



Steklarska ulica 1
3250 Rogaška Slatina

VIDNO POLJE V DELOVNIH PROGRESIVNIH STEKLIH

INTERDISCIPLINARNO PODROČJE

OPTIKA, FIZIKA

Avtorica: Ana Mišić, 4. c

Mentorica: Katja Brilej, prof.

Rogaška Slatina, 2024

ZAHVALA

Preden začnem z raziskovalno nalogo, se želim iskreno zahvaliti mentorici Katji Brilej za strokovno pomoč pri razumevanju vsebine naloge ter za usmerjanje pri delu. Hkrati bi se zahvalila tudi šoli in optiki Rimc, ki sta omogočila empirični del naloge ter uporabo aparata Solos. Posebna hvala gre tudi proizvajalcem optičnih stekel, ki so prispevali ključni material za izvedbo raziskovalne naloge: podjetjem Alcom d.o.o., Hoya lens d.o.o., OKM d.o.o. in Optic Solution d.o.o.

POVZETEK

V današnjem času je veliko pisarniških poklicev, kjer ljudje po večini delajo v delovnem okolju, katerega glavni fokus, je gledanje predmetov na bližinski razdalji. Sama bližinska očala, za takšno vrsto dela, niso vedno najbolj primerna, predvsem zaradi delovne površine in oddaljenosti ekrana računalnika. Zaradi tega, lahko pride do težav kot so: glavoboli, bolečine v vratnih mišicah, meglen vid in tudi do slabšanja akomodacije očesa. V ta namen so proizvajalci stekel izdelali t.i. delovna stekla. To so optična stekla, podobna progresivnim (večžariščnim) steklom, s to razliko, da imajo delovna stekla boljše vidno polje na bližino ter do 1m ali še malo dlje, odvisno od potreb posameznika in so ergonomsko primernejša za to delo. V raziskovalni nalogi sem želela raziskati, koliko se razlikujejo delovna stekla med proizvajalci, širina vidnega polja, prehod med dioptrijami in ali vrednost bližinske dioptrije vpliva na širino vidnega polja. Opravila sem ročne meritve, ker sem območja po steklu sekcijsko razdelila in premerila. Prav tako sem naredila meritve na aparatu, kateri grafično prikaže prehod med dioptrijami in popačenja po steklu. Vse te podatke sem nato primerjala med sabo in potrdila ali ovrgla svoje hipoteze.

Ključne besede: delovno okolje, bližinska razdalja, bližinska dioptrija, oddaljenost ekrana, ergonomija gledanja, delovna stekla, optična stekla, vidno polje, širina vidnega polja, popačenje.

ABSTRACT

Nowadays, there are many office occupations where people mostly work in a work environment, the main focus of which is to see objects at a close distance. Nearsighted glasses are not always the most suitable for this type of work, mainly because of the work surface and the distance from the computer screen. Because of this, there can be problems such as: headaches, pain in the neck muscles, blurred vision and also deterioration of the accommodation of the eye. For this purpose, glass manufacturers produced the so-called working glasses. These are optical glasses similar to progressive (multifocal) glasses, with the difference that working glasses have a better field of vision at close range and up to 1m or a little further, depending on the needs of the individual, and are ergonomically more suitable for this work. In my research project, I wanted to investigate how much working glasses differ between manufacturers, the width of the field of view, the transition between diopters and whether the value of the near diopter affects the width of the field of view. I made manual measurements because I divided the areas on the glass into sections and measured them. I also made measurements on the device, which graphically displays the transition between diopters and distortions on the glass. I then compared all these data with each other and confirmed or refuted my hypotheses.

Key words: working environment, near distance, near diopter, screen distance, viewing ergonomics, working glasses, optical glasses, field of view, width of the field of view, distortion.

Kazalo vsebine

ZAHVALA.....	2
POVZETEK	3
ABSTRACT	3
1. UVOD	6
1.1. Cilj naloge	6
1.2. Hipoteze	6
2. TEORETIČNI DEL.....	7
2.1. Presbiopija [OPTIKA].....	7
2.2. Delovna stekla	8
2.3. Ergonomija [FIZIKALNA ERGONOMIJA]	9
2.3.1. Ergonomija delovnega prostora	9
2.3.2. Pravilna drža telesa pri delu z računalnikom.....	9
2.4. Namen raziskovalna naloge.....	11
4. METODA DELA	11
5. POTEK DELA	12
6. ANALIZA PODATKOV.....	14
6.1. Elektronski Dioptrometer	14
6.1. SOLOS	20
7. ZAKLJUČEK	25
VIRI IN LITERATURA:	28
VIRI SLIK:.....	29

Kazalo slik

SLIKA 1: RAZLIKA MED DELOVNIMI IN PROGRESIVNIMI STEKLI	8
SLIKA 2: PRAVILNA DRŽA TELESA PRI DELU Z RAČUNALNIKOM.....	10
SLIKA 3: ELEKTRONSKI DIOPTOMETER Z OZNAKO CS300.....	11
SLIKA 4: AVTOMATSKI DIOPTOMETER Z OZNAKO SOLOS	11
SLIKA 5: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA A	12
SLIKA 6: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA B	12
SLIKA 7: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA C	12
SLIKA 8: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA D	12
SLIKA 9: SKICA OZNAČENEGA DELOVNEGA STEKLA	13
SLIKA 10: PRIMER PRIDOBLENIH REZULTATOV MERITVE NA NAPRAVI SOLOS	14
SLIKA 11: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA A	20
SLIKA 12: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA A	21
SLIKA 13: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA B	22
SLIKA 14: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA B	22
SLIKA 15: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA C	23
SLIKA 16: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA C	23
SLIKA 17: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA D	24
SLIKA 18: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA D	24

Kazalo tabel

TABELA 1: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA A	15
TABELA 2: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU A..	16
TABELA 3: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA B	16
TABELA 4: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU B..	17
TABELA 5: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA C	17
TABELA 6: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU C..	18
TABELA 7: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA D	19
TABELA 8: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU D..	19

1. UVOD

V današnjem času je veliko poklicev, kjer se dela na bližinski razdalji. Dober del njih, dela v pisarnah, kjer je delo z računalnikom ter različnimi informacijami na papirju, telefonu. Če veliko delamo za računalnikom, postanejo naše oči utrujene, zamegljene, suhe. Imamo lahko glavobol, lahko pride do težav prilagajanja očesa na različne oddaljenosti, saj smo veliko časa osredotočeni na določeno, bližjo, razdaljo in s tem konstantno akomodiramo, kar lahko za trenutek povzroči neizostren vid na daljavo. Še več teh težav nastane, ko očesna leča postane trša in ni več zmožna toliko akomodirati na bližino. Z drugimi besedami, ko se začne starostna slabovidnost ali t.i. presbiopija. V kolikor se uporabljajo bližinska enožariščna očala, se bo zgodilo, da se v nekem trenutku, začnemo z glavo približevati ekranu. Takšen gib je lahko zaveden ali nezaveden, zgodi se pa z namenom, da bi boljše videli. Dioptrija namenjena izključno za bližino oz. bližinsko branje, je primerna za razdaljo 35-45cm včasih do 50cm, ni pa primerna za razdalje večje od te, saj slika ni več dovolj ostra. Zaradi takšnih nagibanj proti ekranu in posledično nepravilnega sedenja, lahko po določenem času, pride do vratnih bolečin. Zaradi teh težav so nastala delovna/pisarniška/prostorska očala.

1.1. Cilj naloge

Glavni namen raziskovalne naloge je utemeljiti do kakšnih sprememb v širini vidnega polja pride glede na adicijo ter ali so kakšne razlike med proizvajalci optičnih stekel, pri steklih iste vrednosti dioptrije.

1.2. Hipoteze

Moja predvidevanja rezultatov so naslednja:

1. Kanal vidnega polja bo ožji pri višji bližinski dioptriji
2. Širina vidnega polja na prehodu med bližinsko dioptrijo in dioptrijo prilagojeno na daljavo 1 m se bo razlikovala med proizvajalci
3. Pri višji bližinski dioptriji, bo na obrobju stekla več popačenega območja
4. Širina vidnega polja na območju za daljavo bo različna glede na proizvajalca pri isti bližinski dioptriji.

