

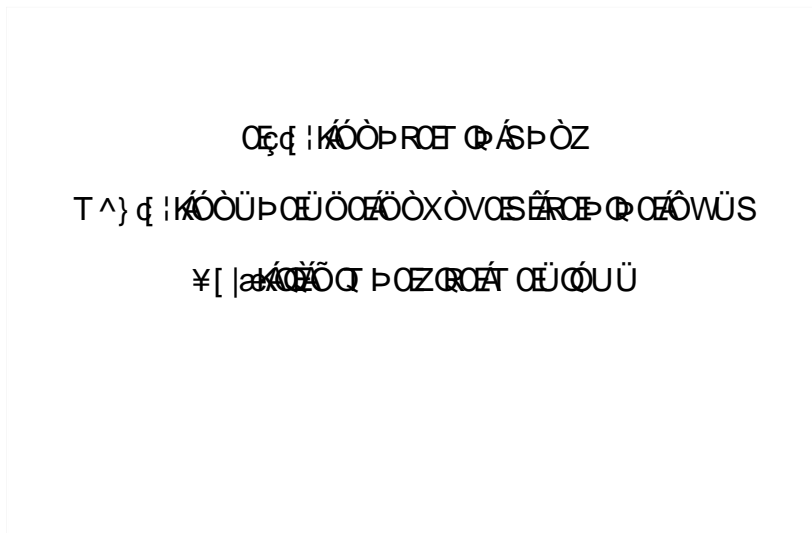
Mladi za napredek Maribora 2014

31. srečanje

# POMEŽIKNI MENI, NE RAČUNALNIKU

Interdisciplinarno področje: Zdravstvo in psihologija

Raziskovalna naloga



Maribor, februar 2014

Mladi za napredek Maribora 2014

31. srečanje

# **POMEŽIKNI MENI, NE RAČUNALNIKU**

Interdisciplinarno področje: Zdravstvo in psihologija

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, februar 2014

## Kazalo vsebine

POVZETEK .....	7
ZAHVALA.....	8
1 UVOD .....	9
1.1 Ideja.....	9
1.2 Cilj.....	9
1.3 Hipoteze .....	10
2 TEORETIČNA ZASNOVA.....	10
2.1 Kako in zakaj vidimo?.....	10
2.1.1 Oko.....	10
2.1.2 Fiziološka funkcija vida .....	12
2.1.3 Zaznavni procesi .....	14
2.1.4 Psihološki princip vida.....	16
2.2 Mežikanje .....	17
2.2.1 Mežikanje in tavanje misli .....	18
2.3 Uporaba računalnika .....	19
2.3.1 Nekaj o računalniškem monitorju .....	21
2.3.2 Prenosni računalnik .....	21
2.4 Vpliv računalnika na človeški organizem .....	22
2.4.1 Računalnik in vid .....	24
2.4.2 Računalniški očesni sindrom - “Computer Vision Syndrome (CVS)” .....	27
2.5 Družbena omrežja .....	29
2.6 Delo ob motnjah .....	30
2.6.1 Prednost dela ob motnjah .....	31
3 METODE DELA.....	31
3.1 Anketa .....	31
3.1.1 Vzorec .....	31
3.1.2 Merski instrumenti .....	32
3.1.3 Postopek zbiranja podatkov .....	32
3.1.4 Postopek statistične obdelave.....	32
3.2 Eksperiment.....	33
3.2.1 Vzorec .....	33
3.2.2 Merski instrumenti .....	33
3.2.3 Postopek zbiranja podatkov .....	34
3.2.4 Postopek statistične obdelave.....	36

3.2.5 Ciljana anketa.....	36
4 REZULTATI.....	37
4.1 Analiza opravljene ankete .....	37
4.1.1 Grafični prikaz rezultatov ankete .....	37
4.2 Eksperiment.....	46
4.2.1 Analiza ciljane ankete .....	49
5 RAZPRAVA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV.....	53
6 ZAKLJUČEK IN SKLEPI.....	55
7 DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	57
8 PRILOGE.....	58
8.1 Splošna anketa.....	58
8.2 Ciljana anketa.....	61
9 VIRI IN LITERATURA .....	62

## Kazalo slik

Slika 1: Anatomija očesa.....	11
Slika 2: Nastanek slike v zdravem očesu, brez refrakcijskih motenj (emetropija) .....	12
Slika 3: Razdelitev možganske skorje.....	15
Slika 4: ENIAC – prvi računalnik .....	20
Slika 5: Prvi osebni računalnik IBM PC .....	21
Slika 6: Ergonomično pravilna uporaba prenosnega računalnika .....	22
Slika 7: Pravilna drža in postavitve delovne mize pri delu z računalnikom .....	24
Slika 8: Schirmerjev test .....	29
Slika 9: Primer delovanja algoritma prepoznave obraza.....	34
Slika 10: Izvedba Schirmerjevega testa .....	36

## Kazalo grafikonov

Grafikon 1: Prikaz vzorca anketirancev .....	32
Grafikon 2: Prikaz vzorca preiskovancev v eksperimentu.....	33
Grafikon 3: Grafični prikaz pridobljenih meritev razdalje vek in zaznanih mežikov.....	35
Grafikon 4: Dnevno povprečje uporabe računalnika .....	37
Grafikon 5: Dnevno povprečje namena uporabe računalnika .....	38
Grafikon 6: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Facebook .....	38
Grafikon 7: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Twitter .....	39
Grafikon 8: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Instagram.....	39
Grafikon 9: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Tumblr.....	40
Grafikon 10: Pogostost uporabe družbenih omrežij – drugo .....	40
Grafikon 11: Število obiskanih družbenih omrežij dnevno .....	41
Grafikon 12: Sočasnost uporabe družbenih omrežij in šolskega dela.....	42
Grafikon 13: Vpliv družbenih omrežij .....	42
Grafikon 14: Odnos med družbenimi omrežji in delom .....	43
Grafikon 15: Uporaba korekcijskih očal .....	43
Grafikon 16: Pogostost težav z vidom .....	44
Grafikon 17: Pogostost simptomov .....	44
Grafikon 18: Vplivi simptomov na počutje.....	45
Grafikon 19: Pogostost umika pogleda .....	45

Grafikon 20: Uporaba medicinskih pripomočkov.....	46
Grafikon 21: Motenje dražljajev pri reševanju naloge.....	49
Grafikon 22: Tavanje misli .....	49
Grafikon 23: Odmik pogled z ekrana .....	50
Grafikon 24: Občutenje simptomov .....	50
Grafikon 25: Tavanje misli .....	51
Grafikon 26: Odmik pogleda z ekrana .....	51
Grafikon 27: Občutenje simptomov .....	52

## Kazalo tabel

Tabela 1: Povezava med vrsto dražljaja, čutilom, receptorji in občutkom .....	15
Tabela 2: Primerjava meritev (št. mežikov, čas, Schirmerjev preizkus) pri skupini preiskovancev v okolju z zvočnimi motnjami in preiskovancih v okolju brez motenj.....	47
Tabela 3: Meritve (št. mežikov, čas, Schirmerjev preizkus) preiskovancev v okolju z zvočnimi motnjami.....	47
Tabela 4: Meritve (št. mežikov, čas, Schirmerjev preizkus) preiskovancev v okolju brez zvočnih motenj .....	48

## **POVZETEK**

V svoji raziskovalni nalogi sem proučeval vpliv motenj pri delu z računalnikom na naše oči oziroma natančneje na število mežikov. Negativni učinki uporabe računalnika na oči so motnje v vidu oziroma skupek očesnih simptomov – CVS (Computer Vision Syndrome). Oblikoval sem hipoteze, ki sem jih preizkusil z metodo ankete in eksperimenta. Anketo sem izvedel preko spleta. Pri eksperimentu sem na dveh skupinah v dveh različnih okoljih (z motnjami in brez njih) meril število mežikov med reševanjem naloge na računalniku. Meril sem tudi čas in testiral količino izločenih solz. Po opravljenem preizkusu so preiskovanci rešili dodatno anketo, ki se je navezovala na občutke med reševanjem naloge. Ugotovil sem, da ob zunanjih motnjah večkrat mežikamo z očmi. Zvočne motnje vplivajo na koncentracijo, kar pomeni, da potrebujemo več časa za opravljeno delo. Osebe, ki uporabljajo računalnik dalj časa, občutijo pogosteje neprijetne simptome povezane z očmi in vidom. Količini izločenih solz se med obema skupinama le malo razlikujeta.

