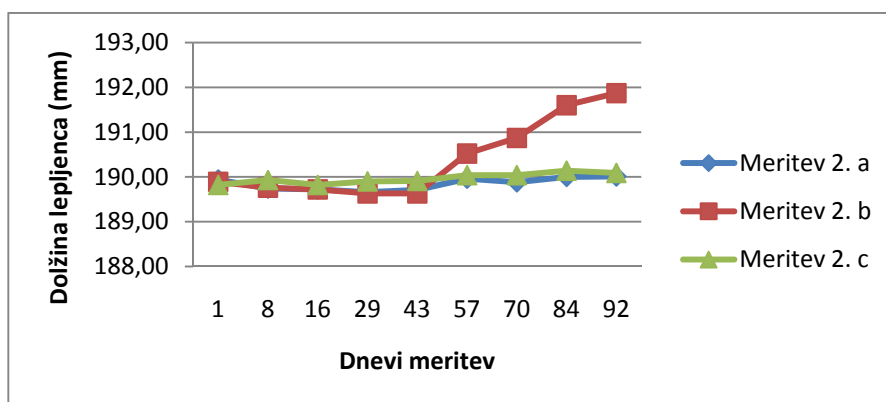


Slika 54: Preizkušanci B1, B2, B3 in B4 po testiranju – debelinska odstopanja

4.3.3 Rezultati testiranja preizkušancev sestava C v suhi in vlažni klimi

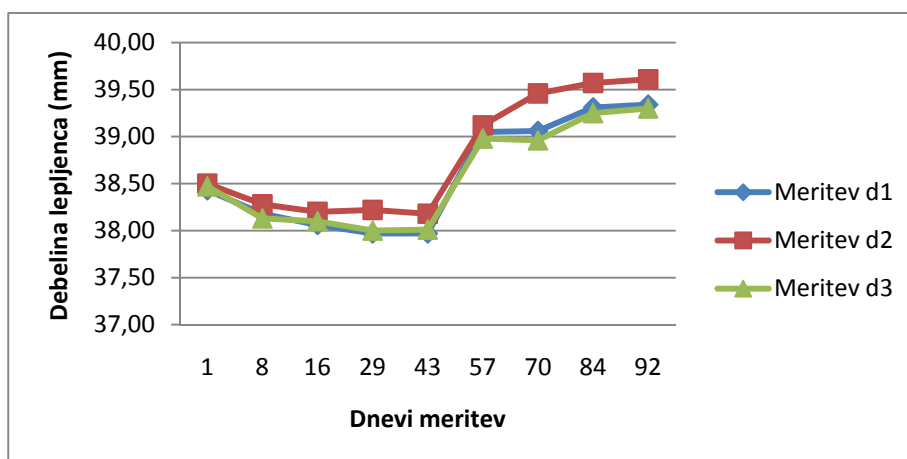
4.3.3.1 Sestav C1

Pri testiranju preizkušanca C1, ki smo ga začeli izpostavljati v suhi klimi (33 %), smo do 43. dneva opazili majhen skrček pri vseh treh meritvah 2. a, 2. b in 2. c, in sicer do 0,4 mm. Pri sestavih C smo bili posebno pozorni, ker so bili lepljenci v preizkušancu asimetrično postavljeni z drugačno smerjo poteka lesnih vlaken. Preizkušance smo 43. dan izpostavili v vlažno klimo in opazili precejšnje spremembe. Že na 57. dan meritve se je dolžina lepljenca 2. b povečala kar za 1 mm, pri čemer se je dolžina lepljencev pri meritvah 2. a in 2. c povečala le za cca. 0,3 mm in sta tudi do 92. dneva meritve ostali na podobni ravni (slika 55). Lepljenec meritve 2. b je dosegel dolžino 192 mm in ostali dve meritvi presegel za 2 mm. Pri tem smo opazili že na oko opazne razlike v dolžini posameznih lepljencev (slika 61).



Slika 55: Sprememba v dolžini lepljencev sestava C1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

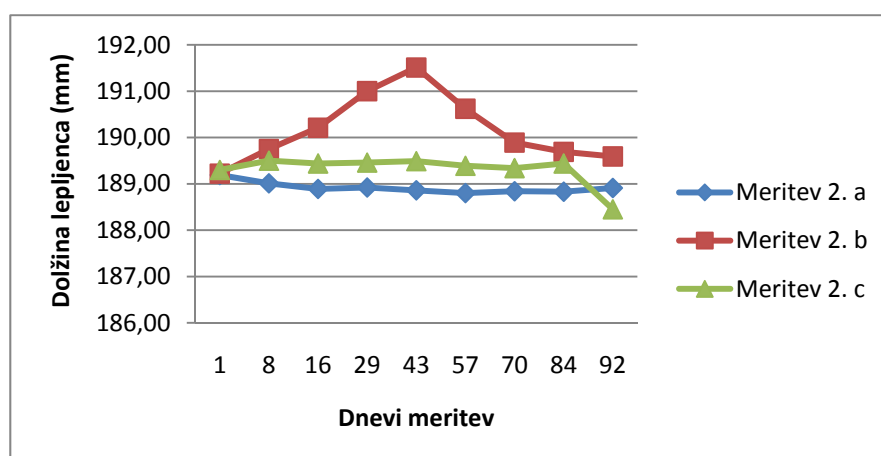
Debelina preizkušanca C1 se je spreminjala, vendar je med meritvami d1, d2 in d3 prišlo le do minimalnega odstopanja, ker je bil sestav C vzdolžno-prečno lepljena plošča. V začetni suhi klimi smo največji skrček vsem meritvam d1, d2 in d3 izmerili v prvih 8. dneh testiranja, in sicer za 0,3 mm, in do 43. dneva se je dimenzija zmanjšala še za 0,1 mm. Nato smo ob zamenjavi klime opazili povečanje dimenzij do 1 mm, predvsem do 57. dneva. Do konca testiranja 92. dneva so se dimenzije pri d1 in d3 povečale še za 0,3 mm, pri d2 pa za 0,5 mm (slika 56). Debelina je na merilnem mestu d2 nekoliko odstopala od d1 in d3, vendar je bila komajda zaznavna (slika 61).



Slika 56: Sprememba v debelini lepljencev sestava C1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

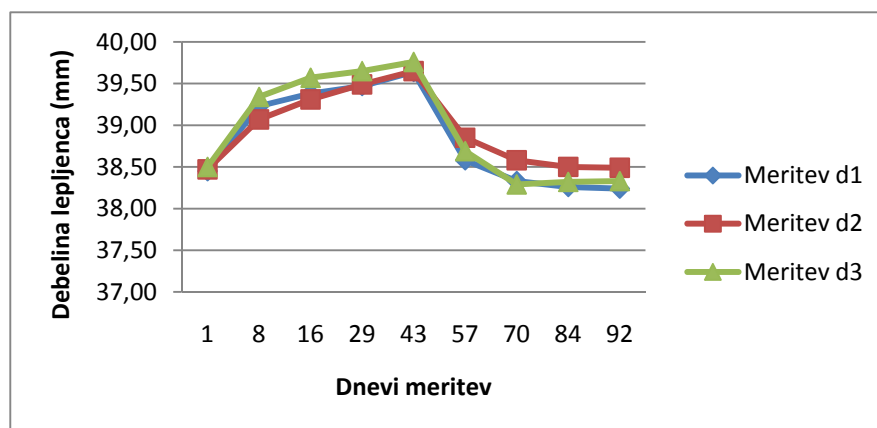
4.3.3.2 Sestav C3

Pri testiranju preizkušanca C3, ki smo ga začeli izpostavljati vlažni klimi (87 %), smo do 43. dneva opazili različna delovanja. Pri meritvi 2. a smo opazili skrček za 0,3 mm, pri meritvi 2. b pa izjemen nabrek lepljenca, ki se mu je dolžina povečala kar za 2,3 mm, in pri meritvi 2. c nabrek do 0,3 mm. Preizkušance smo 43. dan izpostavili v suho klimo in opazili precejšnje spremembe pri meritvi 2. b, kjer je skrček znašal 1,9 mm. Pri meritvi 2. a se dimenzije praktično niso spreminjale, kar lahko nasprotno ugotavljamo pri meritvi 2. c, kjer se je na 84. dan meritve lepljenec skrčil kar za 1 mm (slika 57). Pri tem smo opazili že na oko opazne razlike v dolžini posameznih lepljencev, predvsem zaradi asimetričnosti postavitve lepljencev. Na lepilnih spojih preizkušancev so nastale razpoke (slika 61).



Slika 57: Sprememba v dolžini lepljencev sestava C3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

Debelina preizkušanca C3 se je spreminjala, vendar je med meritvami d1, d2 in d3 prišlo le do minimalnega odstopanja, ker je bil sestav C vzdolžno-prečno lepljena plošča. V vlažni klimi smo največji nabrek vsem meritvam d1, d2 in d3 izmerili v prvih 8. dneh testiranja, in sicer za 0,7 mm, in do 43. dneva se je dimenzija povečala še za 0,9 mm. Nato smo ob zamenjavi klime opazili veliko zmanjšanje dimenzij do 1 mm, predvsem do 57. dneva. Do konca testiranja 92. dneva so se dimenzije pri d1 in d3 zmanjšale še za 0,3 mm, pri d2 pa za 0,4 (slika 58). Debelina je na merilnem mestu d2 nekoliko odstopala od d1 in d3, vendar je bila komaj zaznavna (slika 60).

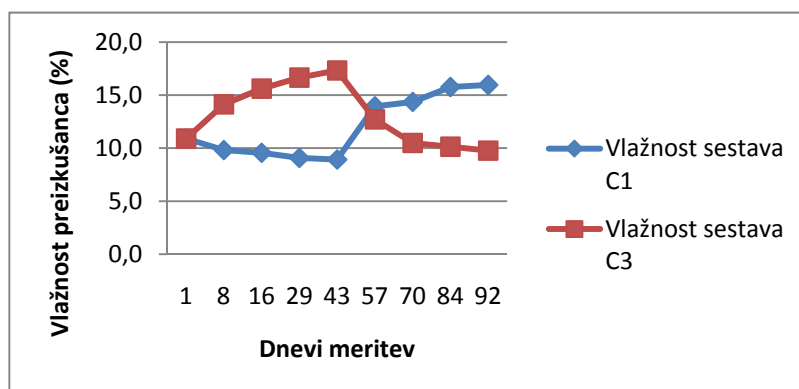


Slika 58: Sprememba v debelini lepljencev sestava C3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

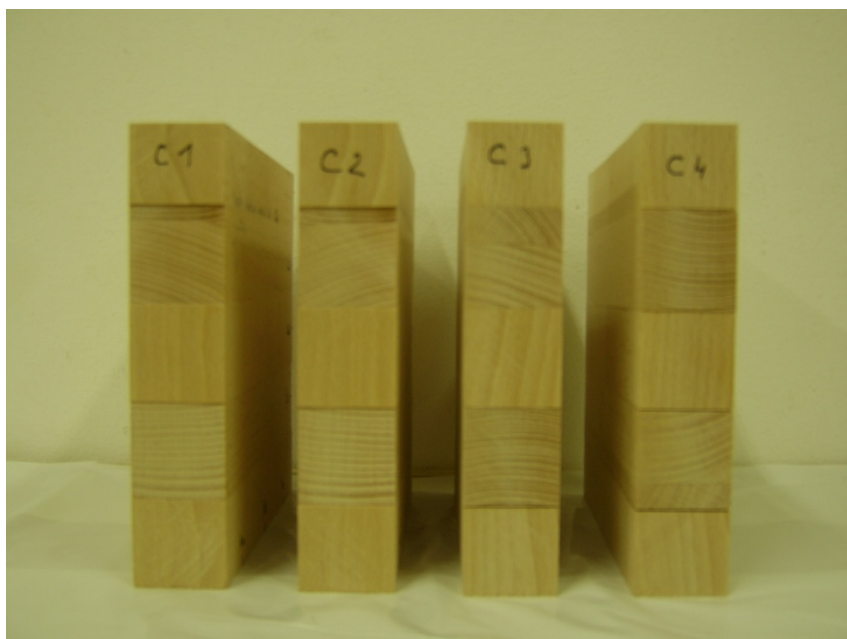
4.3.3.3 Lesna vlažnost sestava C

Lesno vlažnost smo izračunali iz mase preizkušanca. Pri preizkušancu C1, ki je bil začetno izpostavljen suhi klimi, je lesna vlažnost do 43. dneva padla z 10,9 % na 8,9 %, ko pa smo jih izpostavili vlažni klimi, je vlažnost samo v 14. dnevih narasla na 13,9 % in na 92. dan meritve dosegla 16 %.