5. Dolžina kanal od zaznanega centra za bližino in »daljavo« se bo razlikovala med proizvajalci z isto dioptrijo
6. Dolžina kanal od zaznanega centra za bližino in »daljavo« se bo razlikovala med dioptrijama pri istem proizvajalcu

2. TEORETIČNI DEL

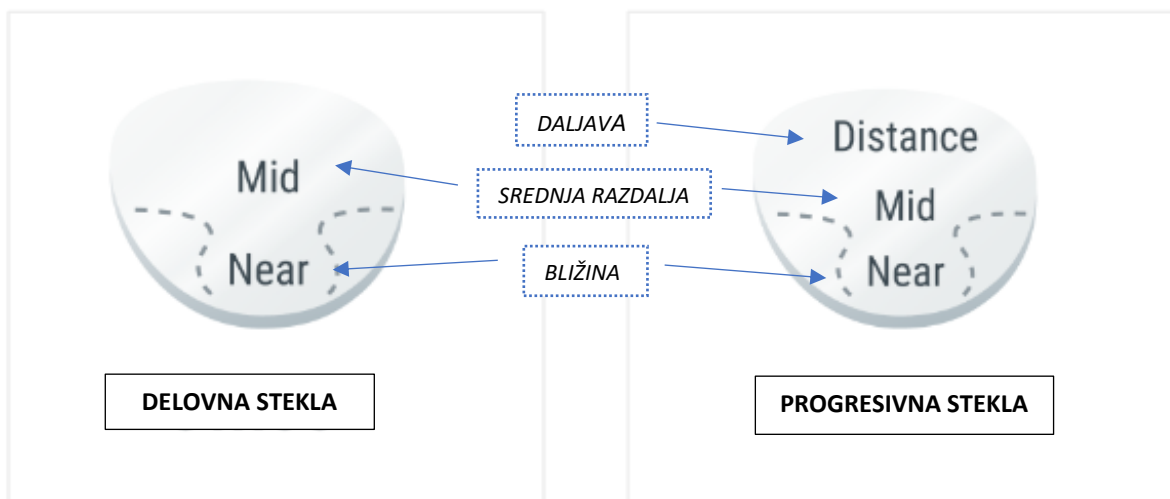
2.1. Presbiopija [OPTIKA]

Kot sem prej omenila. Če veliko delamo za računalnikom, imamo lahko različne težave z očmi. Ampak, računalnik ni vedno edini krivec za te simptome. Simptomi so lahko povezani tudi z presbiopijo ali starostno slabovidnostjo.

Presbiopija, je očesna napaka, zaradi katere imajo ljudje starejši od 40 let težave z vidom na bližino. Nastane zaradi beljakovinskih sprememb v očesni leči. Takrat leča postaja trdnejša, debelejša ter izgublja svojo elastičnost. To pomeni, da postanejo težave z akomodacijo očesa (izostritev slike predmetov na različnih razdaljah). Presbiopije ne moremo preprečiti, lahko pa jo korigiramo. Ena izmed možnosti so korekcijska očala. Pri teh je možnost korekcije z enožariščnimi ali večžariščnimi stekli.¹

Progresivna stekla so ena vrsta multifokalnih oz. večžariščnih stekel. Njihov namen je, da se samo z premikanjem oči gor in dol, porabnikom omogoči jasen pogled na različne razdalje. Tehnologija v steklu je narejena tako, da je na zgornjem delu stekla območje za pogled v daljavo, na spodnjem delu za gledanje na bližino (npr. za branje) in med njima je kanal, za lep prehod iz ene v drugo dioptrijo ter za gledanje na vmesnih razdaljah. Način prehoda, iz daljave na bližino, deluje po principu divergencije in konvergencije očesa. Zato je tudi pomembno, da se pri izdelavi očal, uporabi posebej steklo za desno in levo oko, saj je na podlagi tega tudi prilagojen položaj bližinske dioptrije. Na podoben način delujejo delovna stekla. Pri vseh večžariščnih steklih, ni čistega območja po celi površini, ampak je le to omejeno glede na tip stekla in namen uporabe.

¹ Vir: <https://www.optometrija.net/pogreske-oka/staracka-dalekovidnost-ili-presbiopija/>. (30. 10. 2024)



SLIKA 1: RAZLIKA MED DELOVNIMI IN PROGRESIVNIMI STEKLI

2.2. Delovna stekla

Delovna stekla so prav tako multifokalna oz. večžariščna stekla. Njihov glavni namen uporabe je za pisarniško delo. Sestavljena so iz dveh delov. Spodnji del stekla je za bližinsko razdaljo (branje knjig, razbiranje podatkov na papirju, gledanje na telefon..) in zgornji del, je za srednjo razdaljo (branje na računalniku). Narejena so po preračunu dioptrije, katera se sklada z bližinsko dioptrijo ter željeno razdaljo, do katere želi oseba videti dobro. Po večini, so delovna stekla narejena za jasen in čist pogled od bližinske razdalje (40 - 45 cm) ter do 1 - 1,3 m. Večina proizvajalcev, ima na voljo delovna stekla, katera omogočajo pogled vse do 4 ali 6 m. Namen teh stekel je tudi, da omogočajo ergonomsko držo pri delu za računalnikom. Pri njihovi uporabi, osebi ni potrebno pomikati glave k ekranu oz. si približati ekran k sebi, z namenom, da bi boljše videla. Pogled je samo potrebno preusmeriti gor ali dol, odvisno kaj in kje se gleda. Če je ekran preblizu, zaradi neprimerne pripomočka za vid, bo ta oseba morala bolj pogosto premikati glavo (levo, desno, gor, dol), kar bo povzročilo bolečine v vratnih mišicah.²

² Vir: <https://support.glassesusa.com/hc/en-us/articles/17494377613076-What-are-office-lenses>

2.3. Ergonomija [FIZIKALNA ERGONOMIJA]

Ergonomija je znanstvena veda, katere naloga je, da prilagodi vse predmete s katerim pridemo v stik, na temelju raziskave o človeškem organizmu in obnašanju. Ni neodvisna veda, temveč uporablja podatke od drugih strok, kot so medicina, psihologija, optika... Omogoča nam, da delamo bolj kakovostno, zmanjšamo morebitne škodljive učinke za zdravje ter nam omogoča večjo učinkovitost, varnost in zanesljivost uporabe predmetov. To pride v poštev ne samo za vsakdanje predmete, vendar tudi za predmete v delovnem okolju.³

2.3.1. Ergonomija delovnega prostora

Delovni prostor, se bo razlikoval, glede na potrebe delavca in delovnega mesta. Zaradi same teme raziskovalne naloge, se bom osredotočila na delo v pisarniških prostorih. Pri njih je pomembno, da se prostor dobro izkoristi in uredi za namen njegove uporabe. S tem se ustvarijo primerne delovne razmere, izboljša se pretok gradiva in informacij, lažji je nadzor nad delom. Pomembno je tudi, da se brez ovir gibamo po prostoru. Da bi vse to veljalo, je potrebno imeti pravo pisarniško pohištvo, katero bo omogočalo pravilno držo telesa ob delu z računalnikom. Glavne med njimi uvrščamo stol, mizo, zaslon in tipkovnico.⁴

2.3.2. Pravilna drža telesa pri delu z računalnikom

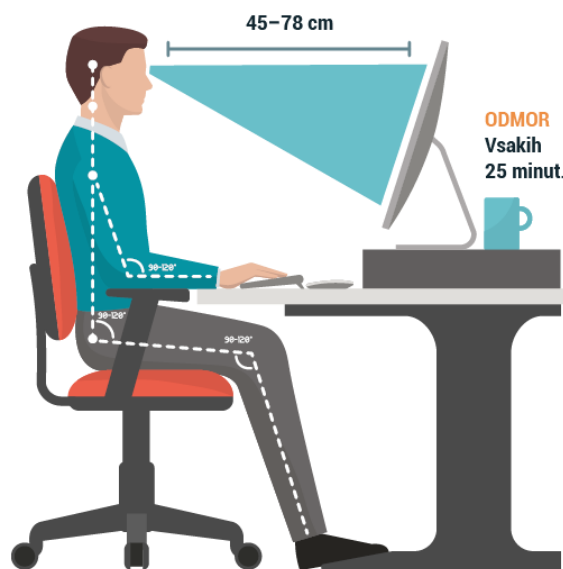
S pravilnim sedenjem, pri uporabi računalnika, zagotavljamo sigurno in zdravo telesno držo. Takšna drža, ne bo škodila človekovemu zdravju. Čeprav je pravilna drža zelo pomembna, to ne pomeni, da se lahko sedi ure in ure. Občasno se je pomembno malo vstati, sprehoditi ali izvajati razgibalne vaje.

Ob pravilni drži pri uporabi računalnika, je potrebno:

³ Vir: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ergonomija>. (2. 11. 2024)

⁴ Vir: https://dijaski.net/gradivo/ost_ref_ergonomija_na_delovnem_mestu_01. (2. 11. 2024)

- da je hrbtenjača vzravnana, naslonjena na stol ter je približno pod kotom 90° od sedeža stola,
- da je zgornji del rok ob telesu, podlaket vodoraven in komolčni sklep med 90° in 110° ,
- da je kolenski zgib med 90° in 110° ,
- da so stopala v celoti na tleh,⁵
- da je glava rahlo nagnjena naprej.



SLIKA 2: PRAVILNA DRŽA TELESA PRI DELU Z RAČUNALNIKOM

Poleg tega, v kakšni poziciji mora biti telo, je pomembno, kako je postavljeno pohištvo ter pripomočki za delo. Zaslون mora biti oddaljen 40 – 70 cm od naših oči (odvisno od velikosti ekrana). Zgornja vrstica na zaslonu, je približno 5 cm pod višino naših oči. Tipkovnica naj bo oddaljena 5 – 10 cm od sprednjega roba mize ter miza naj bo nastavljena glede na višino in potrebo delavca. Zaradi takšnih pogojev so delovna stekla idealna za pisarniško delo.