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentoricama za vso pomoč in nasvete pri izdelavi svoje raziskovalne naloge. Posebno zahvalo namenjam tudi zdravstvenemu osebju očesnega oddelka UKC Maribor za ves prispevan material in napotke. Zahvaljujem se tudi sodelavcema na FERI za pomoč pri zbiranju in obdelavi podatkov. Hvala tudi vsem udeležencem, ki so dobrovoljno sodelovali v eksperimentu.



# 1 UVOD

## 1.1 Ideja

Stari angleški pregovor pravi, da so oči okno do naše duše. Skozi oči se nam razkrije precejšnji del človekovih misli, čustev, navad, zdravstvenega stanja. Danes, v času nenehnega tehnološkega razvoja in dobe računalnikov, že skorajda živimo v vzporednem vesolju, na internetu in družbenih omrežjih. Takšen razvoj ima seveda nekatere prednosti, vendar je pomembno, da ostanemo kritični in se vprašamo tudi kako vpliva na nas kot ljudi, na naše zdravje - fizično in psihično, ki sta nedvomno prepletena.

Pogostost mežikanja z očmi nakazuje na koncentracijo pri delu, oziroma na tavanje naših misli med delom. Mežikanje ima pomembno vlogo pri ohranjanju zdravih oči, saj skrbi za vlaženje oči in tako preprečuje izsuševanje oči in s tem povezanih poškodb na očeh.

V svoji raziskavi sem se sredotočil na vpliv sredstva za dostop do informacij, ki je danes najbolj razširjeno. To je računalnik. Iz psihološkega vidika me je zanimalo kako razne motnje vplivajo na število mežikov oči, tavanje misli in posledično čas uporabe računalnika za neko opravilo na računalniku. To se neposredno povezuje z zdravstvom, saj več porabljenega časa za delo pomeni tudi več izpostavljenosti računalniku (monitorju) in njegovim negativnim učinkom. Negativnih učinkov je sicer zelo veliko, vendar sem se v tej raziskovalni nalogi omejil le na oči, saj se te najbolj povezujejo s psihološkimi pojavi prisotnimi v raziskavi. Negativni učinki na oči so predvsem motnje v vidu, ki jih lahko v hujših oblikah definiramo tudi kot CVS (Computer Vision Syndrome) oziroma računalniški očesni sindrom.

## 1.2 Cilj

Motenj, ki preko psiholoških procesov negativno vplivajo na našo produktivnost in učinkovitost dela, se v večini primerov ne zavedamo. Iz tega razloga sem si v tej raziskovalni nalogi zadal cilj približati problematičnost slabe organizacije dela – več prisotnih motenj, več mežikanja z očmi, več tavanja misli in končno, več časa porabljenega za delo. Vse naštetost posledično privede do kopice zdravstvenih težav, med katerimi sem se omejil le na oči in očesno simptomatiko.

Pri sovrstnikih sem raziskoval navade uporabe računalnika in posledično zasledil njihove zelo pogoste težave z organizacijo dela. Velikokrat se za tem nahajajo tudi različni razlogi

povezani s posameznikovim čustvenim oziroma duševnim stanjem, družbenim položajem in podzavestjo.

### 1.3 Hipoteze

Hipoteze, ki sem si jih v moji raziskovalni nalogi zastavil, so:

1. Pri delu z računalnikom ob zunanjih dražljajih večkrat mežikamo z očmi,
2. Zunanji dražljaji vplivajo na koncentracijo pri delu in posledično potrebujemo več časa za opravljeno nalogo,
3. Dijake motijo odprta družbena omrežja pri delovni aktivnosti,
4. Dijaki, ki uporabljajo računalnik dalj časa dnevno, občutijo tudi večkrat neprijetne simptome povezane z očmi in vidom,
5. Preiskovanci v okolju brez motenj opravijo Schirmerjev test bolje.