Pri preizkušancu C3, ki je bil začetno izpostavljen vlažni klimi, je lesna vlažnost narasla z 10,9 % na 17,3 % do 43. dneva, ko pa smo ju izpostavili suhi klimi, je vlažnost na 92. dan meritve padla na 9,8 %.



Slika 59: Sprememba v vlažnosti sestava C1 in C3



Slika 60: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – debelinska odstopanja

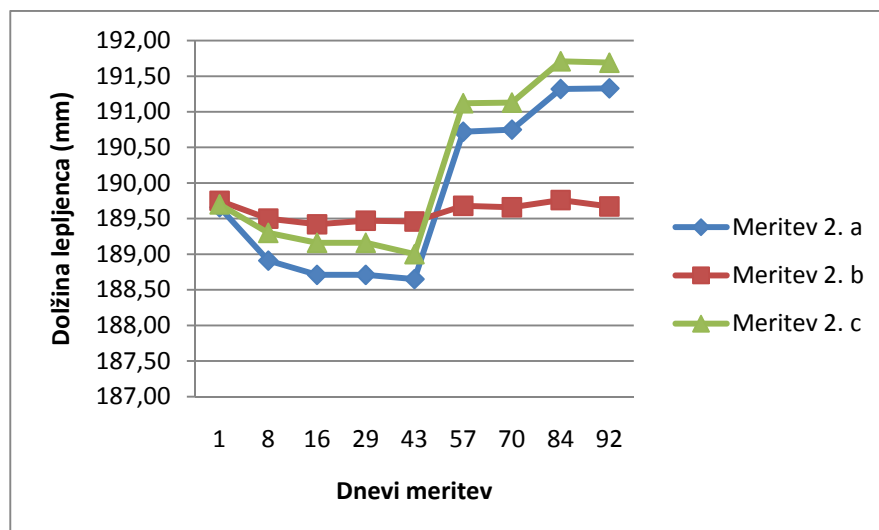


Slika 61: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – dolžinska odstopanja

4.3.4 Rezultati testiranja preizkušancev sestava D v suhi in vlažni klimi

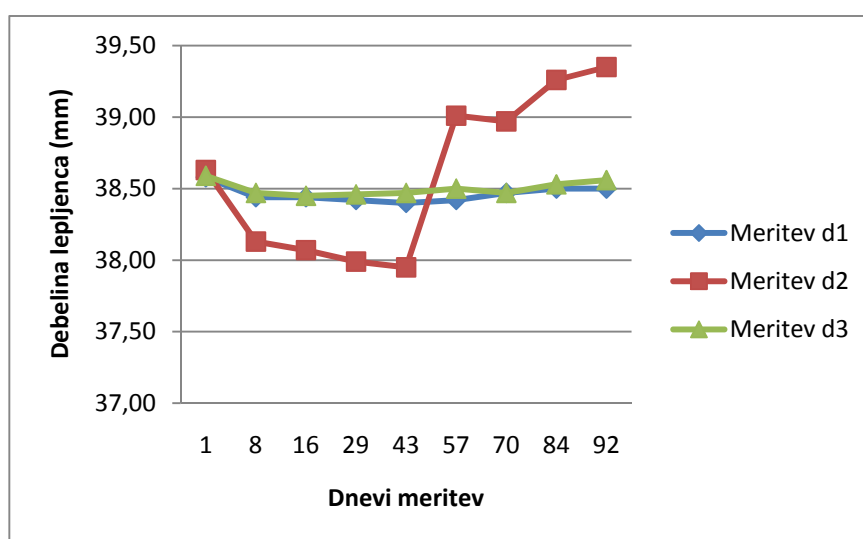
4.3.4.1 Sestav D1

Pri testiranju preizkušanca D1, ki smo ga začeli izpostavljati suhi klimi (33 %), smo do 43. dneva opazili skrčitev pri vseh treh meritvah 2. a (0,8 mm), 2. b (0,2 mm) in 2. c (0,6 mm). Pri sestavih D smo bili posebno pozorni, ker so bili lepljenci v preizkušancu asimetrično postavljeni z drugačno smerjo poteka lesnih vlaken in smo jih označili kot najbolj kritične. Če gledamo ploskev preizkušanca, je postavitve lepljencev: čelno-vzdolžno-čelno. Preizkušance smo 43. dan izpostavili vlažni klimi in opazili precejšnje povečanje dolžine lepljencev, pri meritvah 2. a in 2. c do 1,7 mm. Pri meritvi 2. b je prišlo do minimalne spremembe do 0,2 mm, ki je ostala enaka do 92. dne. Pri meritvah 2. a in 2. c se je dolžina povečala še za cca. 1 mm (slika 62). Pri tem smo opazili že na oko opazne razlike v dolžini posameznih lepljencev (slika 68).



Slika 62: Sprememba v dolžini lepljencev sestava D1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

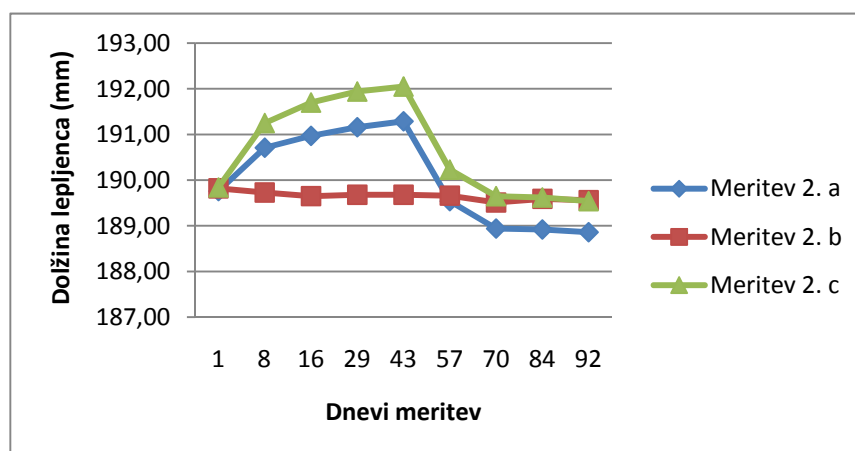
Debelina preizkušanca D1 se je spreminjala, predvsem pri meritvi d2 je do 43. dneva meritve padla za 0,6 mm, pri meritvi d1 in d3 pa zgolj za 0,2 mm. Ob zamenjavi klime v vlažno je pri meritvi d2 prišlo do drastičnega povečanja debeline in to kar za 1 mm. Pri meritvah d1 in d3 pa je debelina ob 92. dnevu meritve dosegla začetno stanje. Debelina meritve d2 se je do 92. dneva povečala še za 0,4 mm (slika 63). Debelina je na merilnem mestu d2 odstopala od d1 in d3, kar je bilo opazno s prostim očesom in na otip (slika 68).



Slika 63: Sprememba v debelini lepljencev sestava D1 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

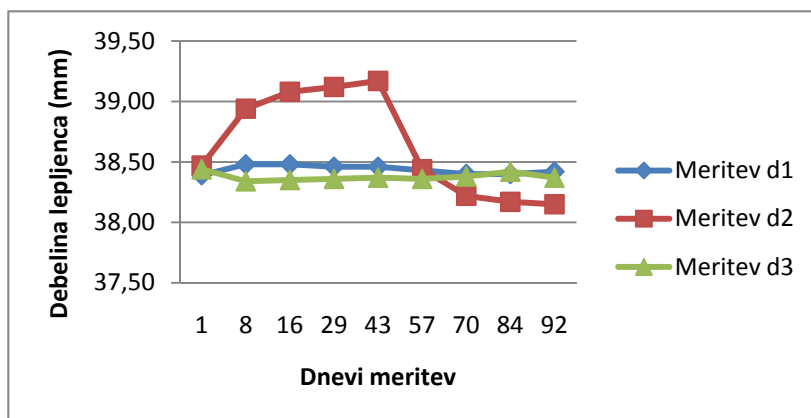
4.3.4.2 Sestav D3

Pri testiranju preizkušanca D3, ki smo ga začeli izpostavljati vlažni klimi (87 %), smo do 43. dneva opazili nabrek pri dveh meritvah 2. a (1,2 mm) in 2. c (2 mm). Pri meritvi 2. b smo opazili skrček za 0,1 mm. Pri sestavih D smo bili posebno pozorni, ker so bili lepljenci v preizkušancu asimetrično postavljeni z drugačno smerjo poteka lesnih vlaken in smo jih označili kot najbolj kritične. Če gledamo ploskev preizkušanca, je bila postavitev lepljencev: čelno-vzdolžno-čelno. Preizkušance smo 43. dan izpostavili suhi klimi in opazili precejšnje zmanjšanje dolžine lepljencev, pri meritvah 2. a in 2. c do 1,7 mm. Pri meritvi 2. b je prišlo do minimalne spremembe do 0,1 mm, ki je ostala enaka do 92. dne. Pri meritvah 2. a in 2. c se je dolžina zmanjšala še za cca. 0,8 mm (slika 64). Pri tem smo opazili že na oko opazne razlike v dolžini posameznih lepljencev (slika 68).