⁵ Vir: https://ena-nic.splet.arnes.si/files/2016/10/Ergonomija_racunalskega_delovnega_mesta.pdf. (3. 11. 2024)

2.4. Namen raziskovalna naloge

Vemo, da so delovna stekla podobna progresivnim steklom, vendar ne poznamo toliko o njih kot pri progresivnih steklih. Pri progresivnih steklih se širina kanala in vidnega polja spreminjata glede na dioptrijo in specifične potrebe uporabnika. Pri višjih vrednostih adicije se vidno polje in kanal pri bližini običajno zmanjšata. Vendar pa ostaja vprašanje, ali je enak princip pri delovnih steklih?

4. METODA DELA

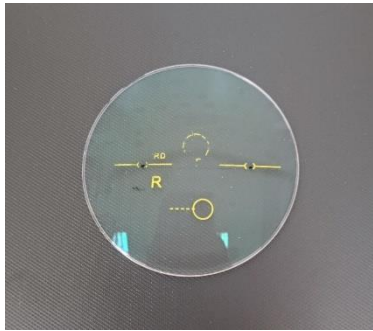
Pri raziskovalni nalogi, sem uporabila komparativno, statično in eksperimentalno metodo. Steklo sem razdelila na več segmentov, pridobila njihove podatke, pridobljene podatke sem nato zbirala in obdelala ter jih na koncu primerjala. Za lažje razbiranje in pridobivanje dioptrijske vrednosti stekla, se je uporabljala tako imenovana naprava katera ima več izrazov. Ti so: dioptometer, dioptrometer, steklomerilec. V nadaljevanju bom uporabljala izraz dioptrometer. Stekla sem merila na elektronskem dioptrometru ter na napravi Solos – Automatic Lens Analyzer (avtomatski analizator leč oz. dioptrometer). Merila sem vse skupaj 8 delovnih stekel, od 4 različnih proizvajalcev. Od vsakega proizvajalca, sem imela eno delovno steklo z bližinsko dioptrijo +1.50 in drugo z +3.50.



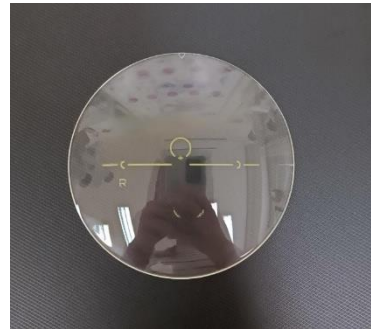
SLIKA 4: ELEKTRONSKI
DIOPTROMETER Z OZNAKO CL.300



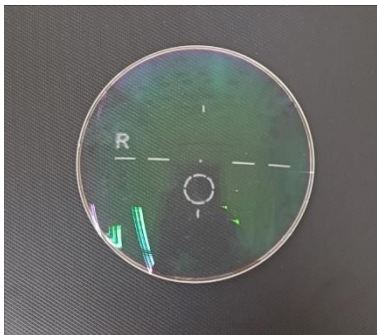
SLIKA 3: AVTOMATSKI
DIOPTROMETER Z OZNAKO SOLOS



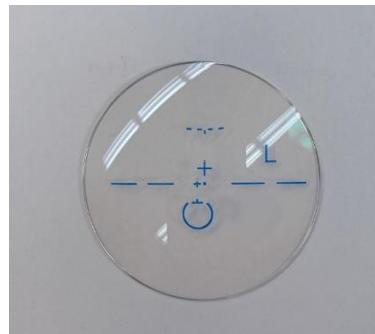
SLIKA 5: DELOVNO STEKLO
PROIZVAJALCA A



SLIKA 6: DELOVNO STEKLO
PROIZVAJALCA B



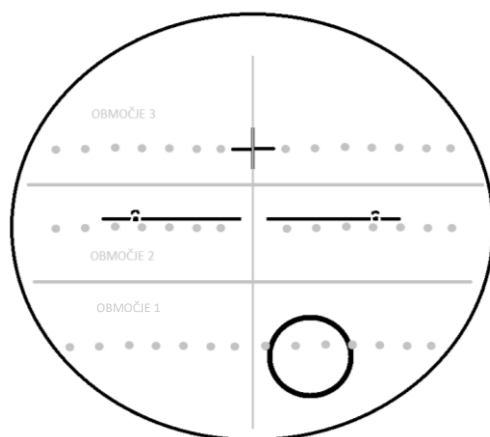
SLIKA 7: DELOVNO STEKLO
PROIZVAJALCA C



SLIKA 8: DELOVNO STEKLO
PROIZVAJALCA D

5. POTEK DELA

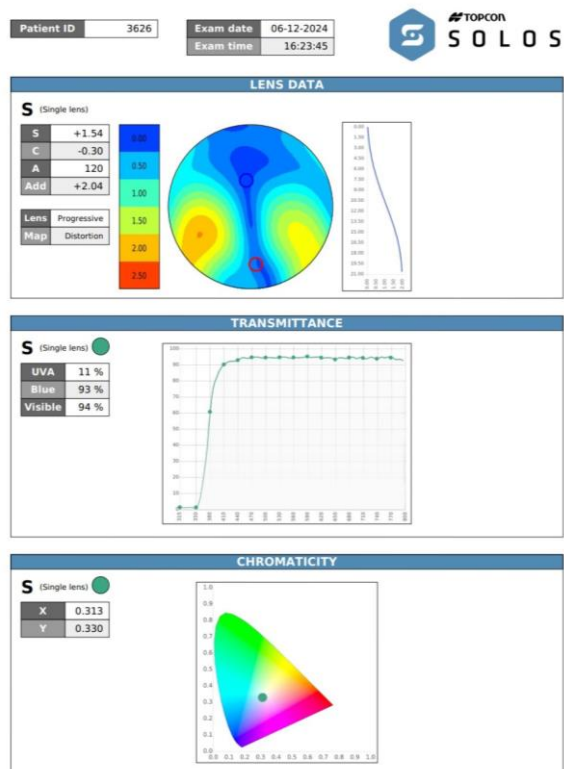
Merjenje je bilo izvedeno v dveh delih. V prvem delu, sem vsa stekla merila na elektronskem dioptrimetru. Stekla so bila razdeljena na tri območja. Območje 1 (bližinsko gledanje), območje 2 (center stekla) in območje 3 (gledanje v daljavo oz. srednjo razdaljo). Na vsakem območju, sem imela eno vertikalno centrirno točko, od katere sem se premaknila po 2 mm v levo in v desno stran, dokler nisem prišla do razmaka 14 mm na vsaki strani. Pri vsaki točki sem izmerila dioptrijo stekla na 0.01 m^{-1} in podatek zapisala v tabelo.



SLIKA 9: SKICA OZNAČENEGA DELOVNEGA STEKLA

Za drugi del merjenja, sem uporabljala aparat Solos – Automatic Lens Analyzer. To je instrument, kateri samodejno zazna optično steklo, izmeri dioptrijo, zazna napake v steklu, grafično prikaže podatke za enožariščna ali večžariščna stekla, izmeri prepustnost UV svetlobe, modre ter vidne svetlobe in zatemnitve stekla.

Postopek merjenja se je začel tako, da se je na ekranu izbralo, kateri tip stekla se želi podrobno preveriti. Izbrala se je funkcija za meritev večžariščnega stekla. Nato sem delovno steklo postavila na nosilec za enojne leče in preverila ali kaj ovira premikalno pot odrskega gibanja. S pritiskom tipke za začetek, je naprava začela meriti delovno steklo. Po končani meritvi, Solos naredi grafični prikaz prehoda dioptrije iz območja za daljavo na območje za bližino. Razen tega, prav tako naredil graf kjer prikazuje adicijo na določeni dolžini kanala, graf propustnosti UV žarkov in obarvanosti stekla.



SLIKA 10: PRIMER PRIDOBLENIH REZULTATOV MERITVE NA NAPRAVI SOLOS

6. ANALIZA PODATKOV

6.1. Elektronski Dioptrometer

V tabeli so prikazani izmerjeni podatki, pridobljeni z merjenjem na elektronskem dioptrometru.

V nadaljevanju, se v tabelah napisane kratice, navezujejo na sledeče besede:

Dpt = dioptriya

d. = desno

l. = levo

v. c. s. = vertikalni center sredine

TABELA 1: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA A

Proizvajalec A	bližinska dpt 3.50 (levo steklo)			bližinska dpt 1.50 (levo steklo)		
	območje 1	območje 2	območje 3	območje 1	območje 2	območje 3
Dpt 14 mm d. od v. c. s.	+3.10 - 0.74/77	+2.95 -0.63 /70	+2.73 - 0.46/56	+1.36 - 0.29/71	+1.37 - 0.32/57	+1.22 - 0.16/42
dpt 12 mm d. od v. c. s.	+3.11 - 0.64/78	+2.99 - 0.63/68	+2.74 - 0.44/52	+1.38 - 0.30/72	+1.37 - 0.33/60	+1.20 - 0.17/47
dpt 10 mm d. od v. c. s.	+3.15 - 0.53/82	+3.04 - 0.60/66	+2.74 - 0.43/50	+1.38 - 0.25/75	+1.37 - 0.34/58	+1.18 - 0.17/46
dpt 8 mm d. od v. c. s.	+3.20 - 0.34/91	+3.08 - 0.54/63	+2.73 - 0.37/46	+1.42 - 0.19/80	+1.38 - 0.31/58	+1.17 - 0.17/46
dpt 6 mm d. od v. c. s.	+3.33 - 0.21/104	+3.12 - 0.44/60	+2.72 - 0.32/43	+1.45 0.00/	+1.38 - 0.24/50	+1.20 - 0.16/37
dpt 4 mm d. od v. c. s.	+3.41 - 0.20/134	+3.16 - 0.42/50	+2.73 - 0.27/30	+1.48 - 0.00/180	+1.36 - 0.15/45	+1.13 - 0.07/50
dpt 2 mm d. od v. c. s.	+3.46 - 0.14/144	+3.17 - 0.06/15	+2.69 - 0.21/34	+1.56 - 0.08/162	+1.31 0.00/180	+1.13 0.00/180
dpt na vertikalnem centru stekla	+3.55 - 0.22/141	+3.30 - 0.23/141	+2.70 - 0.25/30	+1.53 - 0.06/150	+1.35 - 0.11/129	+1.11 0.00/180
dpt 2 mm l. od v. c. s.	+3.42 - 0.13/142	+3.32 - 0.35/132	+2.71 - 0.20/177	+1.50 - 0.10/154	+1.38 - 0.14/127	+1.14 0.00/180
dpt 4 mm l. od v. c. s.	+3.37 - 0.22/120	+3.34 - 0.24/128	+2.66 - 0.17/166	+1.48 - 0.19/120	+1.42 - 0.27/123	+1.12 - 0.05/123
dpt 6 mm l. od v. c. s.	+3.28 - 0.33/109	+3.32 - 0.49/121	+2.73 - 0.22/155	+1.46 - 0.26/114	+1.43 - 0.31/122	+1.16 - 0.08/132
dpt 8 mm l. od v. c. s.	+3.27 - 0.50/108	+3.27 - 0.53/161	+2.77 - 0.27/147	+1.45 - 0.31/115	+1.44 - 0.31/121	+1.20 - 0.12/136
dpt 10 mm l. od v. c. s.	+3.22 - 0.57/106	+3.24 - 0.49/151	+2.81 - 0.31/145	+1.44 - 0.31/117	+1.45 - 0.33/123	+1.22 - 0.14/136
dpt 12 mm l. od v. c. s.	+3.18 - 0.56/103	+3.22 - 0.54/141	+2.87 - 0.37/142	+1.43 - 0.32/114	+1.44 - 0.32/123	+1.25 - 0.16/137
Dpt 14 mm l od d. c. s.	+3.14 - 0.59/96	+3.12 - 0.47/106	+2.90 - 0.41/139	+1.42 - 0.31/115	+1.40 - 0.29/125	+1.28 - 0.18/138

Ugotovitve: Iz tabele lahko ugotovimo, da se s premikanjem od vertikalnega centra delovnega stekla, dioptrije spreminjajo. Glede na podatke, lahko predvidevamo da večja kot je razlika med dioptrijama, večje je popačenje. Pogled skozi ta del stekla je za uporabnika moten in neizostren, saj zanj to ni najbolj primerna dioptrija.

TABELA 2: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU

1,50 (levo steklo)						3,50 (levo steklo)					
Območje 1		Območje 2		Območje 3		Območje 1		Območje 2		Območje 3	
L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
0,11	0,17	0,05	0,02	0,17	0,18	0,41	0,45	0,18	0,35	0,20	0,03
-0,25	-0,22	-0,18	-0,21	-0,18	-0,16	-0,37	-0,52	-0,24	-0,40	-0,16	-0,21

Ugotovitve: Razlike so izmerjene pri sferni in cilindrični vrednosti. Če primerjamo razlike v dioptrijah med centrom in robom stekla, vidimo, da so večje razlike pri steklu, katero ima bližinsko dioptrijo +3.50. Prav tako vidimo, da je popačenje večje na desni strani kot na levi.

Ob pogledu na bližino, naše oči konvergirajo, oz. pogled gre proti nosu. Iz tega razloga je pomembno, da je na nazalni strani manj popačenja, drugače oseba nima čistega pogleda na bližinske predmete. Ker sta stekli narejeni za levo oko, pomeni, da če se steklo postavi pred oko, bi na temporalni strani moralo biti popačenje večje kot na nazalni strani. Razloženo drugače, če je steklo desno potem bi lahko pričakovali manjše razlike na meritvah po levi strani in pri levem steklu, manj razlik pri desnih meritvah. Tako je steklo tudi bilo obrnjeno, ko so se merili podatki pri elektronskem dioptrimetru.

TABELA 3: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA B

Proizvajalec B	bližinska dpt 1.50 (desno steklo)			bližinska dpt 3.50 (levo steklo)		
	območje 1	območje 2	območje 3	območje 1	območje 2	območje 3
dpt 14 mm d. od v. c. s.	+1.52 - 0.82/61	+1.37 - 1.01/56	+1.04 - 0.71/52	+3.36 - 0.70/57	+3.33 - 0.99/53	3.05 - 0.70/48
dpt 12mm d. od v. c. s.	+1.53 - 0.72/63	+1.34 - 0.92/55	+1.02 - 0.68/49	+3.39 - 0.65/59	+3.33 - 0.97/51	3.02 - 0.65/44
dpt 10 mm d. od v. c. s.	+1.51 - 0.60/65	+1.28 - 0.83/57	+0.97 - 0.62/49	+3.43 - 0.54/60	+3.32 - 0.91/50	2.97 - 0.60/43
dpt 8 mm d. od v. c. s.	+1.48 - 0.41/64	+1.25 - 0.69/55	+0.90 - 0.53/50	+3.44 - 0.35/60	+3.29 - 0.86/49	2.90 - 0.55/39
dpt 6 mm d. od v. c. s.	+1.52 - 0.29/64	+1.15 - 0.52/57	+0.78 - 0.41/54	+3.48 - 0.26/58	+3.27 - 0.75/48	2.84 - 0.51/37
dpt 4 mm d. od v. c. s.	+1.53 - 0.17/66	+1.07 - 0.34/60	+0.63 - 0.25/66	+ 3.50 - 0.10/53	+3.17 - 0.50/47	2.74 - 0.43/37
dpt 2 mm d. od v. c. s.	+1.52 - 0.05/47	+1.01 - 0.15/62	+0.52 - 0.14/98	+ 3.51 - 0.05/50	+3.11 - 0.29/46	2.64 - 0.30/41
dpt na vertikalnem	+1.53 0.00	+0.99 - 0.06/118	+0.50 - 0.36/125	3.50 + 0.00/180	+3.01 - 0.12/84	2.55 - 0.19/51

centru stekla						
dpt 2 mm l. od v. c. s.	+1.54 - 0.08/119	+1.09 - 0.31/135	+0.74 -0.36 /134	+3.48 0.00/180	+3.08 - 0.30/115	2.47 - 0.18/93
dpt 4 mm l. od v. c. s.	+1.52 - 0.19/115	+1.20 - 0.58/133	+0.86 - 0.49/139	+3.49 - 0.18/109	+3.16 - 0.51/121	2.51 - 0.28/112
dpt 6 mm l. od v. c. s.	+1.52 - 0.36/120	+1.27 - 0.74/132	+0.94 - 0.56/139	+3.48 - 0.25/110	+3.23 - 0.70/122	2.64 - 0.43/123
dpt 8 mm l. od v. c. s.	+1.53 - 0.50/122	+1.31 - 0.84/132	+0.99 - 0.59/135	+3.46 - 0.51/114	+3.28 - 0.84/121	2.75 -0.52 130
dpt 10 mm l. od v. c. s.	+1.54 - 0.62/125	+1.34 - 0.90/132	+1.07 - 0.62/134	+3.43 - 0.69/115	+3.31 - 0.92/122	2.80 -0.53 130
dpt 12 mm l. od v. c. s.	+1.53 - 0.73/126	+1.34 - 0.96/133	+1.11 - 0.62/133	+3.36 - 0.75/115	+3.32 - 0.99/121	2.85 -0.53 129
dpt 14 mm l. od v. c. s.	+1.49 - 0.83/127	+1.39 - 0.96/133	+1.15 - 0.65/130	+3.35 - 0.83/116	+3.30 - 1.02/121	2.75 -0.50 123

TABELA 4: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU B

1,50 (desno steklo)						3,50 (levo steklo)					
Območje 1		Območje 2		Območje 3		Območje 1		Območje 2		Območje 3	
L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
0,04 - 0,83	0,01 - 0,82	0,40 - 0,90	0,38 - 0,95	0,65 - 0,29	0,54 - 0,35	0,15 - 0,83	0,14 - 0,70	0,29 - 0,90	0,32 - 0,87	0,20 - 0,31	0,50 - 0,51

Ugotovitve: Pri proizvajalcu B je situacija podobna, ampak nekaj razlik obstaja. Največja razlika je, da je tukaj večje cilindrično popačenje. Pri obeh steklih je cilindrično popačenje največje v območju 2 (v območju 1 je nekoliko manjše) dokler v območju 3 je za dva do tri krat manjše.