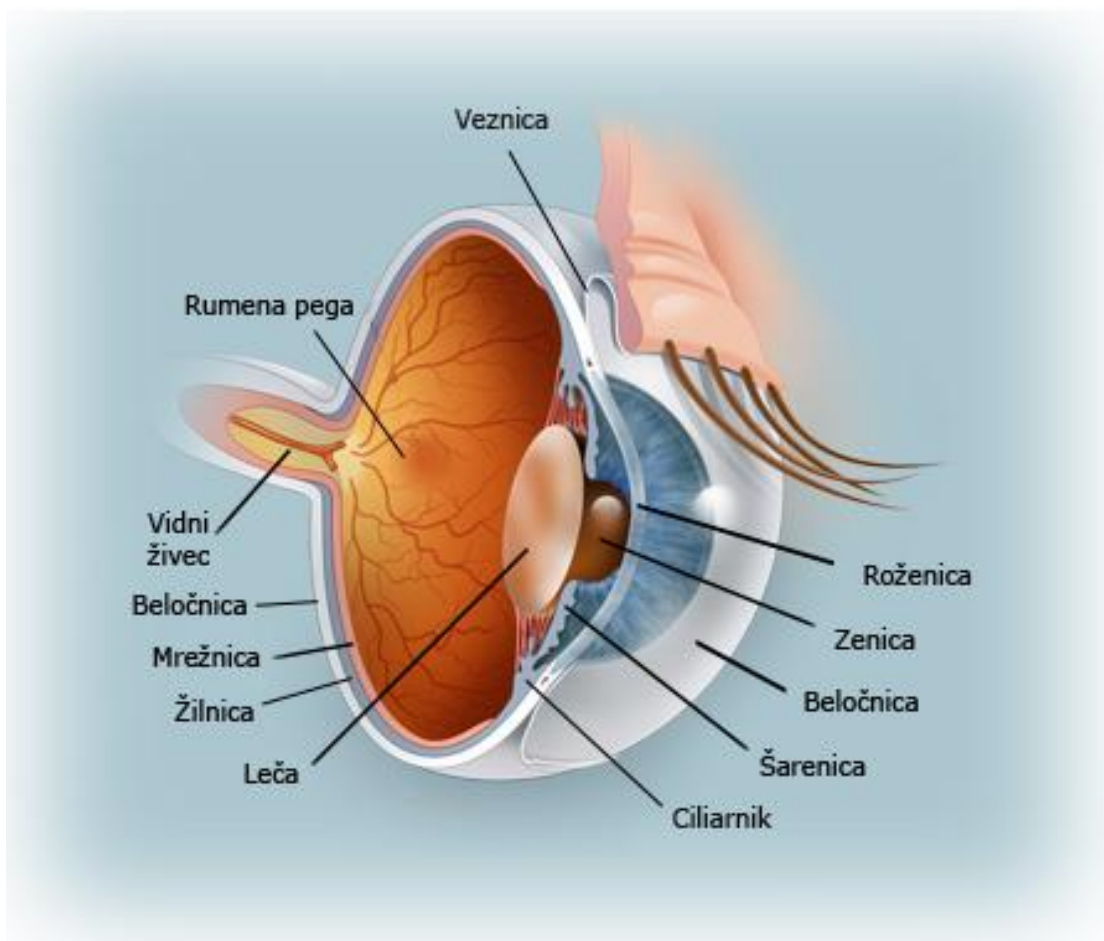
## 2 TEORETIČNA ZASNOVA

### 2.1 Kako in zakaj vidimo?

#### 2.1.1 Oko

Oko je parni organ vida, ki človeku omogoča vizualno (tudi globinsko) zaznavanje okolice. Zbira svetlobo in s pomočjo fotokemičnih procesov spreminja svetlobo v živčni dražljaj, ki je tako na voljo in interpretaciji vidnega centra v možganih. Vid predstavlja večino človeške zaznave okolja, kar postavlja oko na najpomembnejše mesto med senzoričnimi organi. Oko se nahaja v očnici, s kostmi omejeni, naprej odprti lobanjski votlini. Pri odprtih vekah vidimo le sprednje dele očesa, kot so roženica, šarenica z zenico in del beločnice. Zadnji deli očesa so obdani z maščevjem in očesnimi mišicami ter ležijo skupaj z živci in žilami v očnici. Premer očesa, ki ima obliko krogle, je okoli 23 mm. Oko je sestavljeno iz treh očesnih ovojnic:

1. zunanja ovojnica – *beločnica*, ki spredaj prehaja v roženico, daje očesu obliko in oporo,
2. srednja ovojnica – *žilnica*, ki skrbi za prehrano očesa in je sestavljena iz šarenice, ciliarnika in žilnice v ožjem pomenu,
3. notranja ovojnica – *mrežnica*, ki sprejema in zaznava slike (Centrih, 2010).



**Slika 1: Anatomija očesa**

Dostopno na URL: [http://www.biolekarna.si/sl/artikli/16/oftalija-integratore#.UvS0Q5Fyw\\_s](http://www.biolekarna.si/sl/artikli/16/oftalija-integratore#.UvS0Q5Fyw_s)

Zunanjo očesno ovojnico tvorita beločnica in roženica. Beločnica objema skoraj celo zrklo, je neprozorna in predstavlja neke vrste očesni skelet. Na beločnico je pripetih šest mišic, ki skrbijo za usmerjanje očesa v center pozornosti. Spredaj prehaja beločnica v roženico, ki je prozorna, brez žil in polna živčnih končičev, da se lahko oko pri najmanjšem dotiku takoj zapre (roženični refleksi). Roženica ostane prozorna le, če je vlažna, za kar skrbijo solze in samodejno utripanje vek.

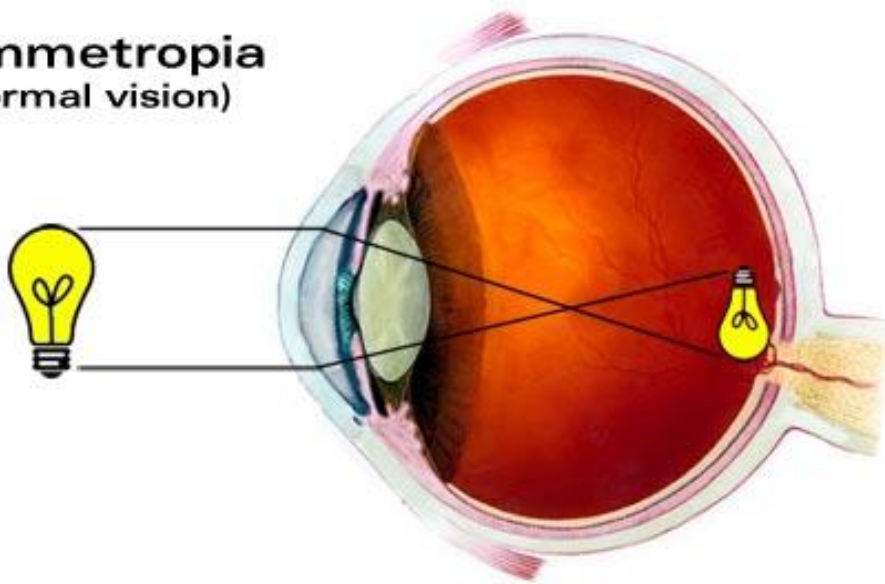
Srednja očesna ovojnica se imenuje žilnica in je razdeljena na tri dele: šarenico, ciliarnik in žilnico v ožjem pomenu. Šarenica je sprednji, vidni del žilnice. Po njej določamo barvo očesa. V sredini šarenice je odprtina imenovana zenica. S pomočjo šareničnih mišic se oži in širi ter tako določa količino svetlobe, ki prihaja v oko. Optično deluje podobno kot zaslonka pri fotoaparatu. Srednji del žilnice se imenuje ciliarnik (tudi ciliarno telo), čigar naloga je

izločanje prekatne vodice in uravnavanje akomodacije. Žilnica v ožjem pomenu prekriva zadnji dve tretjini beločnice in s pomočjo spleta žil oskrbuje zunanje dele mrežnice.

Takoj za šarenico se nahaja leča. Njena naloga je zbiranje in fokusiranje svetlobe, ki pada skozi na zadnjo notranjo steno očesa. Za lečo se nahaja steklovinski prostor, ki ga zapolnjuje prozorna žolčasta steklovina.

Optično, za nastanek slike, torej v fizikalnem smislu so pomembni deli očesa roženica, šarenica, leča in mrežnica (retina). Šarenica deluje kot zaslonka in regulira količino svetlobe, ki vstopa v oko. Mrežnica pokriva notranjo plast zrkla in je na svetlobo občutljivi del očesa. Roženica in leča sta odgovorni za ostrenje slike, roženica je del očesa, kjer svetloba vstopa v oko, leča pa leži za šarenico in je iz elastične snovi in zato s pomočjo ciliarne mišice spreminja krivinski radij in z njim goriščno razdaljo (Lang, 2007 in Centrih, 2010).

### **Emmetropia (normal vision)**



**Slika 2: Nastanek slike v zdravem očesu, brez refrakcijskih motenj (emetropija)**

Dostopno na URL: <http://www.laramyk.com/resources/education/ocular-anatomy/refractive-errors/>

#### **2.1.2 Fiziološka funkcija vida**

Človek je izrazito vizualno bitje; ogromen delež pomembnih informacij iz okolja prihaja preko vida. Funkcije vida lahko na grobo razdelimo v:

- prepoznavo predmetov (forme, barv),

- lokalizacijo predmetov v prostoru in
- vizualno propriocepcijo (analizo o položaju in gibanju osebkov glede na zunanji svet).

Vidni sistem zaznava in prepozna svetlobne dražljaje, nosilec vidnih informacij pa je elektromagnetno valovanje v vidnem spektru svetlobe (valovne dolžine od 400 do 800 nm), ki se odbije od različnih površin predmetov v okolici in skozi optični aparat očesa doseže mrežnico. Svetloba vstopa v oko skozi zenično odprtino, nato se prek leče projicira na fotoreceptorje v specializiranem epiteljskem sloju mrežnice. Fotoreceptorji so specializirane celice, ki vsebujejo vidno barvilo rodopsin. Del rodopsina izvira iz molekule vitamina A. Fotoreceptorji so dveh vrst:

*paličnice* in *čepnice*. Paličnice imajo nizek prag za zaznavo svetlobe in dobro zaznavajo dražljaje pri zmanjšani osvetlitvi (nočni vid). Te zaznave so manj ostre in nebarvne. Čepnice so manj občutljive za svetlobo (imajo višji prag vzdražnosti), tako da so pomembne za zaznave pri dnevni svetlobi, prispevajo pa k ostrini in barvitosti vidnih zaznav. Različni deli mrežnice imajo različno zasedbo fotoreceptorjev. Čepkov je največ v rumeni pegi, zato s tem delom mrežnice vidimo najostreje. Po drugi strani v t.i. slepi pegi ni nobenih receptorjev, saj tam izhajajo iz mrežnice živčna vlakna, ki sestavljajo vidni živec (Bresjanac, Rupnik, 2002 in Štrucl, 2014).