Slika 64: Sprememba v debelini lepljencev sestava D3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

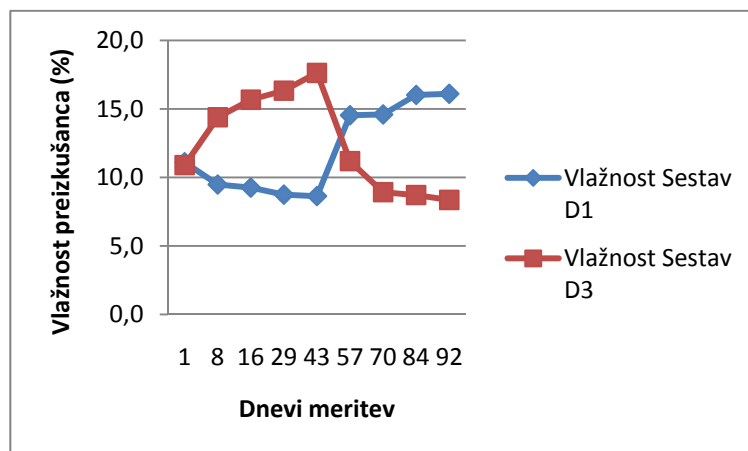
Debelina preizkušanca D3 se je spreminjala, predvsem pri meritvi d2 se je do 43. dneva se je debelina povečala za 0,7 mm. Pri meritvi d1 je debelina narasla za 0,1 mm, pri d3 pa se je debelina zmanjšala za 0,1 mm. Ob zamenjavi klime v suho je pri meritvi d2 prišlo do drastičnega zmanjšanja debeline in to kar za 1 mm v 57. dnevu meritve. Na zadnji dan meritve je padla še za 0,3 mm. Pri meritvah d1 in d3 pa je debelina ob 92. dnevu meritve dosegla začetno stanje (slika 65). Debelina je na merilnem mestu d2 odstopala od d1 in d3, kar je bilo opazno s prostim očesom in na otip (slika 67).



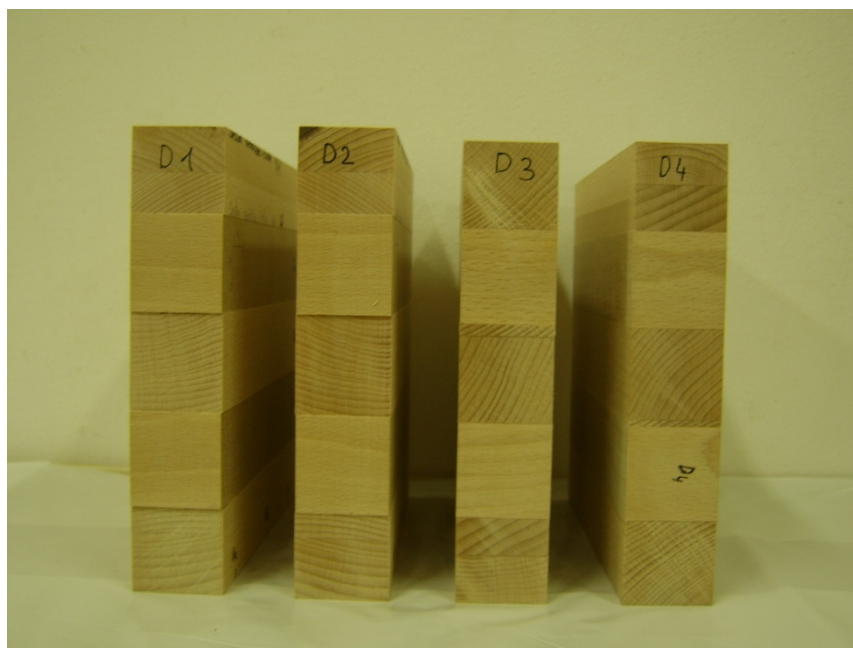
Slika 65: Sprememba v debelini lepljencev sestava D3 (meritev v poglavju 3.2.2.1)

4.3.4.3 Lesna vlažnost sestava D

Lesno vlažnost smo izračunali iz mase preizkušanca. Pri preizkušancu D1, ki je bil začetno izpostavljen suhi klimi, je lesna vlažnost do 43. dneva padla z 11,1 % na 8,6 %, ko pa smo ga izpostavili vlažni klimi, je vlažnost samo v 14. dnevih narasla na 14,5 % in na 92. dan meritve dosegla 16,1 %. Pri preizkušancu D3, ki je bil začetno izpostavljen vlažni klimi, je do 43. dneva lesna vlažnost narasla z 10,9 % na 17,6 %, ko pa smo ga izpostavili suhi klimi, je vlažnost na 92. dan meritve padla na 8,4 %.



Slika 66: Sprememba v vlažnosti sestava D1 in D3



Slika 67: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – debelinska odstopanja



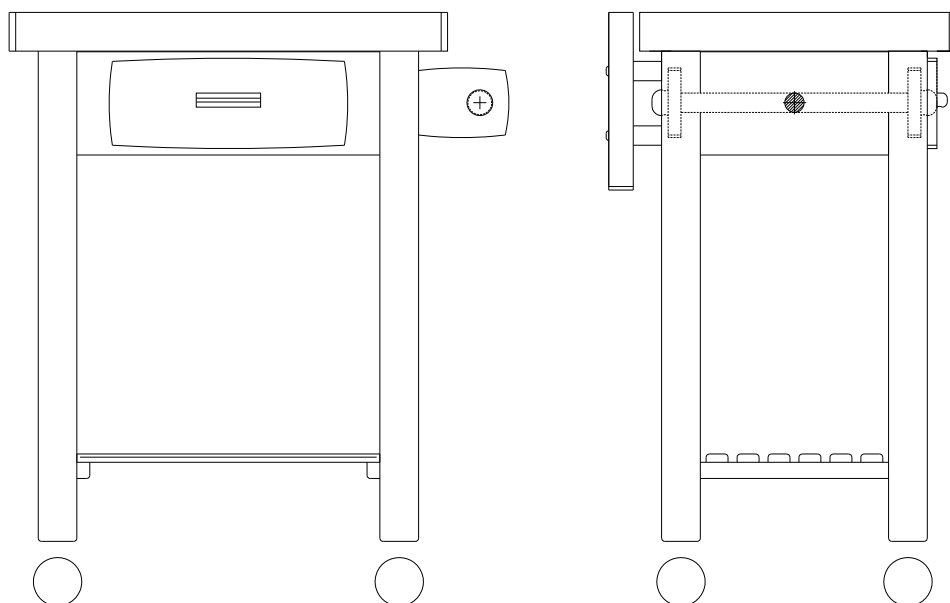
Slika 68: Preizkušanci C1, C2, C3 in C4 po testiranju – dolžinska odstopanja

4.4 APLIKACIJE

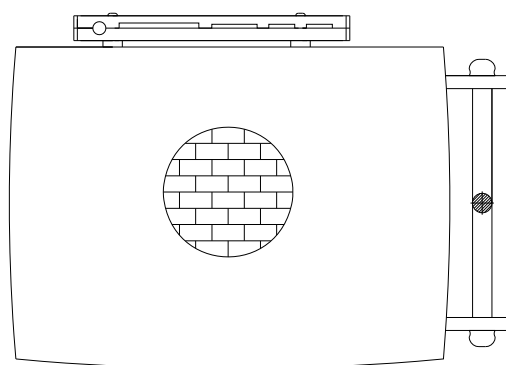
4.4.1 Novo razviti servirni voziček za angleški, irski, danski in norveški trg

Z raziskavo smo ugotovili, kateri trgi so za podjetje Novoles, d.d. najpomembnejši (Anglija, Irska, Danska in Norveška) in kakšne so značilnosti teh trgov. V skladu s temi ugotovitvami smo razvili nov tip servirnega vozička. Servirni voziček predstavlja nov koncept oblikovanja, kjer je poudarek na sodčkasti obliki sestavnih delov servirnega vozička. Servirni voziček je sestavljen iz delovne plošče, nožnice za shranjevanje kuhinjskih nožev, predala za kuhinjske pripomočke, spodnje plošče (mreža) in inovativnega ročaja za papirnate brisače v roli. Ročaj za papirne brisače je zasnovan tako, da omogoča dve funkciji. Lahko nam je v pomoč pri premikanju vozička po prostoru ali pa nam služi kot držalo za papirnate brisače. Ročaj je sestavljen tako, da se na delovni strani servirnega vozička z ročaja odvijne lesen čep in nato na ročaj namesti rolo s papirnatimi brisačami, nato se čep privije nazaj na ročaj tako, da ostane rola nameščena na ročaju vozička, dokler se ne porabi vseh papirnatih brisač. Poleg ročaja pa smo zasnovali še nožnico za kuhinjske nože, ki je nameščena na zadnji strani delovne plošče in pripomore k temu, da imamo nože nameščene pred delovno ploščo in vedno pri roki. Anglija, Irska, Danska in Norveška so tipični konservativni trgi, ki ne sprejemajo radikalnih novosti. Za omenjene trge bi bila tema barva termično obdelanega lesa nesprejemljiva, zato varianta sestava C in D ni sprejemljiva. Spremembo bi lahko vnesli s sestavi, ki smo jih predlagali (slika 69), vendar pa bi bilo potrebno raziskati kako bi se ti sestavi obnašali v pogojih spremenljive klime. Zaradi tega vzroka smo delovno ploščo za enkrat predvideli v klasični, že preverjeni varianti sestava A. Servirni voziček vsebuje nove funkcionalne rešitve in osveženo obliko, kar bodo kupci na teh trgih zagotovo sprejeli.

4.4.1.1 Slikovni prikaz novega servirnega vozička

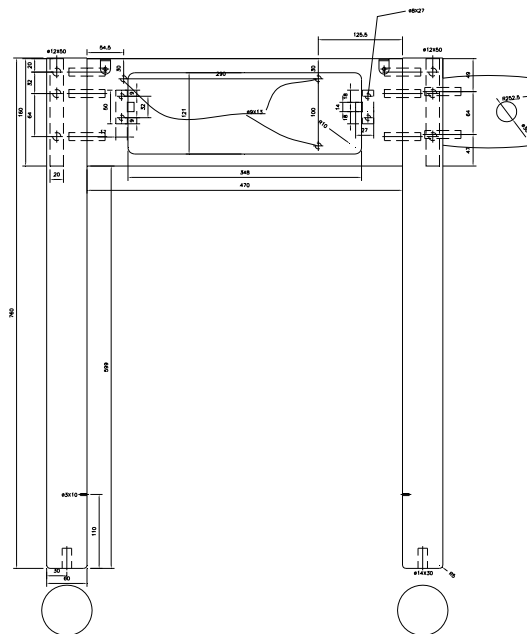


Slika 69: Naris in stranski ris servirnega vozička

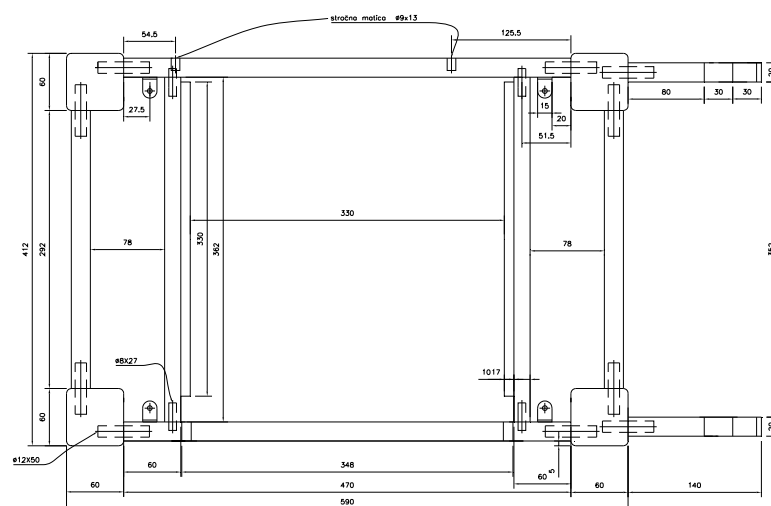


Slika 70: Tloris servirnega vozička

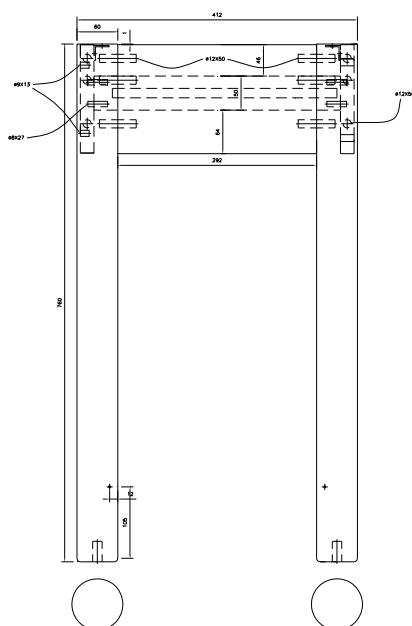
4.4.1.2 Podrobni načrt novorazvitega servirnega vozička