TABELA 5: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA C

Proizvajalec C	bližinska dpt 1.50 (desna)			bližinska dpt 3.50 (leva)		
	območje 1	območje 2	območje 3	območje 1	območje 2	območje 3
dpt 14 mm d. od v. c. s.	+1.39 - 0.46/76	+1.37 - 0.39/62	+1.21 - 0.22/51	+3.24 - 1.83/69	+3.14 - 1.58/68	+2.49 - 0.84/59
dpt 12mm d. od v. c. s.	+1.44 - 0.50/73	+1.37 - 0.42/63	+1.18 - 0.26/55	+3.24 - 1.87/70	+3.18 - 1.65/68	+2.37 - 0.84/58
dpt 10 mm d. od v. c. s.	+1.45 - 0.48/73	+1.37 - 0.44/67	+1.14 -0.26 /58	+3.26 - 1.88/71	+3.24 - 1.77/68	+2.23 - 0.77/59
dpt 8 mm d. od v. c. s.	+1.46 - 0.42/76	+1.39 - 0.43/65	+1.10 - 0.19/55	+3.30 - 1.75/72	+3.28 - 1.84/67	+2.01 - 0.56/63
dpt 6 mm d. od v. c. s.	+1.46 - 0.30/77	+1.43 - 0.43/58	+1.06 -0.09 /56	+3.35 - 1,43/73	+3.30 - 1.79/66	+1.86 - 0.44/67

dpt 4 mm d. od v. c. s.	+1.50 - 0.15/78	+1.40 - 0.39/55	+1.04 - 0.08/94	+3,40 - 0,94/74	+3.25 - 1.54/64	+1.69 - 0.36/78
dpt 2 mm d. od v. c. s.	+1.55 - 0.07/66	+1.24 - 0.14/48	+1.05 0.00/180	+3,52 - 0,40/71	+3.03 - 0.91/62	+1.59 - 0.11/75
dpt na vertikalnem centru stekla	+1.61 - 0.07/21	+1.17 - 0.06/10	+1.03 - 0.13/125	+3,73 - 0,15/13	+2.81 - 0.27/63	+1.74 - 0.36/125
dpt 2 mm l. od v. c. s.	+1.58	+1.23 - 0.15/143	+1.05 - 0.09/119	+3.62 - 0.29/113	+2.96 - 0.49/139	+1.78 - 0.51/128
dpt 4 mm l. od v. c. s.	+1.54 - 0.12/96	+1.38 - 0.37/139	+1.12 - 0.18/139	+3.48 - 0.70/106	+3.12 - 1.19/135	+1.94 - 0.69/131
dpt 6 mm l. od v. c. s.	+1.52 - 0.26/98	+1.36 - 0.44/130	+1.15 - 0.30/133	+3.39 - 1.20/110	+3.13 - 1.64/132	+2.06 - 0.84/129
dpt 8 mm l. od v. c. s.	+1.48 - 0.36/104	+1.33 - 0.50/124	+1.16 - 0.37/128	+3.36 - 1.61/111	+3.09 - 1.94/128	+2.23 - 1.06/128
dpt 10 mm l. od v. c. s.	+1.46 - 0.47/108	+1.33 - 0.53/122	+1.18 - 0.37/128	+3.35 - 1.92/115	+3.01 - 2.01/126	+2.34 - 1.12/129
dpt 12 mm l. od v. c. s.	+1.47 - 0.55/112	+1.33 - 0.49/126	+1.21 - 0.33/134	+3.33 - 2.10/116	+3.00 - 1.88/126	+2.48 -1.10- 130
dpt 14 mm l. od v. c. s.	+1.40 - 0.54/111	+1.31 - 0.46/126	+1.21 - 0.32/131	+3.25 - 2.11/118	+2.98 - 1.70/126	+2.57 - 1.08/131

TABELA 6: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU C

1,50 (desno steklo)						3,50 (levo steklo)					
Območje 1		Območje 2		Območje 3		Območje 1		Območje 2		Območje 3	
L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
0,21 -	0,22 -	0,14 -	0,20 -	0,18 -	0,18 -	0,48 -	0,49 -	0,17 -	0,33 -	0,83 -	0,75 -
0,47	0,39	0,40	0,33	0,19	0,19	1,96	1,68	1,43	1,85	0,72	0,48

Ugotovitve: Delovno steklo od proizvajalca C, s bližinsko dioptrijo +1.50, ima približno enako sferično popačenje na območju 1 in 3, medtem ko je na območju 2 nekaj razlike. Steklo z bližinsko dioptrijo +3.50, ima največje popačenje od vseh proizvajalcev. Območje 1, ima največje cilindrično popačenje, dokler območje 3 sferično. Če je popačenje večje to pomeni, da je vidno polje manjše, saj se pogled čistega vida za uporabnika zmanjša.

TABELA 7: DELOVNO STEKLO PROIZVAJALCA D

Proizvajalec D	bližinska dpt 1.50 (desno steklo)			bližinska dpt 3.50 (levo steklo)		
	območje 1	območje 2	območje 3	območje 1	območje 2	območje 3
dpt 14 mm d. od v. c. s.	+1.34 - 0.79/72	+1.33 - 0.88/49	+1.02 - 0.66/42	+3.19 - 0.38/67	+3.25 - 0.81/46	+2.94 - 0.81/37
dpt 12mm d. od v. c. s.	+1.37 - 0.77/72	+1.33 - 0.80/48	+0.98 - 0.63/40	+3.29 - 0.29/58	+3.27 - 0.71/46	+2.88 - 0.72/34
dpt 10 mm d. od v. c. s.	+1.47 - 0.64/63	+1.34 - 0.72/51	+0.94 - 0.56/39	+3.36 - 0.28/56	+3.29 - 0.68/41	+2.85 - 0.61/29
dpt 8 mm d. od v. c. s.	+1.51 - 0.55/65	+1.27 - 0.59/49	+0.84 - 0.48/38	+3.45 - 0.23/43	+3.20 - 0.56/38	+2.76 - 0.50/32
dpt 6 mm d. od v. c. s.	+1.55 - 0.45/62	+1.27 - 0.52/50	+0.72 - 0.36/38	+3.39 - 0.08/142	+3.13 - 0.41/39	+2.75 - 0.47/29
dpt 4 mm d. od v. c. s.	+1.56 - 0.35/63	+1.24 -0.42- 48	+0.66 - 0.27/32	+3.40 0,00/180	+3.08 - 0.23/33	+2.63 - 0.33/26
dpt 2 mm d. od v. c. s.	+1.51 -0.20 /90	++1.20 - 0.27/36	+0.61 - 0.18/24	+3.52 - 0.31/2	+3.03 - 0.11/14	+2.57 - 0.20/28
dpt na vertikalne m centru stekla	+1.64 - 0.22/52	+1.26 - 0.19/56	+0.58 - 0.13/179	+3.57 - 0.20/159	+2.84 - 0.24/155	+2.55 - 0.11/176
dpt 2 mm l. od v. c. s.	+1.54 - 0.06/34	+1.08 - 0.17//149	+0.56 - 0.19/168	+3.49 - 0.17/149	+2.96 - 0.30/148	+2.51 - 0.50/171
dpt 4 mm l. od v. c. s.	+1.62 - 0.12/151	+1.15 - 0.34/145	+0.67 -0 30/150	+3.47 - 0.30/125	+3.05 - 0.41/140	+2.52 - 0.27/152
dpt 6 mm l. od v. c. s.	+1.47	+1.20 - 0.51/144	+0.79 - 0.40/151	+3.45 - 0.37/130	+3.09 - 0.54/136	+2.59 - 0.50/143
dpt 8 mm l. od v. c. s.	+1.57 -0.25- 136	+1.22 - 0.64/141	+0.85 - 0.50/152	+3.42 - 0.47/127	+3.14 - 0.65/136	+2.66 - 0.60/142
dpt 10 mm l. od v. c. s.	+1.51 - 0.29/126	+1.24 - 0.72/140	+0.94 - 0.58/152	+3.31 - 0.50/120	+3.16 - 0.76/134	+2.72 - 0.72/139
dpt 12 mm l. od v. c. s.	+1.48 - 0.39/124	+1.26 - 0.76/141	+1.04 - 0.66/150	+3.18 - 0.64/111	+3.16 - 0.84/130	+2.77 - 0.71/139
dpt 14 mm l. od v. c. s.	+1.43 - 0.47/123	+1.27 - 0.79/141	+1.07 - 0.66/150	+3.18 - 0.64/110	+3.09 - 0.91/125	+2.70 - 0.51/139