Fotorecepcija v mrežnici je uvod v kompleksno kodiranje in procesiranje vidnih podatkov v živčnih spletih mrežnice, ki omogoči sprejetje, prenos in nadaljnjo obdelavo podatkov v ostalih delih živčevja (Štrucl, 2014).

Zakoni loma svetlobe in nastanka slike na mrežnici so popolnoma enaki tistim v fotoaparatu. Bistvena je sposobnost očesa, da ostro sliko na mrežnici z akomodacijo leče na gledanje v daljavo in na blizu. Vpadli svetlobni žarki nato sprožijo fototransdukcijo, to je pretvorbo svetlobne energije v spremembo membranskega potenciala fotoreceptorjev v mrežnici. Projekcija tridimenzionalnega sveta v mrežnico je dvodimenzionalna. Posebni mehanizmi binokularnega (gledanje z obema očesoma) in monokularnega (gledanje z enim očesom) gledanja priredijo tretjo dimenzijo (globino) v možganih. Pomembna sposobnost vida je tudi adaptacija na svetlobo (zmanjšanje občutljivosti) in na temo (zvišanje občutljivosti) (Bresjanac, Rupnik, 2002 in Štrucl, 2014).

### 2.1.3 Zaznavni procesi

Občutenje in zaznavanje sta ključna dejavnika, ki omogočata povezavo med živim bitjem in okoljem. Zaznavni sistemi pridobivajo informacije o zunanjem svetu in o procesih znotraj našega telesa (Grajfoner, 2011).

S pomočjo teh dveh procesov sprejemamo informacije iz okolja in se ustrezno odzovemo nanje. Tako imamo sposobnost se primerno odzvati na nevarnost, ki nam preti v okolju, kar pomeni, da nam zagotavljata preživetje. V ta namen imamo živa bitja dobro razvita določena čutila, ki so pomembna za prilagoditev življenjskemu okolju in preživetje. Za primer, psi imajo bolj razvit občutek vonja, ptice ujede pa vidijo dosti bolje kakor ljudje, saj iščejo hrano iz velikih višin.

Nastanek zaznave vključuje:

- sprejemanje informacije s čutili,
- izbiranje (selekcioniranje),
- organiziranje in
- interpretiranje.

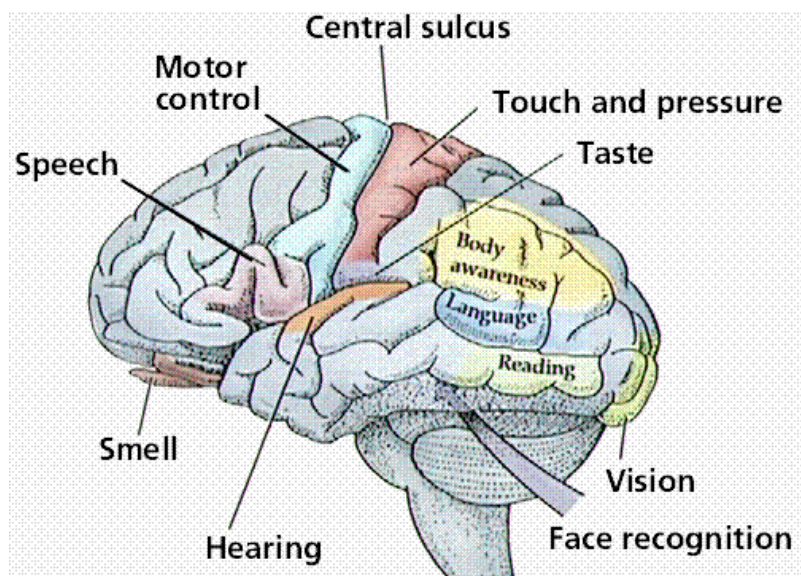
Vse, kar zaznamo, je torej odvisno tako od značilnosti predmetov in delovanja čutil, kot tudi od možganskih procesov in naših izkušenj, potreb in čustev.

Pri nastanku zaznav se medseboj prepletata dva procesa: občutenje in zaznavanje.

Shematski prikaz nastanka občutka in zaznave:

dražljaj → občutek → organizacija → interpretacija

Občutenje je proces, ki zajema sprejemanje dražljajev (t.j. električnih impulzov) preko čutil iz okolja in pretvorbe le-teh v živčno vzburjenje. Zaznavanje je nato proces organizacije teh dražljajev in razlaga občutkov, ki je subjektivna. Določene dražljaje iz zunanjega okolja ali našega telesa najprej sprejmejo čutila, ki so specializirana za določene vrste dražljajev (Tabela 1). Čutnice ali receptorji pretvorijo dražljaje v živčno vzburjenje, ki potuje po senzoričnih živčnih vlaknih v možgansko skorjo, natančneje v primarna senzorna središča, kjer se informacije obdelajo in nastane občutek. Možganska skorja je natanko razdeljena, ločijo se predeli, kjer se obdelajo določene senzorne informacije. Tako imamo primarno vidno središče, primarno govorno središče...(Slika 3). V asociacijskih središčih (poleg primarnih senzornih središč) se posamezni občutki povežejo z informacijami iz spomina in tako naredijo smiselno celoto oz. našo zaznavo (Kompore idr., 2010).



**Slika 3: Razdelitev možganske skorje**

Dostopno na URL:

[http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/anatomy/classes\\_stud/en/med/lik/ptn/1/21%20ODIENCEPHALON.%20THIRD%20VENTRICLE.%20FOREBRAIN.htm](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/anatomy/classes_stud/en/med/lik/ptn/1/21%20ODIENCEPHALON.%20THIRD%20VENTRICLE.%20FOREBRAIN.htm)

**Tabela 1: Povezava med vrsto dražljaja, čutilom, receptorji in občutkom**

(Kompore idr., 2010)

Vrsta dražljaja	Čutilo	Receptorji	Občutek
Svetlobni	oko	na mrežnici	vid
Mehanski	uho, koža	v notranjem ušesu (polž), na površini kože	sluh, tip, bolečina
Toplotni	koža	na površini kože	toplo, hladno
Kemični	nos, jezik	v sluznici nosne votline, čutnice na površini jezika	vonj, okus

Obstajata dve teoriji zaznavnih procesov, konstruktivistična in direktivna. Konstruktivistična teorija temelji na prepričanju, da zaznavni procesi vključujejo več kot le dano informacijo - "Stvari vidimo ne kot so, ampak kot smo". Čutne informacije so tako lahko dvoumne, na naše zaznave pa bi naj vplivala pričakovanja in nezavedna pričakovanja. Direktivna teorija



zaznave so neposredne in točne, ni potrebe za pričakovanja in inference. Zaznavni procesi po tej teoriji naj ne bi bili povezani s spominom (Graffoner, 2011).

Zaznavanje je zapleten proces, pri katerem se nenehoma iz številnih prejetih informacij preko čutil, tvorijo smiselne zaznave okolice. Katere dražljaje bomo v določenem trenutku zaznali, je odvisno od večih dejavnikov, najpomembnejši je pozornost. Brez pozornosti bi v okolju težko delovali, saj bi se nenehoma odzivali na množico dražljajev iz okolice. Zato se na nekatere dražljaje osredotočimo, druge pa zanemarimo. Telo se odzove tako, da je obrnjeno proti dražljaju, mišice so napete, manj je gibov. Obseg in trajanje pozornosti sta omejena in se razlikujeta med otroki in odraslimi.