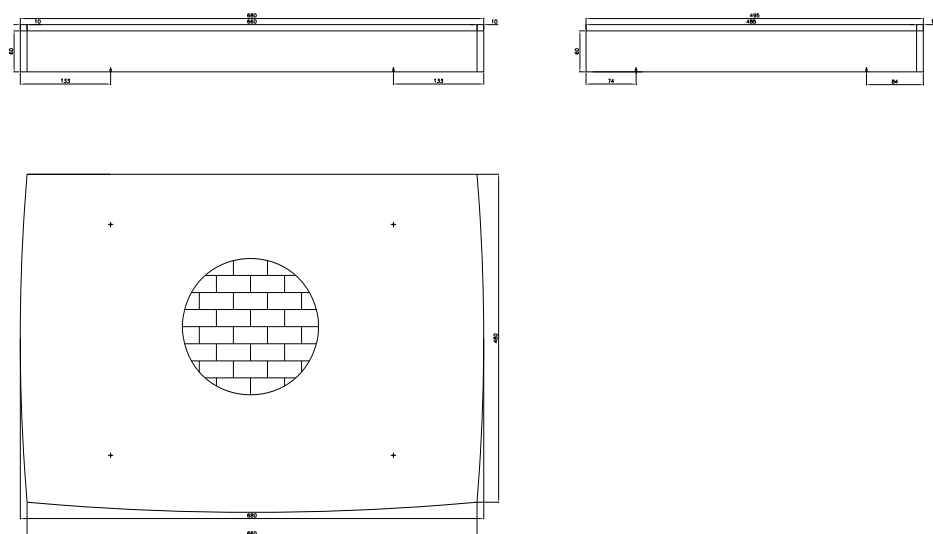
Slika 71: Korpus – Naris servirnega vozička



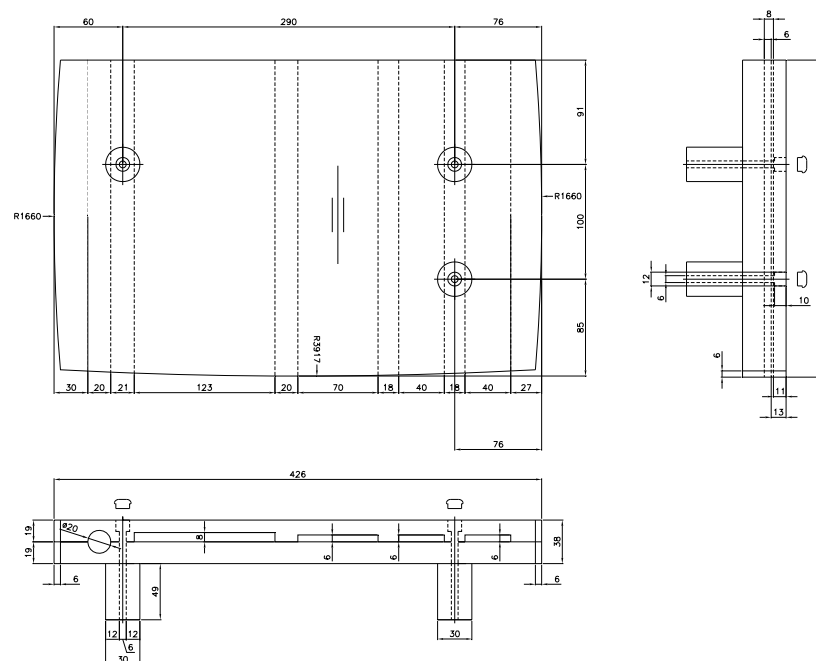
Slika 72: Korpus – tloris servirnega vozička



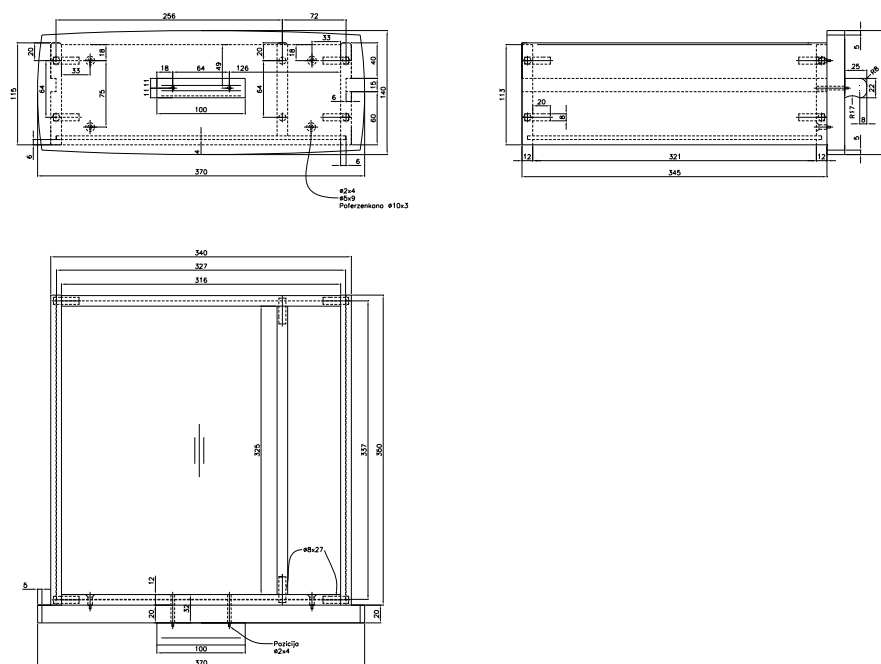
Slika 73: Korpus – stranski ris servirnega vozička



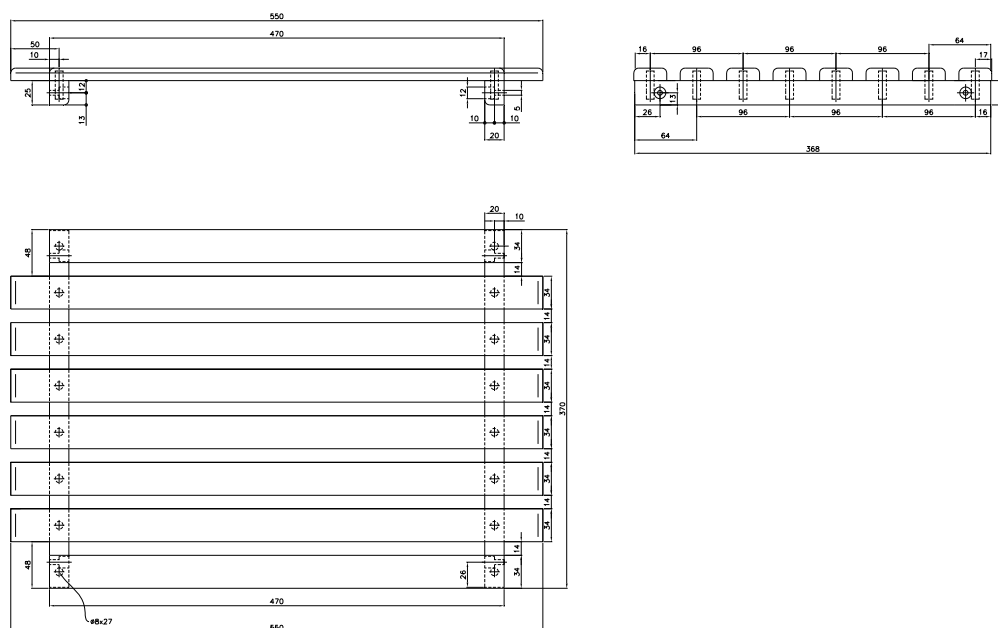
Slika 74: Načrt plošče servirnega vozička



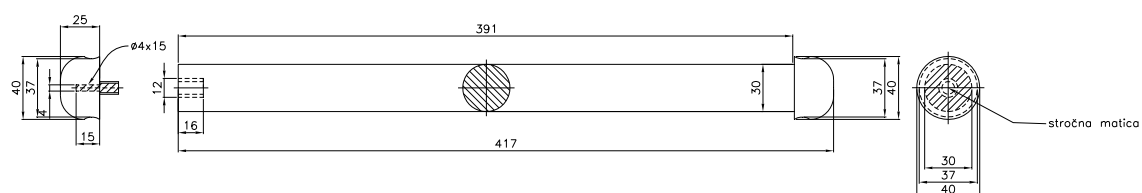
Slika 75: Načrt nožnice servirnega vozička



Slika 76: Načrt predala servirnega vozička



Slika 77: Načrt spodnje plošče (mreže) servirnega vozička



Slika 78: Načrt inovativnega ročaja za papirnate brisače v roli

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

5.1.1 Tržni del

Na podlagi prodajnih številk programa Servus smo ugotovili, da je največji in najpomembnejši trg tega segmenta pohištva Anglija, saj znaša delež celotne prodaje izdelkov Servus na tem trgu kar 42,38 %. Anglija je ocenjena kot trg, kjer se ohranjajo tradicionalne, staromodne oblike pohištva. Kupci tu zelo počasi sprejemajo novosti, nove dizajne, materiale, predvsem so zvesti naravnim materialom, kot so bukovina, hrastovina in orehovina. Kupci posegajo predvsem po servirnih vozičkih skupine Classic in Nordic, ker ti dve skupini predstavljata preproste oblike in enostavne rešitve vozičkov. Med raznimi dodatki, ki so dobro sprejemljivi so predvsem pletene košare. Zaradi počasnega sprejemanja novitet in kot najpomembnejši trg za izdelke Servus, je idealen za dolgo življenjsko dobo izdelka, saj zadostuje že manjša modifikacija servirnega vozička, ki pospeši prodajo za nekaj let. Na podlagi teh ugotovitev smo želeli zasnovati nove sestave delovnih plošč, ki oblikovno ne posegajo v voziček, dajejo pa atraktiven videz. Popolnoma enake zahteve vladajo na Irskem trgu, vendar je ta trg zaradi počasnega sprejemanja novitet ključen (trg) za prodajo izdelkov Servus, izdelkov z dolgo življenjsko dobo. Pri prodaji zadostuje že manjša modifikacija servirnega vozička, ki pospeši prodajo za nekaj let.