TABELA 8: RAZLIKE MED CENTROM STEKLA IN 14 MM V L/D PRI PROIZVAJALCU

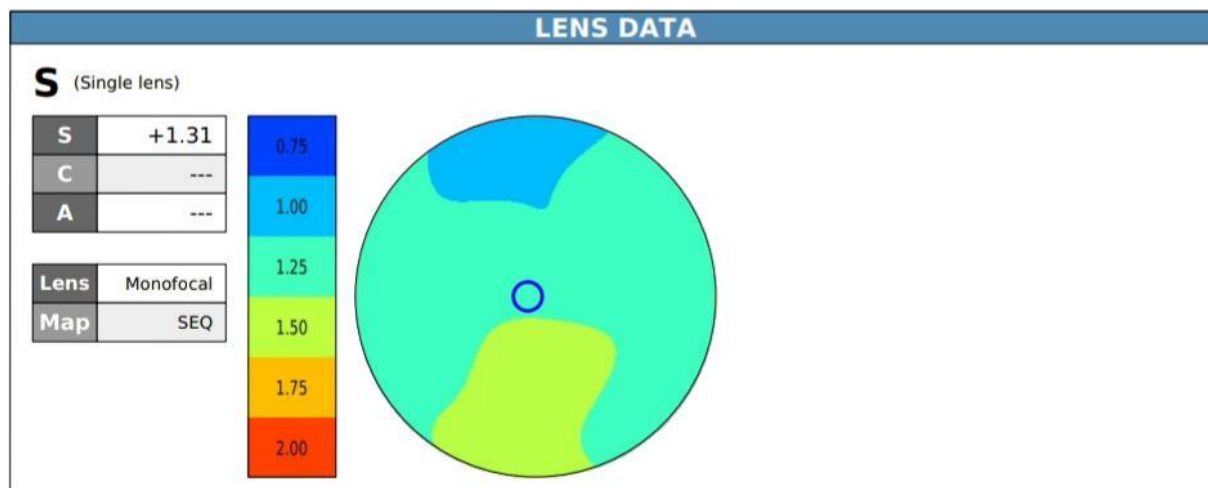
1,50 (desno steklo)						3,50 (levo steklo)					
Območje 1		Območje 2		Območje 3		Območje 1		Območje 2		Območje 3	
L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
0,21 -	0,30 -	0,01 -	0,07 -	0,49 -	0,44 -	0,39 -	0,38 -	0,25 -	0,38 -	0,15 -	0,39 -
0,25	0,57	0,60	0,69	0,53	0,53	0,44	0,18	0,67	0,18	0,40	0,70

Ugotovitve: Pri steklu proizvajalca D, z bližinsko dioptrijo +1.50, je najmanjša cilindrična razlika na levi strani območja 1 in največja razlika na desni strani območja 2. Najmanjša sferična razlika je na levi strani območja 2 in največja na levi strani območja 3.

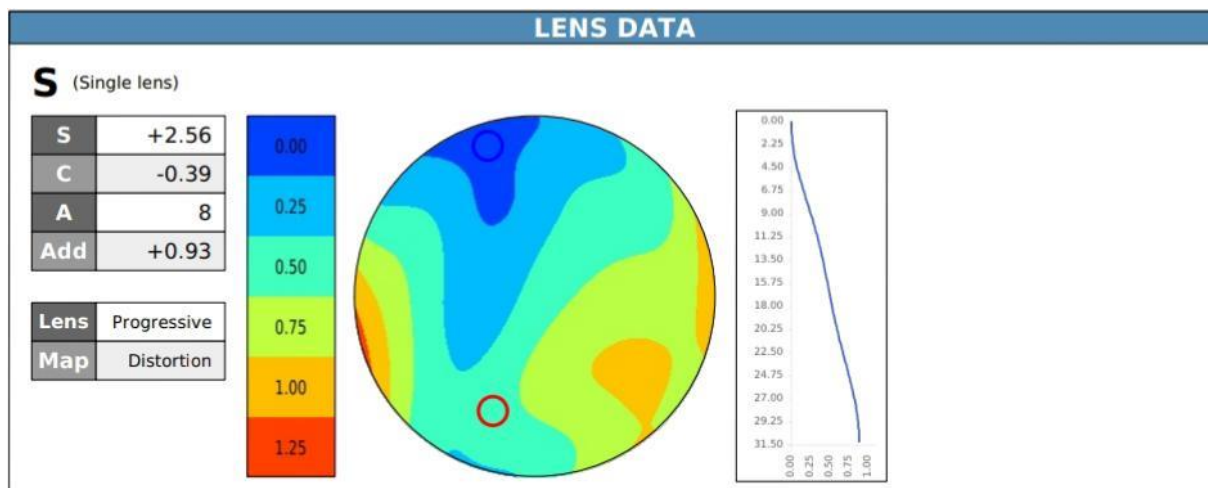
Pri steklu z bližinsko dioptrijo +3.50, se razlika sferične dioptrije na levi strani zmanjšuje od območja 1 do območja 3, medtem ko se na desni strani spremeni za 0,01. Prav tako ima najmanjše cilindrično popačenje pri obeh steklih in sicer na desni strani območja 1 in 2.

6.1. SOLOS

Za vsa stekla, katera so se zmerila na Solosu, sem dobila PDF dokument s potrebnimi podatki (kot je vidno na sliki 10). Glede na to, da je za analizo potrebnih podatkov pomemben samo graf, bo v nadaljevanju prikazan del dokumenta s podnaslovom »LENS DATA«.



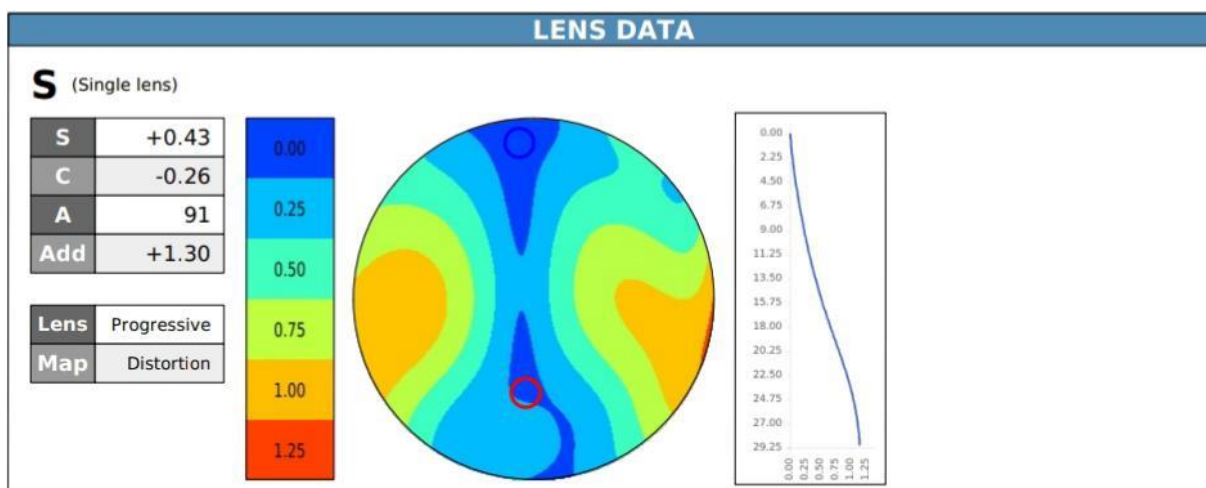
SLIKA 11: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA A



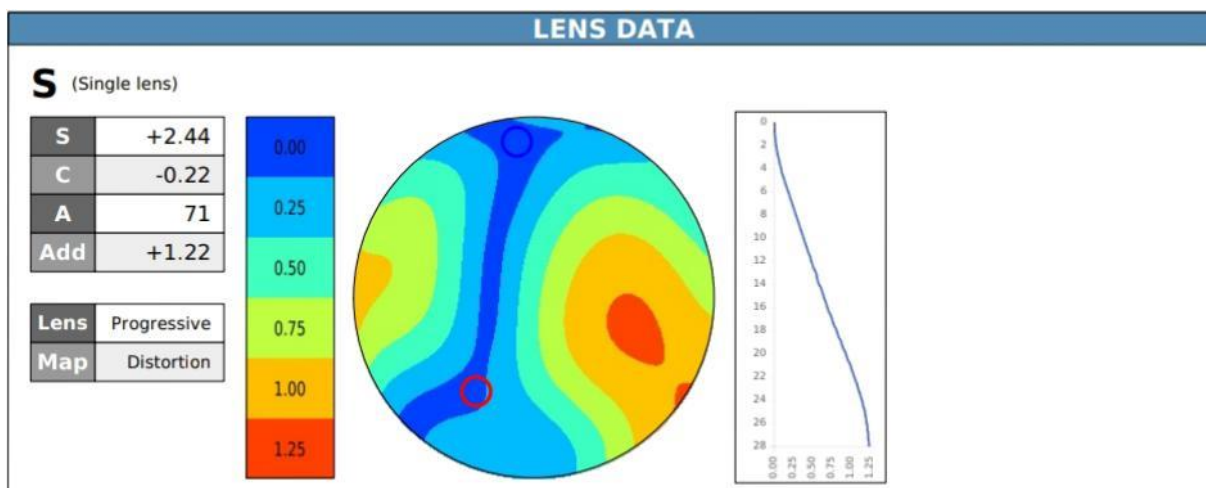
SLIKA 12: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA A

Ugotovitve: Steklo s bližinsko dioptrijo +1.50 od proizvajalca A, Solos ni zaznal kot multifokalno lečo, čeprav je bilo nastavljeno na to opcijo. To pomeni, da steklo ni imelo jasnega prehoda dioptrij, kot je za večžariščna stekla predvidevano ali pa je zaznal tako majhna odstopanja v dioptriji da ga ni zaznal. Steklo s bližinsko dioptrijo +3.50 je bilo zaznano kot multifokalno. Na barvnem grafu se vidita dva optična središča (eno za gledanje v daljavo, drugo za bližino). Jasnega kanala barvni graf ne prikazuje in tudi desni graf, ki prikazuje prehod dioptrije iz enega območja v drugo, deluje nestabilno, oz. prehod ni gladek. Vrednosti obstranskega popačenja pri grafu in tabeli (elektronskega dioptrimetra), niso usklajene. Graf ima skoraj dvakrat večje popačenje, kot smo izmerili ročno.