Na obseg, trajanje, smer in intenzivost pozornosti vpliva vrsta zunanjih in notranjih dejavnikov.

Zunanji dejavniki so:

- intenzivnost dražljaja,
- velikost dražljaja,
- trajanje in pogostost pojavljanja dražljaja,
- spreminjanje dražljaja,
- kontrast,
- izoliranost.

Med notranje dejavnike pa spadajo:

- potrebe in motivi,
- izkušnje in znanje,
- čustva (Kompare idr., 2010).

#### **2.1.4 Psihološki princip vida**

“Stvari vidimo ne takšne kot so, ampak takšne kot smo” (Arnheim, 1974). Dodwell (1966) je pojasnil, da kar več kot 90 % informacij dobimo skozi čutilo vida.

Psihološki princip vidnega procesiranja je sinteza. Možgani iz posameznih lastnosti slike sestavijo celovito podobo po zakonitostih, ki so do sedaj znana samo na ravni vedenjskih in psiholoških analiz. Prepoznavanje predmetov je vezana predvsem na tok informacij iz okcipitalnega predela možganske skorje v temporalni lobus, lociranje predmetov v prostoru pa na tok informacij v parietalni lobus (Štrucl, 2014).



Funkcije vida so:

- dojetanje predmetov in okolja,
- vodenje,
- ravnotežje,
- pomaga pri socialnih interakcijah.

Razlika je med občutki (zanje so odgovorna čutila) in zaznavami, torej procesiranjem občutkov. Občutki pomenijo prenos fizične energije v nevronske aktivnosti. Zaznavanje pa je interpretacija teh občutkov, odvisna tudi od znanja, izkušenj in razumevanja sveta (Grajfoner, 2011).

## 2.2 Mežikanje

Mežikanje je ključni dejavnik pri ohranjanju fiziološkega stanja očesa. Medicinska definicija mežikanja je "začasno zaprtje vek", običajno obeh oces hkrati (Millodot, 2009). Veke so zgrajene iz mišičnega tkiva, ležijo pred zrklo in varujejo oko pred poškodbami. Oblika zgornje in spodnje veke je takšna, da kadar sta zaprti, popolnoma pokrivata zrklo. Mežiki so običajno nehoteni, nadzorovani s strani možganskih živcev, lahko pa so tudi hoteni gibi. Frekvenca mežikov je pogojena s številnimi zunanjimi in notranjimi dejavniki, npr. veter, čustva, pozornost, utrujenost itn. Močan mehanski, vidni ali zvočni dražljaj (npr. tujek, močna svetloba, nenaden glasen zvok) avtomatsko povzročijo refleks zapiranja vek. Posamezni pomežik traja približno 0,3-0,4 s. Redno mežikanje (20-30 mežikov/minuto) omogoča enakomerno razporeditev solznega filma (žleznihi izločki in solz) po veznici in roženici, kar vlaži oko in preprečuje poškodbe in nastanek razjed na roženici. Frekvenca mežikov je pogosto drugačna pri uporabnikih kontaktnih leč in določenih bolezenskih stanjih (npr. ječmenček oziroma halacij, Gravesova bolezen) (Lang, 2007 in Millodot, 2009).

Refleks mežikanja je eden najhitrejših refleksov v človeškem organizmu in je prisoten že od rojstva. Frekvenca mežikanja je odvisna od vrste aktivnosti-večja frekvenca je prisotna, kadar smo zelo aktivni, in nižja, ko smo zelo osredotočeni ali utrujeni. Yaginuma et al. (1990) so spremljali frekvenco mežikov in solzenje oči na štirih uporabnikih računalnika. Ugotovili so, da se je frekvenca mežikov signifikantno zmanjšala med delom na računalniku v primerjavi z pred in po delu. Pri primerjavi solzenja oči niso našli pomembne razlike. Patel et al. (1991) so merili frekvenco mežikov z direktnim opazovanjem skupine 16 posameznikov. Povprečno

število mežikov med pogovorom je bilo 18,4 mežikov na minuto, med uporabo računalnika je padlo na 3,6 - več kot 5-kratni padec. Tsubota in Nakamori (1993) so spremljali mežike oči pri 140 pisarniških delavcih. Povprečna frekvenca mežikov je bila 22 mežikov/minuto v sproščenih okoliščinah, 10 mežikov/minuto med branjem knjige pri mizi in le 7 mežikov/minuto med gledanjem besedila na računalniškem zaslonu. Izsledki njihove raziskave so potrdili, da število mežikov upade med uporabo računalnika, pričajo pa tudi, da lahko tudi druga opravila oz. stanja spremenijo frekvenco mežikov.

Zmanjšano število mežikov je lahko posledica koncentracije pri opravljanju dela oz. naloge na računalniku ali relativno omejeno prostorsko območje premikanja oči. Kljub temu, da pride do manj mežikanja tako pri delu na računalniku kot pri branju knjige, pa je pomembna razlika v tem, da je pri gledanju v monitor drugačen položaj oči in kot pogleda, s tem tudi večja površina izpostavljenega dela očesa, kar privede do hitrejšega in močnejšega izsuševanja očesne površine zaradi evaporacije solz. Prav tako je pri gledanju v računalniški zaslon več nepopolnih mežikov (zaradi kota pogleda), kar pomeni, da solzni film ne prekrije in navlaži očesa v celoti (Anshell, 2005).

### **2.2.1 Mežikanje in tavanje misli**

Tavanje misli je proces, pri katerem se zmanjša stopnja zaznavanja zunanjih dejavnikov (okolja) v prid notranjega zaznavanja. Povezan je z večjim številom napak pri opravljanju nalog, ki zahtevajo neprestano pozornost in nadzorovanje vhodnih dražljajev (Smilek, 2010).

Sodeč po nekaterih raziskavah bi naj kar 50 % budnega časa preživel z odtavanimi mislimi, hote ali nehote. Opravljenih je bilo več študij, ki so raziskovale vpliv tavanja misli na različne kognitivne naloge. Pri bralnih nalogah je pojav tavanja misli neposredno povezan s slabšim bralnim razumevanjem. Podobno je tudi pri ostalih kognitivnih nalogah, kjer se meri razpon pozornosti, selektivna pozornost in reševanje problema. Tavanje misli ima negativen učinek tudi na delovni spomin. Čeprav ima lahko (pre)pogosto tavanje misli uničujoč učinek, je bilo narejenih tudi nekaj raziskav, ki so proučevale pozitivne učinke tavanja misli. Med temi so: načrtovanje prihodnosti, ustvarjalno razmišljanje, "multi-tasking" med preprostejšimi opravili, preganjanje dolgčasa (Vitelli, 2013).

Nedavne raziskave so dokazale, da se pri procesu tavanja misli v možganih zmanjša sprejem in obdelava dohodnih informacij.

Mežikanje zmanjša zaznavanje zunanjih dražljajev na dva načina: fizično – z zapiranjem veke – in tako da zavira vidno zaznavanje v možganski skorji pred in po zapiranju veke. Povišani frekvenci motene vidne zaznave lahko obrne ravnotežje zunanjih zaznav v prid notranjim mislim. Skladno s temi premisleki je povečana frekvenca mežikanja povezana z napakami v odzivnosti na zunanje dražljaje in z navzkrižjem med notranjimi in zunanjimi obremenitvami.