Druga najpomembnejša trga sta Danska in Norveška, ki predstavljata 19,16 % tržni delež. Ta dva trga sta zelo pomembna za znamko Servus, saj so kupci tu zavezani tradicionalnim oblikam pohištva, sprejemajo enostavne oblike vozičkov s kovinskimi dodatki in ljubijo svetle barve, zato se tu prodajajo izključno vozički iz bukovine. Na teh dveh trgih hitreje sprejemajo novosti, vendar je masivno pohištvo še vedno običajni del opreme v bivalnih prostorih.

Trg Nizozemske zajema 7,85 % in skupaj z Belgijo s 1,88 % tržnim deležem, tvorita pomemben delež v prodaji servirnih vozičkov. Na trgih, imenovanih tudi kot Beneluksovi, so priljubljeni predvsem servirni vozički s kovinskimi dodatki in s kovinsko delovno ploščo. Tukaj kupci izjemno dobro sprejemajo novosti, od pletenih košar, do vgrajenih žarov in steklo-keramike v delovno ploščo. To so zelo fleksibilni trgi, kjer se dobro pozna konkurenca in se težko dosega visoke cene izdelkov. Vendar pa v vozičkih predvsem prevladuje les bukovine. Ti trgi so še v močnem vzponu, vozički so tu še v stopnji uvajanja.

Trga, ki ravno tako predstavljata pomemben delež v prodaji servirnih vozičkov, sta Nemčija s 6,63 % in Avstrija s 2,61 %. Skupaj tvorita 9,24 % tržni delež. To sta kvalitetno najbolj zahtevna trga, ker tu prevladuje visoka tehnologija. Izdelki morajo biti stabilni, masivnega videza, uporabni z videzom čelnega lesa in lesom bukovine. Tu se zahteva dostava na dom in dolgoročno servisiranje. Ta trga zahtevata nenehen razvoj servirnih vozičkov in zaradi majhnega deleža prodaje se ne predstavljata kot ciljna trga, zato

razvijanje samo za ta dva trga komercialno ni sprejemljivo.

Francija in Italija sta dva trga, kjer glavno vlogo igrajo cena in preproste oblike servirnih vozičkov. Tu je močno prisotna nizko cenovna konkurenca, kjer kvaliteta ni na prvem mestu. Sicer predstavljata pomemben delež v prodaji (9,04 %), vendar jo samo dopolnjujeta. Predvsem v Italiji se dobro prodajajo servirni vozički skupine Trend, ki so sicer v močnem upadanju.

Ostali trgi, kot so Slovenija, Hrvaška, BiH, Črna gora in Rusija so predstavljali skupaj cca. 4 % tržni delež. Z izjemo Rusije so to za servirne vozičke razmeroma mali trgi in samo dopolnjujejo prodajo. Rusija je trg z nizko kupno močjo, vendar dolgoročno zelo perspektiven trg, kjer se bo delež prodaje vsako leto povečeval.

Zelo perspektiven trg je Severna Amerika, kjer je velika kupna moč. To je zelo velik trg, kjer pa servirni vozički niso prepoznavni in se pospešeno dela na promociji izdelkov. Prodaja je na letni ravni znašala 2,46 %, v prvi polovici naslednjega prodajnega leta je znašala že 4,46 % in spodbudno narašča. Trg Amerike dolgoročno predstavlja enega ključnih trgov v prodaji blagovne znamke Servus.

5.1.2 Eksperimentalni del

Pri laboratorijskih raziskavah bukovih plošč različnih sestavov, ki smo jim ugotavljali dimenzijsko stabilnost, smo ugotovili, da ekstremni klimatski pogoji močno vplivajo na smotrnost končne vgradnje v servirni voziček. Pri testiranju sestava A in B ni bilo večjih sprememb na preizkušancih, ker so bili lepljenci v plošči enako usmerjeni ter postavljeni in je bilo krčenje v aksialni, radialni in tangencialni smeri približno enako. Sestava A in B sta standardna pri vgradnji v servirne vozičke in sta dobro preizkušena med uporabniki izdelkov Servus. Precejšnje težave pa so se pojavile pri testiranju sestava C in D, ki smo ju zasnovali na novo. V sestavi C in D so bile letvice različno postavljene glede na smer vlaken (slika 27, 28). Pri nabreku ali skrčku je glede na ploskev ena letvica delovala v tangencialni smeri, druga pa v aksialni ali radialni smeri, kar pomeni, da se je letvica, ki je delovala v tangencialni smeri, skrčila ali nabrekla do 13 %, letvica, ki je delovala v aksialni (0,6 %) in radialni smeri (6 %). Zato so bile na ploskvi vidne velike dimenzijske razlike med dvema sosednjima letvicama v sestavi plošče.

Pri testiranju sestava A smo z metodo tehtanja ugotovili, da je povprečna vlažnost lesa preizkušancev A1, A2, A3 in A4 10,1 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi in uporabni za vgradnjo v izdelek. Pri preizkušancih A1 in A2, ki sta bila najprej izpostavljena suhi klimi, nismo ugotovili nikakršnih površinskih sprememb, razen da so se nekoliko zmanjšale dimenzije, ko pa smo ju izpostavili vlažni klimi, se je pojavila valovitost čelnih površin, vendar je bila komaj opazna. Pri preizkušancih A3 in A4, ki sta bila začetno izpostavljena vlažni klimi, je bilo opaziti valovitost čelnih površin, vendar v normalnih mejah, ko smo ju izpostavili suhi klimi, je sledil izjemen padec vlažnosti, kar je bilo opazno na ploskvah in vidno kot neravnine. Ugotovili smo, da je sestava A dimenzijsko stabilen in ne predstavlja problema pri vgradnji v servirni voziček, ker ni opaznih odstopanj posameznih lepljencev v preizkušancu.

Pri testiranju sestava B smo z metodo tehtanja ugotovili, da je povprečna vlažnost lesa preizkušancev B1, B2, B3 in B4 9,2 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi in uporabni za vgradnjo v izdelek, vendar so precej bolj suhi od preizkušancev sestava A. Pri preizkušancih B1 in B2, ki sta bila najprej izpostavljena suhi klimi, nismo ugotovili nikakršnih površinskih sprememb, razen da so se nekoliko zmanjšale dimenzije, ko pa smo ju izpostavili vlažni klimi, se je pojavila minimalna zvitost ploskve in debelinska neenakost posameznega lepljenca v preizkušancu (sodčkavost), vendar minimalno. Pri preizkušancih B3 in B4, ki sta bila začetno izpostavljena vlažni klimi, je bilo opaziti valovitost in zvitost ploskve, ravno tako je bila opazna debelinska neenakost posameznega lepljenca, vendar v normalnih mejah. Ko pa smo ju izpostavili suhi klimi, je sledil izjemen padec vlažnosti, kar je bilo opazno na ploskvah, kjer se je zvitost zmanjšala, debelina lepljenca pa je še vedno ostala neenaka. Na koncu smo ugotovili, da je sestav B dimenzijsko stabilen, nekoliko je bolj občutljiva ploskev, vendar ne predstavlja problema pri vgradnji v servirni voziček, ker ni opaznih odstopanj posameznih lepljencev v preizkušancu. Tudi lepilni spoji so stabilni.

Pri testiranju sestava C, ki je bil zasnovan z vzdolžno-prečno postavitvijo lepljencev, smo z metodo tehtanja ugotovili, da je povprečna vlažnost lesa preizkušancev C1, C2, C3 in C4 11,5 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi in uporabni za vgradnjo v izdelek, vendar so precej bolj vlažni od ostalih preizkušancev. Najbolj je bil izpostavljen preizkušanec C4, katerega lesna vlažnost je bila 12,4 %, kar je bil najmanj posušen preizkušanec. Pri preizkušancih C1 in C2, ki sta bila prvotno izpostavljena suhi klimi, smo opazili minimalna dimenzijska odstopanja med sosednjima lepljencema, kjer je nastala 1 mm dolga razpoka na lepilnem spoju, ko pa smo ju izpostavili vlažni klimi, so nastala močna dimenzijska odstopanja med sosednjima lepljencema v dolžini, kjer so bili na čelni površini opazni robovi, odstopanja so bila tudi do 1 mm. Debelinske spremembe med lepljencema so bile minimalne, ker sta bila oba lepljenca med seboj oba postavljena radialno in so bili tudi nabreki zato relativno enakomerni. Pri preizkušancih C3 in C4, ki sta bila začetno izpostavljena vlažni klimi, so nastala močna dimenzijska odstopanja, predvsem v dolžini lepljencev, in sicer do 2 mm. Debelina lepljencev je minimalno odstopala, komaj opazno, ko pa smo ju izpostavili suhi klimi, je sledil izjemen padec vlažnosti, kar je bilo opazno zopet pri dolžini lepljencev, pri tem pa so nastale dolge razpoke na lepilnih spojih do 25 mm. Predpostavljamo, da je vzrok za odstopanje lepilnih spojev v premajhnem tlaku stiskanja med lepljenjem in močnimi silami med krčenjem lesa. Na koncu smo ugotovili, da je sestav C dimenzijsko nestabilen, predvsem dolžinsko, kjer so bila odstopanja med sosednjimi lamelami do 2 mm, vzrok pa je v tem, da je bilo v vzdolžnem lepljencu krčenje aksialno (0,3-0,6 %), v sosednjem lepljencu, ki je bil postavljen prečno, pa radialno (3-6 %). Sestav C bi bilo potrebno predhodno obdelati (npr. termično), da bi ga dimenzijsko stabilizirali.

Pri testiranju sestava D, ki je bil zasnovan z vzdolžno-čelno postavitvijo lepljencev, smo z metodo tehtanja ugotovili, da je povprečna vlažnost lesa preizkušancev D1, D2, D3 in D4 11 %, kar pomeni, da so sušilnično suhi in uporabni za vgradnjo v izdelek pri normalnih pogojih. Pri preizkušancih D1 in D2, ki sta bila prvotno izpostavljena suhi klimi, smo opazili močna dimenzijska odstopanja med sosednjima lepljencema, dolžinsko in debelinsko, kjer so nastale do 10 mm dolge razpoke na lepilnih spojih, ko pa smo ju izpostavili vlažni klimi, so nastala še večja dimenzijska odstopanja med sosednjima

lepljencema v dolžini in debelini. Na čelni površini so bili opazni robovi, odstopanja so bila tudi do 2 mm. Debelinske spremembe med lepljencema so bile velike, ker sta bila lepljenca med seboj postavljena različno, vzdolžno postavljen lepljenec je deloval radialno, čelno postavljeni lepljenec pa aksialno, kjer pa so skrčki desetkrat manjši od radialnega. Spremembe v debelini lepljencev so bile tudi do 0,6 mm. Pri preizkušancih D3 in D4, ki sta bila začetno izpostavljena vlažni klimi, so nastala močna dimenzijska odstopanja v dolžini lepljencev, do 2 mm, v debelini do 0,5 mm. Debelina lepljencev je ravno tako močno odstopala zaradi drugačnih skrčkov in nabrekov med sosednjima preizkušancema, ko pa smo ju izpostavili suhi klimi, je sledil izjemen padec vlažnosti, kar je bilo opazno zopet na dolžini in debelini lepljencev, pri tem pa so nastale dolge razpoke na lepilnih spojih, do 36 mm. Razpoke so nastale na vseh lepilnih spojih in na obeh straneh preizkušancev. Predpostavljamo, da je vzrok za odstopanje lepilnih spojev zopet v premajhnem tlaku stiskanja med lepljenjem in še močnejšimi silami med krčenjem lesa. Na koncu smo ugotovili, da je sestav D dimenzijsko nestabilen, predvsem dolžinsko, kjer so bila odstopanja med sosednjimi lamelami do 2 mm, vzrok pa je v tem, da je bilo v vzdolžnem lepljencu krčenje aksialno (0,3-0,6 %), v sosednjem lepljencu, ki je bil postavljen prečno, pa radialno (3-6 %), nekje pa tudi tangencialno (6-12 %). Sestav D bi bilo potrebno predhodno obdelati (npr. termično), da bi ga dimenzijsko stabilizirali.