Desni graf tudi prikazuje dolžino iz enega centralnega optičnega območja v drugo oz. prikazuje dolžino kanala. Pri steklu z bližinsko dioptrijo +3.50 je dolžina kanala 31,5 mm.



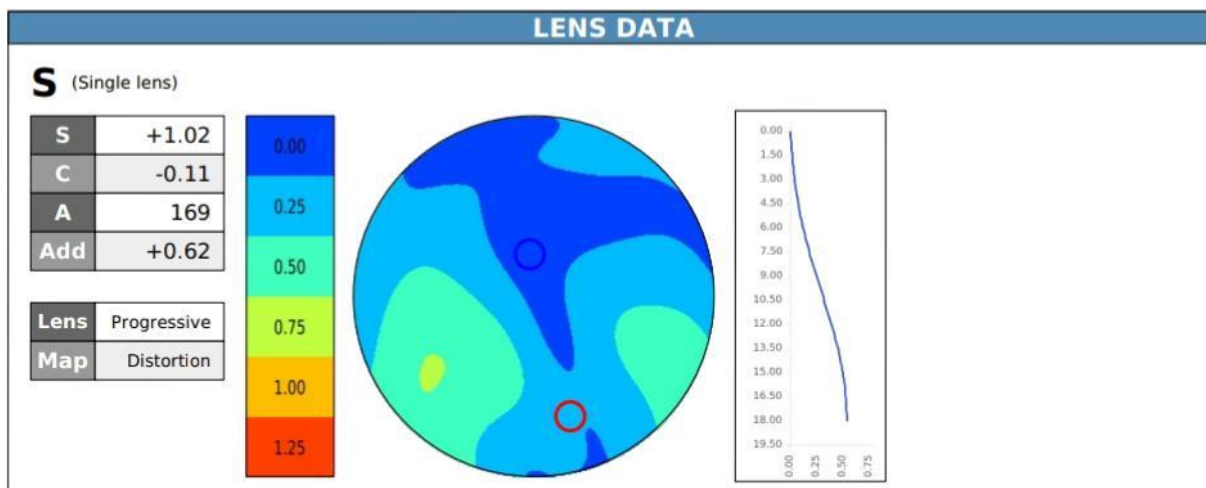
SLIKA 13: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA B



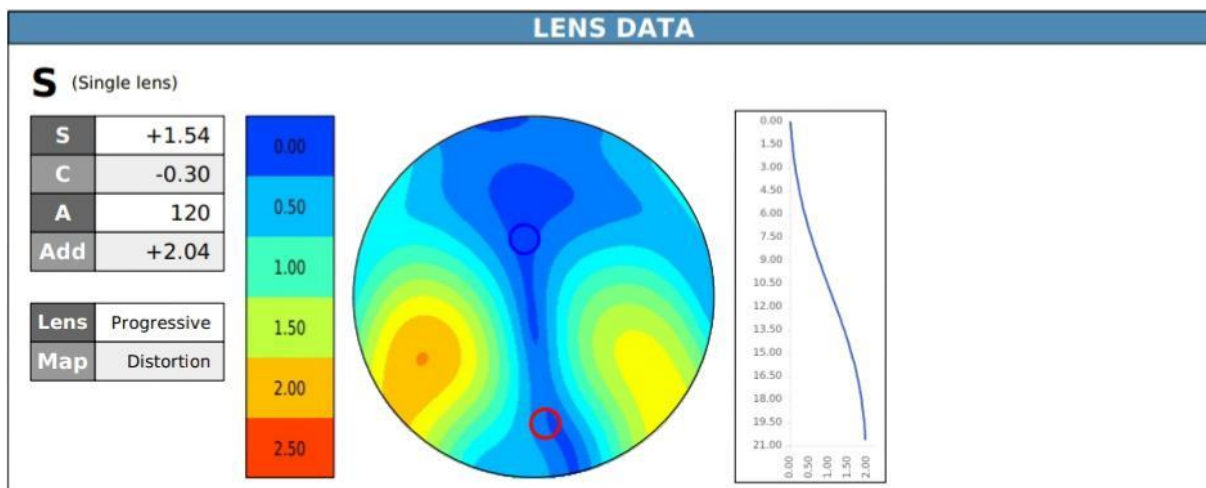
SLIKA 14: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA B

Ugotovitev: Pri obeh steklih proizvajalca B, je na barvnem grafu, kanal bolj viden. Še posebej se pri steklu z dioptrijo +3.50 vidi, da je to levo steklo, saj gre kanal proti dnu poševno v levo smer. Tudi desni graf prikazuje, da je prehod bolj stabilen kot od proizvajalca A. V primerjavi z ostalimi grafi stekel z dioptrijo +3.50, ima proizvajalec B najmanj popačenj pri liniji kanala in hkrati največ na obrobju. Pri obeh steklih je Solos zaznal center za pogled v daljavo čisto zgoraj stekla. Če primerjamo pridobljene podatke od ročno in avtomatsko izmerjenih dioptrij, vidimo da so usklajene.

Dolžino kanala je izmeril pri bližinski dioptriji +1.50 29,25 mm in pri steklu z +3.50 dolžino kanala 28 mm.



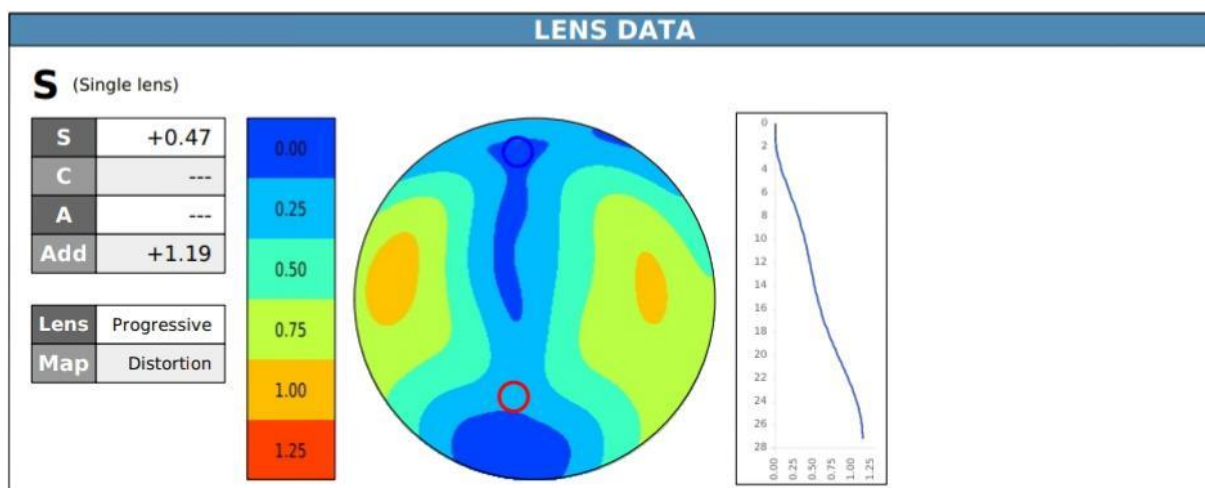
SLIKA 15: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA C



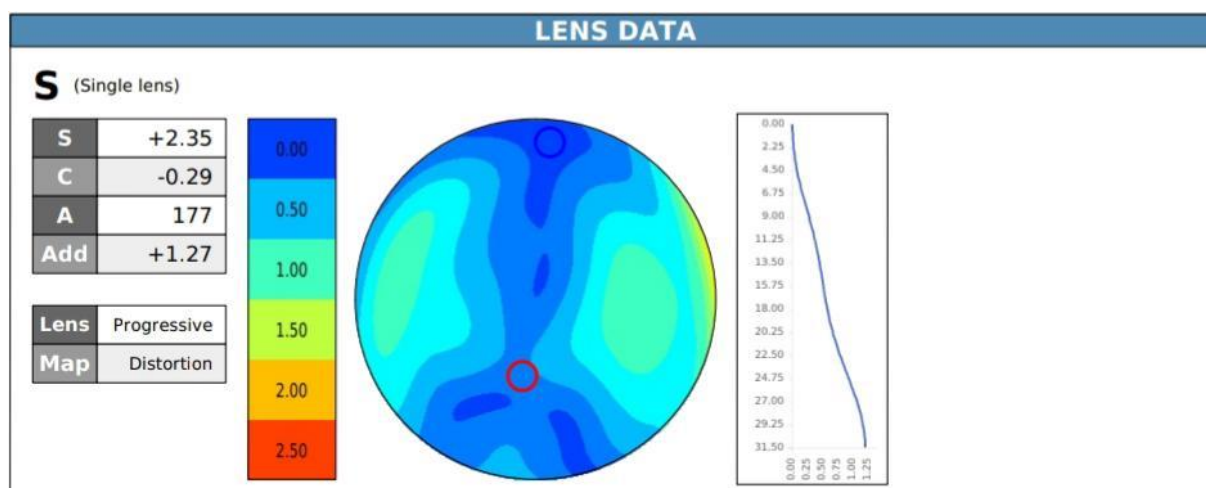
SLIKA 16: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA C

Ugotovitev: Oba stekla od proizvajalca C imata zaznan center za pogled v daljavo malo višje, kot je sam center optičnega stekla, oz. tam kjer bi ta center moral biti glede na oznake na steklu. Oba imata najkrajši kanal od vseh stekel. Glede na barvni graf in kako poteka linija, je prikazano, da sta obe stekli desni, kar se ne sklada z podatki katere sem dobila ob steklu za dioptrijo +3.50 saj bi le to moralo biti levo. Od vseh stekel, imata najmanj popačenja na območju 3, kar pomeni, da imata največje vidno polje ob pogledu na daljavo. Steklo +3.50, ima enakomerno popačenje ob straneh v primerjavi z ostalimi grafi. V primerjavi podatkov iz tabele, se podatki usklajujejo.