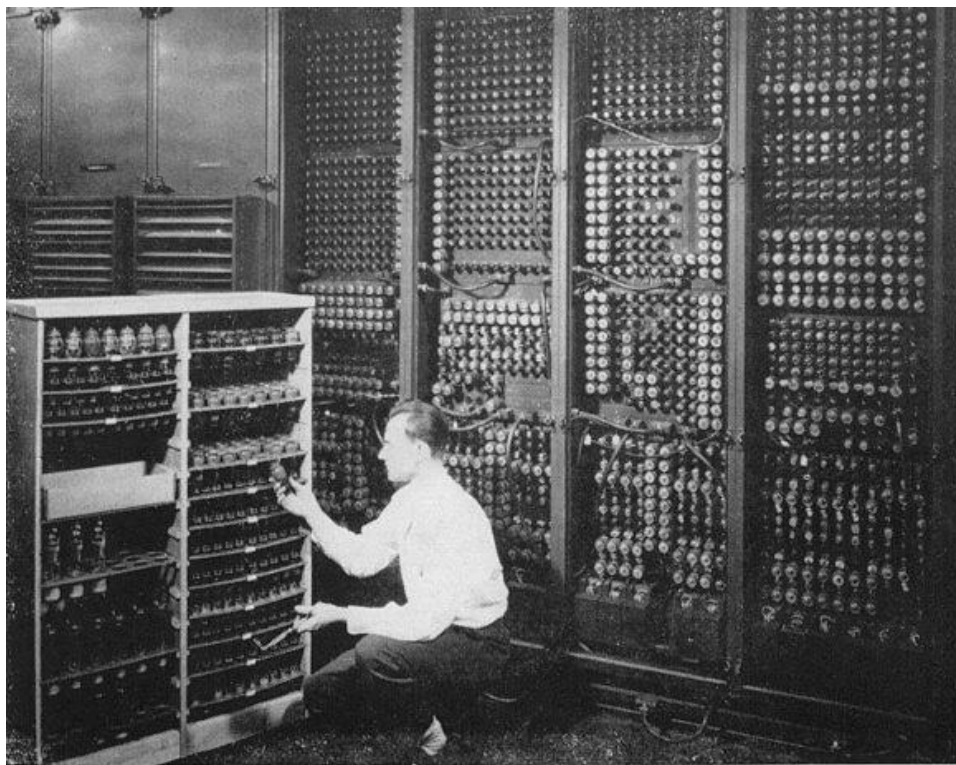
Pomembno je omeniti, da se z mežikom oči sproži deaktivacija procesov v delu možganske skorje, ki je odgovorna za obdelavo zunanjega vizualnega sveta, kar posledično razširi pomen utripa oči, saj tako zmanjša tudi količino obdelanih vizualnih informacij. Znano je, da ljudje pogosto zapremo oči ali umaknemo pogled, ko se posvetimo notranjemu reševanju nekega problema. Umaknjen pogled lahko služi kot odvrnitev vizualnih receptorjev od motečih fizičnih in družbenih virov podatkov, ter tako olajša tok notranjih misli (Smilek, 2010).

### **2.3 Uporaba računalnika**

Osebni računalnik je praktično nepogrešljiv v našem vsakdanu. Uporablja se tako pri delu, kot zabavi, druženju in najpomembneje - povezovanju. Takšna modernizacija prinaša nekaj prednosti za naše življenje (če je ne zlorabljam), je relativno poceni, omogoča storitve v »oblaku«, povezava s celotnim svetom ni bila še nikoli tako na dlani.

Beseda računalnik je v osnovi pomenila »osebo, ki rešuje enačbe«. Izumljen je bil z namenom reševanja kompleksnih matematičnih problemov, kar sicer v osnovi počnejo še danes. V notranjosti računalnikov se nahajajo številna vezja, ki operirajo s podatki ter jih pretvorijo v »svoj« matematični jezik. (Ceruzzi, pri Kolednik 2012)

Leta 1946 je bil izdelan prvi elektronski računalnik ENIAC. Tehtal je prek 80 ton in je bil velik kot učilnica. ENIAC in druge računalnike, ki so mu sledili, uvrščamo danes v prvo generacijo elektronskih računalnikov. Podatke se je vanje vnašalo ročno s pomočjo stikal. Zaradi njihove zapletenosti in visoke cene so se uporabljali le v laboratorijih premožnih inštitutov (Wechtersbach, pri Kolednik, 2012)



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

#### **Slika 4: ENIAC – prvi računalnik**

Dostopno na URL: <http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwm8b.html>.

Prvi osebni računalnik je leta 1981 napravilo podjetje IBM, to je bil IBM PC. Zaradi svoje zanesljivosti in relativno nizke cene, so zanj izdelali številne programe, kar je še dodatno povečalo njegovo uporabnost (Kolednik, 2012).



**Slika 5: Prvi osebni računalnik IBM PC**

Dostopno na URL: [http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/pc/pc\\_1.html](http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/pc/pc_1.html)

### **2.3.1 Nekaj o računalniškem monitorju**

Monitor oziroma prikazovalnik je računalniška izhodna enota, ki skrbi za prikaz mirnih ali pa tudi gibajočih se slik, ki jih ustvari računalnik, obdela pa jih grafična kartica. Velikokrat pripisujemo ime monitor tudi zaslonu, ki pa je samo del monitorja. LCD monitorji so se v zadnjih 35 letih zelo razvili. Delujejo na principu tekočih kristalov. Številna dejstva so privedla do možnosti njihovega delovanja: svetlobo lahko polariziramo, tekoči kristali jo prenašajo in spreminjajo in struktura tekočih kristalov se lahko spreminja s pomočjo električnega toka. Monitorji oddajajo različne vrste sevanja. Sevanje monitorjev sicer ni dokazano za škodljivo, vendar pa vseeno obstajajo različne regulacije glede električnih in magnetnih polj v bližini monitorjev. Poleg svetlobnih žarkov poznamo še dve prisotni vrsti sevanja: ionizirajoče in neionizirajoče. Bolj zaskrbljujoče je slednje, saj se pojavi v veliko večjih količinah kot ionizirajoče (Saje, Hosta, 2006 in Erhatic, 2006).

### **2.3.2 Prenosni računalnik**

Prenosni računalnik je danes vedno bolj priljubljen pripomoček za delo in prosti čas, saj omogoča zelo prilagodljivo uporabo. Zaradi svoje kompaktne zgradbe, ki ekran in tipkovnico povezuje v celoto, sili človeka k nefiziološkemu položaju. Strokovnjaki sicer priporočajo, da

bi morali prenosni računalnik uporabljati le krajša obdobja, vendar pa raziskave kažejo, da prenosni računalniki ponekod že uspešno izpodrivajo namizne. Tako so uporabniki računalnika tudi v daljših časovnih obdobjih izpostavljeni ali neprimerni drži v predelu vratu in glave ali neprimernemu položaju rok in zapestij ali celo obojemu. Z nekaj iznajdljivosti je mogoče tudi prenosni računalnik prilagoditi za daljšo uporabo. Tudi pri prenosnem računalniku je treba paziti, da ne pride do bleščanja, zato je najbolje, da svetloba prihaja od strani. Zaslona prenosnika naj bo antirefleksen. Nekateri prenosniki imajo možnost osvetlitve tipkovnice, kar pride prav v slabših svetlobnih pogojih (Ergonomic Tips for Laptop Users, 2014).