5.1.3 S termično obdelavo do dimenzijske stabilnosti

Pri testiranju preizkušancev smo ugotovili, da sta predvsem sestava C in D, ki sta tudi na novo razvita, z vidika dimenzijske stabilnosti zelo problematična in neprimerna za vgradnjo v servirni voziček. Pri iskanju rešitve smo ugotovili, da lahko les stabiliziramo s termično obdelavo. To nam prinese določene slabosti (les potemni, postane bolj krhek, zmanjšajo se mehanske lastnosti, težja je obdelava), vendar bi v končni fazi lahko tako novo razvite sestave z omejitvami vgradili v servirne vozičke. Termično obdelan les nastane s cepitvijo vezi v molekulah hemiceluloze in delno lignina. Posledica je delni razkroj, pri katerem nastajajo stranski produkti, kot so očetna kislina, furfural, voda, ogljikov dioksid in metanol. Tako pride do zmanjšanja števila hidroksilnih skupin in delne cepitve polimernih verig in tudi do nastanka novih vezi. Z redukcijo števila prostih hidroksilnih skupin pride do zmanjšanja medsebojnih vplivov z vodo. Rezultat je torej manj higroskopen in s tem dimenzijsko stabilnejši les, s povečano biološko odpornostjo proti glivam in insektom.

Pri tem, zaradi visoke temperature in trajanja modifikacije, les izgubi precejšen del mase, zaradi tega se za dvakrat zmanjša krčenje in nabrekanje lesa. Močno se poveča odpornost proti insektom in glivam, vendar pa se zaradi teh lastnosti zelo zmanjšajo mehanske lastnosti lesa, poveča se krhkost, upogibna trdnost se zmanjša lahko do 50 %. Uporabljati je potrebno boljša lepila, površinska obdelava je težja in les močno potemni, kar bi bila največja slabost pri vgradnji takih delovnih plošč v servirne vozičke. Lahko pa bi obarvanost tudi izkoristili kot prednost, saj na trgu praktično ni ponudbe temnih servirnih vozičkov.

5.2 SKLEPI

Pri analizi prodaje programa Servus se dve tretjini prodaje ustvari na trgih Anglije skupaj z Irsko, Dansko in Norveško. To so ciljni trgi za izdelke blagovne znamke Servus, kjer je stabilna prodaja že več let, vendar nekaterim modelom servirnih vozičkov prodaja upada. Ker ti trgi tradicionalno počasi sprejemajo novosti, je potrebno nekatere ključne servirne vozičke modificirati, tudi na način, da se uvede nove dizajne delovnih plošč, ki jih predstavljamo v nalogi. V prodaji je preveč modelov servirnih vozičkov, katerim je prodaja že popolnoma padla, tako da bi bilo smiselno selekcionirati prodajni program in prodajno mrtve modele odstraniti iz ponudbe, ostale, ki imajo visok tržni delež na teh trgih, pa morebiti modificirati in na teh trgih okrepiti marketing. S tem bi poenostavili proizvodne procese v podjetju, skrajšali dobavne roke in racionalizirali proizvodnjo.

Na podlagi ugotovitev in pomembnosti teh trgov smo izdelali modificiran servirni voziček, ki je prikazan v aplikacijah (poglavje 4.4). Servirni voziček predstavlja nov koncept oblikovanja, kjer je poudarek na sodčkasti obliki nekaterih najbolj opaznih sestavnih delov novo zasnovanega servirnega vozička. Oblikovno predstavlja unikat na trgu servirnih vozičkov, kljub temu pa ohranja preprosto obliko in funkcionalne rešitve.

Pri zelo zahtevnih trgih, kot so Nemčija, Avstrija, Belgija, Nizozemska in Luxenburg, je potrebno močno okrepiti marketing in novo razvite izdelke skupine Gastrus, ki predstavljajo tehnološko dovršenost na področju servirnih vozičkov promovirati in pospeševati prodajo. Ti trgi skupaj predstavljajo več deset milijonsko kupno moč, kjer je v prodaji servirnih vozičkov še veliko rezerv in kjer je prodaja močno v vzponu.

Francija in Italija sta nezahtevna trga, kjer igra glavno vlogo cena, zato je potrebno obdržati tržni delež in z obstoječimi in novimi izdelki poskušati s promocijo povečevati tržni delež.

V Sloveniji in trgih bivše Jugoslavije je potrebno obdržati sedanji tržni delež, ker je ta trg za veliko serijsko proizvodnjo in to vrsto izdelkov premajhen.

Trg Severne Amerike in Rusije je trg prihodnosti. Predvsem Severna Amerika predstavlja velik potencial za prodajo servirnih vozičkov, na tem trgu se prodaja strmo vzpenja z vsemi vozički, saj so za te trge to pravzaprav nepoznani, novi izdelki. Močno je potrebno okrepiti promocijo med večjimi trgovci na tem trgu, saj so oni tisti, ki ustvarjajo mrežo po tako velikem trgu.

Predvsem v marketingu je še veliko rezerve za povečanje prodaje servirnih vozičkov blagovne znamke Servus. Čedalje pomembnejša tržna niša je splet, tako da je potrebno pospešiti internetno prodajo servirnih vozičkov. To je najcenejša promocija in vedno bolj razširjena, saj se te storitve poslužuje vedno več uporabnikov s celega sveta.

Preizkušanci sestava A (čelni) so bili po testiranju dobro dimenzijsko stabilni. Ker je bila postavitev lepljencev v preizkušancih enaka, tudi ni prihajalo do odstopanj med njimi oziroma le toliko, kolikor je les higroskopen. Pri tem sklepamo, da je plošča čelnega sestava A primerna za nadaljnjo vgradnjo v servirne vozičke.

Pri preizkušancih sestava B (vzdolžni) je bila dimenzijska stabilnost nekoliko slabša kot pri sestavi A, vendar še vedno zadovoljiva. Predvsem je prihajalo do debelinske raznolikosti v lepljencu, kar bi v veliki meri odpravili s tem, da bi bili lepljenci ožji in enakomerno široki. Pri tem sklepamo, da je plošča vzdolžnega sestava B primerna za nadaljnjo uporabo v servirnih vozičkih.

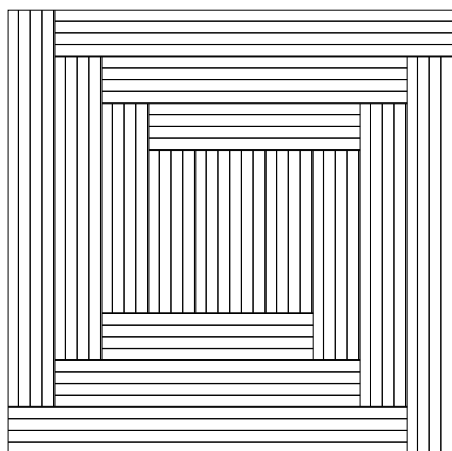
Preizkušanci sestava C (vzdolžno-prečni) so bili dimenzijsko popolnoma nestabilni. K temu je pripomogla predvsem različna postavitev lepljencev v preizkušancu. Dimenzije sosednjih lepljencev so preveč odstopale, zato plošča vzdolžno-prečnega sestava C ni primerna za vgradnjo v servirni voziček. Morali bi zmanjšati predvsem dimenzijsko stabilnost, kar bi dosegli s termično obdelavo lesa, vendar je to lahko tema nadaljnjih raziskav.

Preizkušanci sestava D (vzdolžno-čelni) so bili dimenzijsko še bolj nestabilni, kot sestav C. Tudi tu je bila postavitev lepljencev v preizkušancev preveč heterogeno postavljena in so bila dimenzijska odstopanja prevelika toliko po dolžini kot debelini, zato plošča vzdolžno-čelnega sestava D kot taka ni primerna za vgradnjo v servirni voziček. Predvsem bi morali zmanjšati dimenzijsko stabilnost, kar bi dosegli s termično obdelavo lesa, vendar je tudi to lahko tema nadaljnjih raziskav.

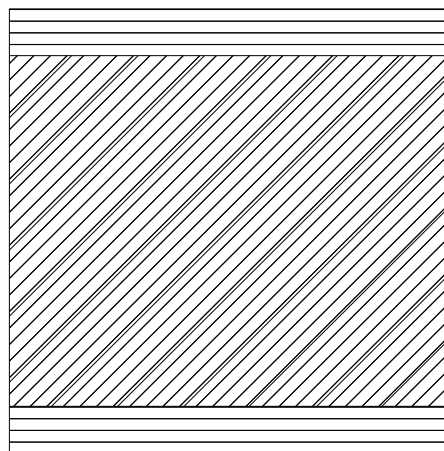
Pri raziskavi različnih modelov plošč smo ugotovili, da je les bukovine preveč higroskopičen, da bi dosegli dimenzijsko stabilnost tako različno usmerjenih lepljencev v plošči brez nadaljnje obdelave. S termično obdelavo lesa, ki je lahko tema naslednjih raziskav teh plošč, lahko dosežemo dimenzijsko stabilnost, ki bi zadostovala zahtevam za vgradnjo plošč v servirni voziček. Vendar bi bil trg za to vrsto servirnih vozičkov zaradi temne barve termično obdelanega lesa zelo majhen, bi pa dopolnil ponudbo obstoječih servirnih vozičkov.

Na podlagi ugotovljenih sklepov dobljenih rezultatov raziskave bukovih plošč predlagam sledeče sestave plošč, kjer sem upošteval ugotovitve iz raziskave (slika 79):

Sestav E



Sestav F



Slika 79: Novozasnovani bukovi plošči – sestav E in F

6 POVZETEK

Podjetja morajo dandanes nenehno razvijati in osveževati svoje izdelke, če želijo ostati v boju s konkurenco. Eno temeljnih načel za obstoj uspešnega podjetja je dobra kakovost izdelka in marketing.

V diplomski nalogi sem se osredotočil na analizo trga servirnih vozičkov blagovne znamke Servus, ki je last podjetja Novoles, d.d. iz Straže, in raziskavo na novo zasnovanih plošč za servirne vozičke.