Dolžina kanala pri +1.50 je 19,5 mm in pri +3.50 je 21 mm.



SLIKA 17: GRAF STEKLA +1.50 PROIZVAJALCA D



SLIKA 18: GRAF STEKLA +3.50 PROIZVAJALCA D

Ugotovitev: Stekla proizvajalca C, sta imela najširše vidno polje za daljavo, medtem ko pri proizvajalcu D, imata oba stekla najširše vidno polje za bližino. Oba imata tudi najširši kanal, vendar je nestabilen (glede na desni graf). Dolžina kanala je pri +1.50 28 mm in pri 31,50 mm.

Kot pri steklih proizvajalca A in B, je Solos pri steklih proizvajalca D, zaznal center za pogled v daljavo na zgornjem delu stekla. Če primerjam izmerjene podatke, vidim, da se graf in številke iz tabele usklajujejo, vendar ni tako kot pri proizvajalcih B in C.

7. ZAKLJUČEK

Z narejenim poskusom, sem potrdila večino hipotez.

Kot smo rekli, delovna stekla so multifokalna stekla, namenjena za pisarniške prostore. Sestavljena so iz območja, za bližinsko gledanje (npr. branje), ter območja za gledanje na računalnik oz. na razdaljo nekje 1 m. Delujejo podobno kot progresivna stekla vendar za določene razdalje.

HIPOTEZA 1: delno zavržena

Za primerjavo širin vidnega kanala sem si najboljše pomagala s Solos barvnimi grafi. Za proizvajalca A ne morem nič ugotoviti, kajti Solo ni zaznal delovno steklo s bližinsko dioptrijo +1,50 kot večžariščno ter posledično ni nobenega prehodnega kanala. Pri proizvajalcih B in D skoraj da ni razlike v širini kanala, dokler pri proizvajalcu C se razlika jasno vidi. Tudi v primerjavi s podatki od ročnega merjenja je zgodba podobna.

HIPOTEZA 2: potrjena

Zadeva je podobna kot prej, s tem da je tukaj razlika med proizvajalci. Če pogledamo Solos grafe med delovnimi stekli iste bližinske dioptrije, vidimo, da je pri vsakem širina vidnega polja na prehodu različna, in sicer najmanjši je pri proizvajalcu C, potem proizvajalec B, nato proizvajalec D in z največjim vidnim poljem proizvajalec A (za bližinsko dioptrijo +3.50, pri +1.50 se samo B in D zamenjata).

HIPOTEZA 3: potrjena

Res je, da je pri večji bližinski dioptriji več popačenja, vendar to ni zagotovo vedno. Pri analizi tabelah se popolnoma ujemata stekli proizvajalca C. Pri proizvajalcu B je steklo z nižjo bližinsko dioptrijo imelo večje popačenje kot steklo z višjo bližinsko dioptrijo. Pri proizvajalcih A in D, ta trditev ne velja, edino za sferično popačenje na območju 3, trditev velja.

HIPOTEZA 4: potrjena

V primerjavi med barvnimi Solos grafi lahko ugotovimo, da so med proizvajalci opazne razlike v širini vidnega polja za daljavo. Najmanjše vidno polje ima proizvajalec D, malo večje ima proizvajalec B, nato proizvajalec A in najširše ima proizvajalec C.

Razlika je tudi v širini vidnega polja za bližino med proizvajalci pri isti bližinski dioptriji. Najmanjše vidno polje ima proizvajalec A, potem proizvajalec C, nato proizvajalec B in najširše ima proizvajalec D.

HIPOTEZA 5: potrjena

Rezultati na PDF dokumentih, kateri so se pridobili pri meritvah na napravi Solos, vsebujejo tudi zaznane centre za pogled skozi njih in graf prehoda dioptrij od enega centra do drugega. Graf tudi prikazuje razdaljo med njima katera je prikazana z milimetrsko skalo. Ta razdalja je kanal oz. prehod med bližinskim območjem in območjem za »daljavo«. Dolžine kanalov se razlikujejo med proizvajalci, vendar je to vsega par milimetrov. Med vsemi temi delovnimi stekli je razlika med najkrajšim in najdaljšim kanalom 10 mm. Tako pri manjši kot pri višji dioptriji, ima najkrajši kanal proizvajalec C, najdaljši kanal pa proizvajalec D.

HIPOTEZA 6: delno zavržena, delno potrjena

Pri istih proizvajalcih so si vizualno kanali precej podobni. So pa razlike v dolžini kanala. Pri proizvajalcu A kanala ne moremo primerjati, saj stekla nižje bližinske dioptrije, Solos ni zaznal kot večžariščno. Pri proizvajalcu B je razlika med kanaloma 1,25 mm, pri proizvajalcu C 3 mm in pri proizvajalcu D 3,5 mm.

Razen ugotovljenih informacij na podlagi hipotez, sem ugotovila še nekaj drugih stvari.

Kot logičen zaključek sem ugotovila, da če je bilo popačenje manjše, potem je bilo vidno polje večje, ter če je bilo popačenje večje, je bilo vidno polje manjše.

Zanimivost, ki sem jo zaznala pri meritvah na ročnem dioptrimetru je bila, da če je sferično popačenje bilo manjše, potem je cilindrično bilo večje in nasprotno; če je sferično popačenje bilo večje, potem je cilindrično bilo manjše.

Pri analizi Solos grafov je edino proizvajalec C imel center za pogled v daljavo malo višje kot sam center optičnega stekla (tam kjer je tudi na danem delovnem steklu označeno), medtem ko je pri ostalih proizvajalcih, center bil zaznan precej višje od oznak na steklu.

Na podlagi grafa o prehodu dioptrij skozi kanal, je Solos zaznal prehod nestabilen pri proizvajalcu A in D. V primerjavi barvnih grafov, kanala nista enobarvna in ravna tako kot sta pri proizvajalcih B in C.

Prišla sem tudi do zaključka, da so razlike, v širini vidnega polja, večje med proizvajalci stekel iste bližinske dioptrije, kot med različnima dioptrijama istega proizvajalca.

VIRI IN LITERATURA:

- [1] PAVLINOVIĆ, S. Staračka dalekovidnost ili prezbiopija – koji su uzroci i kako se korigira?. [Elektronski vir]. [Citirano 30. 10 2024, 13.38]. Dostopno na naslovu: <https://www.optometrija.net/pogreske-oka/staracka-dalekovidnost-ili-presbiopija/>.
- [2] WHAT are office lenses?. [Elektronski vir]. [Citirano 30. 10 2024, 13.55]. Dostopno na naslovu: <https://support.glassesusa.com/hc/en-us/articles/17494377613076-What-are-office-lenses>.
- [3] ERGONOMIJA. [Elektronski vir]. [Citirano 2. 11 2024, 13.05]. Dostopno na naslovu: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ergonomija>.
- [4] GRADIVO: ERGONOMIJA NA DELOVNEM MESTU. [Elektronski vir]. [Citirano 2. 11 2024, 12.58]. Dostopno na naslovu: https://dijaski.net/gradivo/ost_ref_ergonomija_na_delovnem_mestu_01.
- [5] ERGONOMIJA RAČUNALNIŠKEGA DELOVNEGA MESTA. [Elektronski vir]. [Citirano 3. 11 2024, 20.36]. Dostopno na naslovu: https://ena-nic.splet.arnes.si/files/2016/10/Ergonomija_racunalskega_delovnega_mesta.pdf.
<https://progressive-glasses.com/how-progressive-lenses-are-made/>, 11.12.2024
- PRIROČNIK za očesno optiko / predelal Dr. Helmut Goersch: [prevod Aleksandra Hribar-Košir] – Maribor: Carl Zeiss, 2002
- SOLOS. [Elektronski vir]. 19.12.2024; Dostopno na naslovu: <https://bs.rimc.net/novice-in-dogodki/solos-robotizirani-analiza-ocal-in-stekel/>

VIRI SLIK:

Slika 1: https://support.glassesusa.com/hc/article_attachments/17497856851988.

Slika 2:

<https://www.mojedelo.com/vsebina/datoteka/becc4663c97d45ba889facc2a1bbd87a>.

Slika 3: lastna fotografija

Slika 4: lastna fotografija

Slika 5: lastna fotografija

Slika 6: lastna fotografija

Slika 7: lastna fotografija

Slika 8: lastna fotografija

Slika 9: lastna slika

Slika 10: Solos PDF

Slika 11: Solos PDF

Slika 12: Solos PDF

Slika 13: Solos PDF

Slika 14: Solos PDF

Slika 15: Solos PDF

Slika 16: Solos PDF

Slika 17: Solos PDF

Slika 18: Solos PDF