**Slika 6: Ergonomično pravilna uporaba prenosnega računalnika**

Dostopno na URL: <http://mylaptop101.blogspot.com/2012/09/the-importance-of-being-ergonomic.html>

## 2.4 Vpliv računalnika na človeški organizem

Večurno delo pred zaslonom je nedvomno zelo obremenjujoče. Pogosto je ergonomsko neprimerno oblikovana tudi delovna miza, neprimerna prostorska razporeditev in neprimerna tipkovnica, kar posameznika sili k nefiziološki drži. Posledica tega so napetost hrbteničnih mišic, bolečine, utrujenost in glavobol. Stopnja neugodja zaradi uporabe računalnika je neposredno povezana s količino časa, ki ga preživimo pred računalnikom. Pri dalj časa

trajajočih enakomernih nefizioloških obremenitvah hrbtenice in hrbtnih mišic lahko nastanejo trajne okvare vratne hrbtenice, ki imajo med drugim za posledico tudi nepravilno prekrvavitev možganov in kot posledico vrtoglavice, glavobole ter v skrajnih primerih poslabšanje vida. Glavobol in bolečine v očeh nastanejo lahko tudi zaradi odbojev svetlobe in zrcaljenja na računalniškem zaslonu ob neprimerni osvetlitvi delovnega prostora (Brovet-Zupančič, 1995 in American Optometric Association, 1997).

Pogosta uporaba računalnika na delovnem mestu je privedla do povečane zaskrbljenosti za človekovo zdravje. Pri delu z računalnikom opazamo naslednje obremenitve in škodljivosti:

- obremenitev vida,
- obremenitev gibal, predvsem hrbtenice,
- poškodbe zaradi ponavljajočega preobremenjevanja (to je poškodba mehkega tkiva, ki nastane zaradi ponavljajočih se gibov oz. preobremenjevanja neke mišice, kit ali sklepne ovojnice, npr. sindrom karpalnega kanala),
- stres,
- glavobol,
- psihološke težave (zasvojenost),
- učne težave (Teržan, 2007 in Kolednik, 2012).





**Slika 7: Pravilna drža in postavitve delovne mize pri delu z računalnikom**

Dostopno na URL: <http://www.microsoft.com/hardware/sl-si/support/ergonomic-comfort>

### 2.4.1 Računalnik in vid

Uporaba računalnikov in videoterminalov se naglo širi, s tem pa narašča število ljudi, ki imajo pri delu z njimi težave z očmi, tožijo o glavobolu, utrujenosti in bolečinah v očeh (Brovet-Zupančič, 1995). Očesne bolezni zaradi računalnika morajo biti jasno predstavljene kot naraščujoč zdravstveni problem (American Optometric Association, 1997).

Oči so pri delu z računalniško opremo v resnici bolj obremenjene. Kadar delamo na razdalji, na kateri je občajno zaslon, to je 45-60 cm, je očesna leča stalno napeta. Oko se prilagaja na gledanje od blizu. Običajno moramo pri delu pogledati tudi v tekste, ki jih imamo na mizi. Pri tem se razdalja, na kateri beremo, spremeni, obenem pa se mora spremeniti tudi debelina očesne leče. Če bralno razdaljo pogosto spreminjamo, se mora leča stalno prilagajati, mišice, ki jo krčijo in daljšajo pa stalno delajo. To so drobne mišice, zato se hitro utrudijo, kar občutimo kot bolečino v očeh (Teržan, 2007).

Vedeti moramo, da je delo z računalnikom bližinsko delo in oseba ves čas napreza svojo akomodacijo, to je prilagajanje očesa gledanju na bližino. V oddaljenosti slike ali predmeta v



razdalji 30-40 cm mora biti njegova notranja očesna mišica ves čas v taki napetosti, da poveča lomnost očesne leče za 3 dioptrije. Pri gledanju na razdalji 50-75 cm je potrebna sicer manjša akomodacija, vendar je še vedno potrebna. Pri gledanju na bližino pa ni aktivna samo notranja očesna mišica, temveč sodelujejo tudi zunanje očesne mišice, ki naravnajo zrkli v zorno os; kadar gledamo na bližino, se akomodaciji pridruži še konvergenca; zorni osi obeh zrkel sta naravnani navznoter proti nosu, pri tem seveda naprezamo zunanje očesne mišice, ki tak položaj zrkel omogočajo. Za dobro ločljivost, prostorsko orientacijo in globinski vid morata pri procesu gledanja enakomerno sodelovati obe očesi (Brovet-Zupančič, 1995).

Pri gledanju v daljavo pri zdravem človeku akomodacija miruje, zorni osi zrkel sta naravnani v neskončnost in očesne mišice bolj ali manj počivajo. Pri bližinskem delu pa so mišice ves čas napete, kar lahko pri neprimernem, čezmernem delu privede do krča akomodacije. Tako oko lahko postane za krajši čas kratkovidno, vid na daljavo pa je meglen (Brovet-Zupančič, 1995).

Po štiridesetem letu se začne pojavljati starostna slabovidnost, sposobnost akomodacije peša, bližinski vid se slabša, kar je posledica manjše prožnosti leče. Pri prvih znakih pričnemo branje oddaljevati, pri dalj časa trajajočem bližinskem delu se branje zamegli, ob naprežanju se pojavijo glavobol, bolečine v očeh, solzenje in utrujenost. Pojav je fiziološki, pojavi pa se hitreje pri čezmernih obremenitvah bližinskega vida in pri daljnovidnih. Pri delu z videoekrani se te težave včasih pojavijo že pred štiridesetim letom. Težave večinoma minejo, če uporabljamo ustrezna korekcijska očala. Paziti je treba, da so očala narejena za delo na delovni razdalji (ne na običajni bralni razdalji, ki je približno 33 cm), še bolj uporabna so t.i. »pisarniška očala«. Ta imajo različno lomnost leče in so spodaj primerna za branje na razdalji 30 cm, v zgornjih legah pa za razdaljo 1,5 do 2 metrov. Očala so lahko posebej izdelana za delo pred računalnikom in se upoštevajo tiste razdalje, na katerih delo pri računalniku običajno poteka (Brovet-Zupančič, 1995 in Teržan, 2007).

V ergonomskih kriterijih so med drugim zelo pomembni kontrast na ekranu, refleksi na zaslonu, čas osvetlitve znaka in ostanka svetlobe na zaslonu, utripanje znakov ali slike, premikanje znakov, oblika in velikost znakov, poševen ali vodoraven potek vrst in ostrina slike. Refleksi na zaslonu in utripanje znakov z zaostajanjem svetlobe na ekranu povzročajo

bleščanje in solzenje. Do bleščanja pride tudi zaradi nepravilne postavitve zaslona, v katerem odsevajo okno ali svetila, zaradi nepravilne svetlobe ali zaradi bleščečih površin delovne mize. Težavo je najbolje odpraviti s pravilno razmestitvijo delovne opreme, nakupom primernih svetil in mize, pred težavo pa se lahko delno zaščitimo s protirefleksnim premazom na očalih, ki jih nosimo (Brovet-Zupančič, 1995 in Teržan, 2007).

Dodatne težave povzročajo neodkrita in nekorrigirane refrakcijske hibe, kot so kratkovidnost, daljnovidnost ali astigmatizem ter prikrito ali manifestno škiljenje. Pri neustrezni korekciji vida se oko napreza, slika postaja nejasna, zamegljena ali pa je bleščavost večja. Prikrita škiljenja vodijo pri dalj časa trajajočem bližinskem vidu do glavobolov zaradi naprežanja očesnih mišic ali celo do dvojnega vida (Brovet-Zupančič, 1995).

Pomembno je, da se pri ljudeh, ki delajo pred slikovnim zaslonom, vid prej popravi z očali, da se zmanjša morebitni dodatni napor. Če že uporabljajo očala, bi naj bil vid s korekcijo vsaj 0,8 ali pa je treba prilagoditi velikost znakov na računalniku (Teržan, 2007).

Če se temu pridružijo še neustrezni delovni pogoji, predvsem neprimerna osvetlitev, nizka relativna vlažnost in s tem tudi večja statična napetost v prostoru, se očesne težave pojavijo prej in močneje (Brovet-Zupančič, 1995).