Izdelal sem inventarizacijo obstoječega prodajnega programa Servus in nato s pomočjo prodaje po trgih ugotovil, kateri trgi so za podjetje najbolj pomembni in kje je potrebno razviti nov izdelek ali pa ga samo modificirati. Ugotovil sem, da so najbolj pomembni trgi Anglija, Danska in Norveška in se na podlagi tega odločil, da razvijem nov model servirnega vozička, ki ima izboljšane funkcionalne rešitve, sestavni elementi, ki so del vozička, pa so sodčkaste oblike.

Na podlagi na novo razvitih plošč sem moral te testirati v laboratoriju, da sem lahko ugotovil, ali so dimenzijsko dovolj stabilne za prvo vgradnjo v servirni voziček. Imel sem 4 različne sestave plošč, ki sem jih označil z A, B, C in D. Plošče sestava A in B so obstoječe plošče, ki se že vrsto let uspešno vgrajujejo v servirne vozičke. Plošče sestava C in D pa sem zasnoval na novo. Sestav A je čelno lepljena plošča, sestav B je širinsko lepljena plošča, sestav C je vzdolžno-prečno lepljena plošča in sestav D, ki je vzdolžno-čelno lepljena plošča. Iz vsakega sestava sem imel po 4 preizkušance, tako da sem imel skupaj 16 preizkušancev.

Iz vsakega preizkušanca sem izrezal po 3 vzorce, da sem z metodo tehtanja ugotovil začetno vlažnost preizkušancev. Polovico preizkušancev iz vsakega sestava sem izpostavil suhi (33 %), polovico pa vlažni (87 %) klimi, testiral sem jih 92 dni in jih 43. dan zamenjal. Med testiranjem sem na vsakem preizkušancu opravil 9 meritev in opazoval dimenzijsko stabilnost preizkušancev.

Po končani raziskavi sem ugotavljal rezultate meritev in pri tem ugotovil, da sta sestava A in B popolnoma primerna za nadaljnjo uporabo v servirnih vozičkih, sestava C in D pa sta zaradi svoje sestave dimenzijsko popolnoma nestabilna in kot taka nista primerna za uporabo v servirnih vozičkih.

Za boljšo dimenzijsko stabilnost bi bilo potrebno sestava C in D termično obdelati in s tem bi se z nadaljnjimi raziskavami ugotovilo, ali so se izboljšale lastnosti samih plošč. Predlagal pa sem dva popolnoma nova sestava delovnih plošč (sestav E in F), ki pa jih je potrebno še preizkusiti v laboratoriju in v naslednjih raziskavah ugotoviti njihovo smotrnost za vgradnjo v servirne vozičke.

7 VIRI

Čufar K. 2006. Anatomija lesa. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 185 str.

Devetak G., Vukovič G. 2002. Marketing izobraževalnih storitev. Medvode, Fleks d.o.o.: 48 str.

Gorišek Ž. 1994. Sušenje lesa. Ljubljana, Lesarska založba: 235 str.

Gorišek Ž. 2004. Dimenzijska nestabilnost lesa v nihajočih klimatskih razmerah. Korak, 2: 21.

Kotler P. 1996. Marketing management. Trženjsko upravljanje. Analiza. Načrtovanje. Izvajanje in analiza. Ljubljana, Mladinska knjiga: 722 str.

Kotler P. 2004. Management trženja. Ljubljana, GV Založba: 581 str.

Možina S., Zupančič V., Štefanič Pavlovič. T. 2002. Vedenje potrošnikov. Ljubljana, Visoka strokovna šola za podjetništvo: 240 str.

Novoles, kuhinjska galanterija, 2008

<http://www.novoles.si/pohistvo/kuhinjska-galanterija>

Potočnik V. 2002. Temelji trženja s primeri iz prakse. Ljubljana, GV Založba: 531 str.

Rep G., Pohleven F. 2002. Uporaba 4-toluensulfonil klorida pri kemični modifikaciji lesa. V: Zbornik referatov s posvetovanja. Slovenski kemijski dnevi 2002 Maribor, 26. in 27. september 2002. Maribor, FKKT: 425-430

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Jasni Hrovatin in recenzentu prof. dr. Leonu Oblaku za neprecenljivo pomoč in strokovno usmerjanje pri pisanju diplomske naloge ter prof. dr. Željku Gorišku ter asistentu mag. Alešu Stražetu za pomoč pri laboratorijskih raziskavah v laboratoriju na Katedri za tehnologijo. Hvala tudi INDOK-u za pomoč pri iskanju literature in urejanju diplomske naloge ter vsem ostalim, ki ste mi kakorkoli pomagali pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi svojim staršem, ki so mi omogočili študij, in svojemu dekletu, ki mi je stala ob strani in me spodbujala pri pisanju diplomske naloge.

PRILOGE

Priloga 1: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A1 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Uz (%)
1	190,35	190,33	190,44	189,68	189,70	189,73	49,19	49,13	49,12	1.256,30	10,2
8	189,50	189,69	189,80	188,78	188,96	189,05	48,90	48,95	48,92	1.244,80	9,2
16	189,29	189,58	189,67	188,81	188,94	189,04	48,90	48,95	48,92	1.244,50	9,2
29	189,36	189,48	189,55	188,73	188,95	189,05	48,89	48,93	48,93	1.241,30	8,9
43	189,23	189,46	189,48	188,72	188,96	189,08	48,97	48,96	49,04	1.241,00	8,9
57	193,40	194,34	194,72	191,80	192,09	192,21	48,93	48,99	48,98	1.320,30	15,8
70	193,37	194,20	194,53	191,83	192,13	192,30	48,95	49,01	49,00	1.317,60	15,6
84	194,35	195,30	195,73	192,52	192,83	193,18	48,94	49,04	49,00	1.334,50	17,1
92	194,39	195,28	195,83	192,62	192,80	193,13	49,01	49,14	49,15	1.335,10	17,1

Priloga 2: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A2 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	189,82	189,88	189,70	190,85	190,62	190,70	49,14	49,16	49,14	1.335,60	10,2
8	189,24	189,00	188,64	190,47	190,19	189,74	49,38	49,44	49,33	1.323,20	9,2
16	189,16	188,93	188,51	190,46	190,29	189,66	49,35	49,36	49,33	1.322,50	9,1
29	189,07	188,79	188,44	190,36	190,04	189,48	49,35	49,37	49,34	1.319,10	8,8
43	189,07	188,70	188,32	190,30	190,01	189,49	49,41	49,38	49,36	1.318,70	8,8
57	193,70	193,38	193,26	193,38	194,23	192,92	49,49	49,47	49,56	1.401,70	15,7
70	193,63	193,25	193,15	193,34	194,13	192,85	49,45	49,45	49,44	1.399,30	15,5
84	194,73	194,47	194,27	194,02	194,93	193,67	49,39	49,47	49,49	1.417,00	16,9
92	194,72	194,48	194,36	194,06	195,01	193,68	49,43	49,49	49,44	1.417,80	17,0

Priloga 3: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A3 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Uz (%)
1	189,62	189,70	189,65	189,70	189,65	189,66	48,94	48,99	48,96	1.304,80	10,0
8	193,70	193,30	192,83	191,82	192,41	192,20	48,95	48,93	48,91	1.369,10	15,4
16	195,03	194,76	194,05	192,42	193,06	192,71	48,96	48,96	48,92	1.387,50	17,0
29	195,56	195,48	194,82	192,79	193,52	192,97	48,91	48,90	48,84	1.396,00	17,7
43	196,01	195,88	195,08	192,98	193,74	193,23	48,89	48,93	48,84	1.400,10	18,0
57	191,29	191,08	190,70	190,08	190,70	190,65	48,90	48,91	48,87	1.322,10	11,5
70	189,69	189,23	188,88	188,96	189,38	189,31	48,96	49,00	48,83	1.296,50	9,3
84	189,74	189,30	188,87	188,99	189,44	189,35	48,89	48,93	48,88	1.296,30	9,3
92	189,55	189,10	188,75	188,88	189,28	189,32	48,97	48,90	48,86	1.292,10	8,9

Priloga 4: Rezultati laboratorijske raziskave sestava A4 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	189,90	189,85	189,88	189,75	189,70	189,72	49,19	49,22	49,18	1.298,60	10,1
8	194,14	193,40	193,10	191,42	191,39	191,62	49,38	49,36	49,38	1.359,80	15,3
16	195,50	194,59	194,49	192,08	192,04	192,24	49,38	49,38	49,39	1.377,60	16,8
29	196,33	195,26	194,95	192,41	192,38	192,51	49,37	49,32	49,33	1.386,60	17,6
43	196,60	195,70	195,58	192,70	192,71	192,72	49,33	49,35	49,32	1.391,70	18,0
57	191,92	191,29	191,24	189,55	189,95	190,42	49,36	49,32	49,32	1.314,60	11,5
70	190,35	189,76	189,71	188,53	188,78	189,27	49,52	49,35	49,28	1.289,40	9,3
84	190,23	189,76	189,69	188,42	188,78	189,03	49,33	49,38	49,32	1.289,10	9,3
92	189,96	189,53	189,40	188,25	188,66	188,97	49,46	49,31	49,32	1.285,00	8,9

Priloga 5: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B1 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Uz (%)
1	189,77	189,88	189,80	189,30	189,28	189,32	39,50	39,53	39,49	984,7	9,4
8	189,46	189,40	189,34	188,50	189,00	189,38	39,02	39,02	39,04	979,0	8,8
16	189,37	189,33	189,27	188,48	189,15	189,38	38,97	39,07	39,18	977,4	8,6
29	189,31	189,29	189,18	188,54	189,13	189,48	38,98	39,02	39,07	974,9	8,3
43	189,22	189,13	189,10	188,48	189,11	189,45	38,97	39,01	39,08	974,3	8,2
57	191,71	191,06	191,54	188,65	189,30	189,53	40,00	39,82	40,08	1.020,2	13,3
70	191,93	191,58	191,52	188,71	189,26	189,62	39,98	39,77	40,03	1.026,3	14,0
84	192,87	192,46	192,39	188,69	189,28	189,61	40,23	39,92	40,37	1.041,0	15,7
92	193,51	192,75	192,61	188,88	189,42	189,84	40,32	40,00	40,37	1.043,4	15,9

Priloga 6: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B2 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	189,62	189,70	189,65	190,17	190,15	190,17	39,14	39,22	39,18	978,3	9,0
8	189,54	189,34	189,04	189,95	189,95	189,88	39,02	39,01	39,01	972,4	8,3
16	189,43	189,05	188,83	189,92	189,91	189,85	39,03	39,06	39,03	971,0	8,2
29	189,49	189,06	188,81	190,06	189,98	189,91	39,01	39,01	39,10	968,6	7,9
43	189,30	188,96	188,67	190,06	189,99	189,94	39,01	39,03	39,03	968,0	7,9
57	191,53	191,36	191,09	190,57	190,46	190,21	39,33	39,59	39,45	1.007,6	12,1
70	190,40	190,18	189,95	190,53	190,41	190,19	39,08	39,37	39,19	987,5	9,8
84	190,23	189,99	189,86	190,63	190,49	190,23	39,10	39,25	39,17	984,0	9,4
92	189,97	189,77	189,59	190,54	190,43	190,31	39,05	39,22	39,11	980,6	9,1

Priloga 7: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B3 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Uz (%)
1	189,82	189,85	189,79	190,43	190,37	190,40	39,12	39,16	39,14	981,9	9,2
8	191,65	191,00	191,19	190,72	190,58	190,40	39,85	40,20	39,86	1.013,3	12,7
16	192,60	192,22	192,10	190,64	190,45	190,10	39,96	40,38	40,07	1.029,6	14,5
29	193,33	192,74	192,93	190,70	190,59	190,36	40,04	40,48	40,13	1.041,6	15,8
43	193,79	193,35	193,30	190,70	190,51	190,33	40,05	40,53	40,18	1.049,0	16,7
57	191,53	191,36	191,09	190,57	190,46	190,21	39,33	39,59	39,45	1.007,6	12,1
70	190,40	190,18	189,95	190,53	190,41	190,19	39,08	39,37	39,19	987,5	9,8
84	190,23	189,99	189,86	190,63	190,49	190,23	39,10	39,25	39,17	984,0	9,4
92	189,97	189,77	189,59	190,54	190,43	190,31	39,05	39,22	39,11	980,6	9,1

Priloga 8: Rezultati laboratorijske raziskave sestava B4 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	189,70	189,75	189,73	190,65	190,63	190,67	39,18	39,17	39,20	1.034,9	9,3
8	191,30	190,16	190,83	190,83	190,79	190,49	40,00	40,18	40,06	1.068,6	12,9
16	192,04	191,56	191,60	190,79	190,58	190,34	40,31	40,42	40,29	1.085,5	14,6
29	192,74	192,33	192,26	190,80	190,68	190,40	40,33	40,56	40,39	1.098,4	16,0
43	193,05	192,71	192,51	190,76	190,56	190,41	40,35	40,66	40,45	1.106,3	16,8
57	191,28	191,10	190,83	190,73	190,69	190,37	39,47	39,52	39,47	1.066,0	12,6
70	190,27	190,13	189,82	190,29	190,53	190,34	39,11	39,19	39,12	1.045,6	10,4
84	190,11	189,94	189,70	190,76	190,59	190,38	39,14	39,20	39,12	1.041,6	10,0
92	189,92	189,73	189,50	190,66	190,61	190,62	39,08	39,08	39,08	1.037,9	9,6

Priloga 9: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C1 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Uz (%)
1	189,71	189,73	189,78	189,94	189,89	189,82	38,43	38,50	38,47	1.027,3	10,9
8	189,43	189,40	189,45	189,74	189,76	189,93	38,18	38,28	38,13	1.017,2	9,8
16	189,27	189,31	189,38	189,72	189,72	189,82	38,06	38,20	38,10	1.014,9	9,6
29	189,17	189,22	189,31	189,66	189,63	189,90	37,97	38,22	38,00	1.010,4	9,1
43	189,08	189,14	189,24	189,71	189,63	189,91	37,97	38,18	38,01	1.009,0	8,9
57	190,27	190,18	190,26	189,96	190,52	190,04	39,05	39,12	38,98	1.055,5	13,9
70	190,27	190,26	190,26	189,88	190,87	190,04	39,06	39,46	38,96	1.059,3	14,4
84	190,68	190,59	190,60	190,00	191,60	190,14	39,31	39,57	39,25	1.072,4	15,8
92	190,65	190,69	190,96	190,01	191,87	190,09	39,34	39,61	39,30	1.074,2	16,0

Priloga 10: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C2 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	189,93	189,88	189,90	190,26	190,20	190,22	38,52	38,56	38,54	1.020,8	11,9
8	189,25	189,47	189,55	190,00	189,84	189,93	38,18	38,15	38,15	1.011,2	10,8
16	189,17	189,32	189,52	189,80	189,61	189,89	38,13	37,92	38,09	1.009,1	10,6
29	189,08	189,26	189,52	189,83	189,61	189,86	38,04	37,92	38,00	1.004,9	10,2
43	188,98	189,17	189,34	189,83	189,54	189,87	38,03	37,83	38,01	1.003,6	10,0
57	189,94	190,22	190,30	190,04	190,47	190,04	39,03	38,69	39,06	1.049,1	15,0
70	190,05	190,26	190,28	190,02	190,73	190,05	38,99	38,86	39,02	1.052,7	15,4
84	190,33	190,59	190,61	190,12	191,19	190,14	39,18	39,08	39,35	1.065,6	16,8
92	190,41	190,68	190,75	190,15	191,28	190,18	39,23	39,15	39,37	1.067,4	17,0

Priloga 11: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C3 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Uz (%)
1	189,91	189,93	189,88	189,19	189,22	189,30	38,45	38,47	38,50	1.046,8	10,9
8	190,68	190,83	190,68	189,01	189,75	189,50	39,23	39,07	39,34	1.077,3	14,1
16	190,73	190,89	190,86	188,89	190,21	189,44	39,38	39,31	39,57	1.091,3	15,6
29	191,06	191,17	191,05	188,92	191,00	189,46	39,47	39,49	39,65	1.101,1	16,7
43	191,14	191,32	191,19	188,86	191,51	189,49	39,64	39,65	39,76	1.107,5	17,3
57	190,77	190,39	190,58	188,80	190,62	189,39	38,58	38,85	38,69	1.063,9	12,7
70	190,38	189,89	190,26	188,84	189,89	189,34	38,33	38,58	38,29	1.042,9	10,5
84	190,33	189,85	190,32	188,83	189,69	189,44	38,26	38,50	38,32	1.039,6	10,1
92	190,28	189,80	190,20	188,91	189,59	188,45	38,24	38,49	38,33	1.036,1	9,8

Priloga 12: Rezultati laboratorijske raziskave sestava C4 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	189,56	189,66	189,60	189,92	189,88	189,75	38,58	38,62	38,60	1.071,4	12,4
8	190,23	190,45	190,59	189,94	190,46	190,02	39,32	39,05	39,10	1.101,9	15,6
16	190,50	190,77	190,81	189,97	191,02	190,00	39,54	39,43	39,31	1.115,8	17,1
29	190,71	190,96	190,95	189,85	191,63	190,04	39,65	39,61	39,45	1.125,9	18,1
43	190,79	191,08	191,06	189,80	191,90	189,97	39,76	39,72	39,54	1.131,7	18,7
57	191,27	190,36	190,14	189,81	190,87	189,97	38,73	39,01	38,63	1.087,3	14,1
70	190,80	189,97	189,64	189,74	189,95	189,87	38,33	38,62	38,28	1.065,5	11,8
84	190,59	189,76	189,56	189,81	189,69	189,91	38,34	38,52	38,24	1.062,0	11,4
92	190,52	189,75	189,49	189,80	189,54	189,93	38,25	38,50	38,25	1.058,2	11,0

Priloga 13: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D1 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	190,06	190,11	190,12	189,66	189,75	189,70	38,58	38,63	38,59	1.013,6	11,1
8	188,91	189,02	188,77	188,91	189,50	189,30	38,44	38,13	38,47	998,8	9,5
16	188,67	188,71	188,56	188,71	189,42	189,16	38,44	38,07	38,45	996,8	9,3
29	188,39	188,48	188,34	188,71	189,47	189,16	38,42	37,99	38,46	992,1	8,7
43	188,33	188,41	188,26	188,65	189,46	189,00	38,40	37,95	38,47	991,1	8,6
57	192,10	192,01	192,11	190,72	189,68	191,12	38,42	39,01	38,50	1.045,0	14,5
70	192,07	192,10	192,15	190,75	189,66	191,13	38,47	38,97	38,47	1.045,5	14,6
84	193,10	193,10	193,06	191,32	189,76	191,71	38,50	39,26	38,53	1.058,5	16,0
92	193,16	193,36	193,15	191,33	189,67	191,69	38,50	39,35	38,56	1.059,3	16,1

Priloga 14: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D2 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	190,13	190,08	190,10	189,79	189,88	189,83	38,59	38,55	38,60	1.025,9	11,1
8	188,85	188,87	188,82	188,99	189,63	189,34	38,38	38,07	38,43	1.009,8	9,4
16	188,66	188,75	188,59	188,84	189,51	189,23	38,31	37,92	38,39	1.007,2	9,1
29	188,44	188,42	188,29	188,83	189,63	189,21	38,34	37,89	38,38	1.002,6	8,6
43	188,32	188,27	188,14	188,78	189,65	189,12	38,34	37,88	38,40	1.001,3	8,4
57	192,31	192,28	192,12	190,72	189,79	191,00	38,37	38,97	38,47	1.056,9	14,5
70	192,23	192,16	192,15	190,70	189,77	190,98	38,36	38,90	38,43	1.057,3	14,5
84	193,15	193,17	193,32	191,23	189,86	191,49	38,36	39,20	38,43	1.070,4	15,9
92	193,35	193,25	193,31	191,23	189,82	191,49	38,41	39,20	38,46	1.071,2	16,0

Priloga 15: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D3 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	190,54	190,24	190,44	189,76	189,82	189,84	38,39	38,47	38,44	1.061,3	10,9
8	193,24	192,90	192,70	190,71	189,73	191,25	38,48	38,94	38,34	1.094,7	14,4
16	193,96	194,09	193,95	190,97	189,65	191,70	38,48	39,08	38,35	1.107,0	15,7
29	194,56	194,38	194,21	191,16	189,68	191,94	38,46	39,12	38,36	1.113,3	16,3
43	194,82	194,68	194,49	191,29	189,68	192,05	38,46	39,17	38,37	1.125,7	17,6
57	190,70	190,87	190,65	189,54	189,66	190,23	38,43	38,44	38,36	1.064,1	11,2
70	188,95	189,29	188,94	188,94	189,51	189,65	38,40	38,22	38,38	1.042,4	8,9
84	188,78	188,98	188,80	188,92	189,59	189,62	38,40	38,17	38,42	1.040,4	8,7
92	188,48	188,68	188,53	188,86	189,56	189,54	38,42	38,15	38,37	1.037,0	8,4

Priloga 16: Rezultati laboratorijske raziskave sestava D4 (rumena polja pomenijo suho klimo, bela polja pa vlažno klimo)

dan	m1.a (mm)	m1.b	m1.c	m2.a	m2.b	m2.c	d1	d2	d3	masa (g)	Ut (%)
1	190,82	190,66	190,70	189,92	189,88	189,90	38,63	38,60	38,59	1.068,5	10,9
8	193,75	193,23	192,90	190,84	189,89	191,24	38,40	38,85	38,43	1.103,2	14,5
16	194,72	194,32	193,86	191,08	189,82	191,54	38,40	38,94	38,46	1.115,8	15,8
29	195,16	194,78	194,30	191,17	189,88	191,77	38,41	39,01	38,45	1.121,8	16,4
43	195,51	195,15	194,64	191,27	189,84	192,83	38,38	39,21	38,49	1.117,1	15,9
57	191,50	191,30	190,68	189,83	189,78	190,36	38,39	38,45	38,48	1.072,8	11,3
70	189,84	189,59	188,88	189,22	189,71	189,82	38,38	38,21	38,43	1.051,4	9,1
84	189,70	189,42	188,76	189,27	189,77	189,95	38,38	38,23	38,46	1.049,2	8,9
92	189,57	189,11	188,49	189,33	189,86	189,94	38,42	38,31	38,59	1.045,7	8,5