Ob zaslonu je statične elektrike več. V elektrostatičnem polju ob zaslonu najdemo tudi do 100-krat večje število prašnih delcev na kvadratni milimeter, kot v normalnem prostoru. Toplota zraka pred zaslonom je nekoliko višja, zrak je bolj suh in poln pozitivnih ionov, kar povzroča, da je v zraku več prašnih delcev. Ti dejavniki dražijo oko, izsušijo površino roženice in veznice, in v skrajnem primeru povzročajo tudi pogostejša vnetja oči ter neprijetne pekoče bolečine. Težavo bistveno zmanjšamo, če prostore, v katerih delamo, dovolj pogosto zračimo in skrbimo, da je zrak zadosti vlažen. Poleg tega moramo tudi zaradi varovanja oči piti dovolj tekočine, če pa že imamo manjše težave, lahko poskusimo oči navlažiti z »umetnimi solzami« (Brovet-Zupančič, 1995 in Teržan, 2007).

Največkrat se postavlja vprašanje vpliva škodljivih sevanj ob računalniku.

Poleg elektromagnetnega sevanja, ki povzroča pregrevanje tkiv, utrujenost in glavobol, je možno tudi mehansko sevanje (Brovet-Zupančič, 1995).

Oko je zaradi slabe prekrvljenosti, in s tem zmanjšane sposobnosti za odvajanje toplote v primerjavi z drugimi tkivi, izredno občutljivo na izpostavljenost visokofrekvenčnim sevanjem (American Optometric Association, 1997).

Sevanje sega do infrardečega spektra preko vidne svetlobe v UV-A in UV-B spekter in ultrazvok. Merske vrednosti omenjenih sevanj sodobnih videozaslonov, ki so jih naredili na atomskem inštitutu na Dunaju, so bile znatno nižje od zgornje meje neškodljivosti.

Ionizirano sevanje ustavi že debelo ekransko steklo, zato so v neposredni bližini zaslona izmerjene le neznatne vrednosti. Tovrstnemu sevanju smo izpostavljeni že v naravnem okolju. Neposredno sevanje v okolici zaslona je premajhno, da bi izzvalo okvare na očeh, kot so siva mrena ali poškodba mrežnice.

Kljub temu, da so vrednosti izmerjenih sevanj minimalne ali v mejah neškodljivosti, pa moramo biti nanje pozorni zaradi eventuelnega kumulativnega delovanja. Prepogosta izpostavljanja tudi manjšim dozam sevanja lahko zaradi kumulacije končno negativno vplivajo na metabolizem tkiv in povzročajo okvare (Brovet-Zupančič, 1995).

#### **2.4.2 Računalniški očesni sindrom - "Computer Vision Syndrome (CVS)"**

Povečana uporaba računalnikov je privedla do mnogih očesnih simptomov. Veliko raziskav je že dokazalo, da so določeni simptomi pogostejši pri ljudeh, ki pogosteje in dalj časa uporabljajo računalnik. Ameriška optometrična zveza (American Optometric Association) je skupek teh simptomov poimenovala računalniški očesni sindrom ali "Computer vision syndrome – CVS". Zajema skupek težav z očmi in vidom, povezanih z dejavnostmi, ki obremenijo bližinski vid in se pojavljajo v povezavi z ali med uporabo računalnika. Kar 64 - 90 % uporabnikov računalnika naj bi imelo simptome v sklopu CVS.

Etiologija CVS je običajno skupek večih dejavnikov. To so v prvi vrsti:

- dolg delavnik za računalnikom,
- zmanjšana frekvenca mežikanja,
- manj gibanja oči,
- nekorrigirane refrakcijske motnje.

Simptomi ali znaki računalniškega očesnega sindroma zajemajo:

- občutek napetih, bolečih oči,
- glavobol,
- megljen vid,
- suhe, razdražene oči,
- bolečine v vratu in hrbtenici,
- občutljivost na svetlobo,
- dvojni vid,
- motnje barvnega vida.

Znaki CVS so lahko odvisni od:

- količine časa uporabe računalniškega zaslona,
- razdalje, na kateri gledamo na monitor,
- položaja sedenja,
- nekorrigirane refrakcijske motnje (Anshell, 2005 in Kokab, Khan, 2012).

Redni pregledi oči pri oftalmologu lahko pripomorejo k preventivi in zmanjšajo pojavnost simptomov v sklopu CVS (American Optometric Association, 2014).

Zdravnik specialist oftalmolog se takrat z bolnikom pogovori o pisotnih težavah in naredi oftalmološki pregled, ki zajema tudi določanje vidne ostrine, meritev refrakcije, orientacijski pregled funkcije mišic, ki premikajo zrklo, količino izločenih solz (Schirmerjev test), kakovost solznega filma.

Schirmerjev test se v oftalmološki ambulanti uporablja predvsem pri bolnikih s sindromom suhega očesa, za oceno delovanja solzne žleze, pri uporabnikih kontaktnih leč, pred presaditvijo roženice itn. Velikokrat se pri bolnikih s sindromom suhega očesa pojavi fenomen psevdopifore. To pomeni, da se pri Schirmerjevem testu pokaže povečana tvorba solz, zaradi konstantnega refleksnega solzenja. Pri bolnikih, pri katerih se zaradi draženja refleksno poveča izločanje solz, le-to preprečimo, če pred meritvijo v oko nakapamo anestetik (Lang, 2007).



**Slika 8: Schirmerjev test**

(avtorska fotografija)

Zdravljenje CVS je običajno povezano z upoštevanjem načel ergonomske uporabe računalnika in skrbi za vid:

- kvalitetna in pravilna korekcijska očala ali kontaktne leče,
- postavitve računalniškega monitorja,
- osvetljava,
- antirefleksen zaslon,
- položaj sedenja,
- premori med delom,
- mežikanje.

## 2.5 Družbena omrežja

V zadnjem času, ko postaja internetna komunikacija zelo pogosta in razširjena, govorimo predvsem o družbenih omrežjih, ki nastajajo na spletu. Primeri zelo popularnih družbenih omrežij, ki so v samo nekaj letih doživela razcvet med mladimi in tudi odraslimi, so Friendster, Facebook, Twitter, LinkedIn in tako dalje. Družbena omrežja so zgrajena z aplikacijami, ki so Web 2.0 (Splet 2.0) storitev. Po nekaterih raziskavah opravljenih v Sloveniji, je od rednih uporabnikov interneta okrog 44 odstotkov uporabnikov vsak mesec vsaj enkrat prijavljenih na eno družbeno omrežje.

Družbena omrežja so definirana kot spletne storitve, ki omogočajo posamezniku:

1. Da ustvari javni ali pol-javni profil znotraj omejenega sistema,

2. Da oblikuje skupino prijateljev, s katero je na nek način povezan (interesi, dejavnosti...),
3. Da si lahko podrobneje ogleda in primerja svoj seznam stikov s seznamami ostalih znotraj sistema (Boyd, Ellison, 2008).

Družbena omrežja lahko negativno vplivajo tudi na psihološki razvoj mladostnikov. Sem spadajo razni škodljivi nameni posameznikov, ki so ponavadi prisotni zaradi lastnih psiholoških težav tega posameznika. Obstajajo razne žalitve preko spletnih medijev, spletno nadlegovanje, neprimerna sporočila, spodbujanje nasilja in celo povzročitev samomorov zaradi izpostavljanja intimnosti na spletu. Nedavna raziskava, ki je bila izvedena na 2000 mladih je pokazala, da je eden izmed treh posameznikov na nek način ustrašovan preko spleta, pri čemer je pri dekletih štirikrat večja prisotnost tovrstnega nasilja kot pri fantih (Kamenečki, 2011 in Pangerl, 2011).

## 2.6 Delo ob motnjah

Pogosto se zamislimo, kako smo lahko za tako majhno število opravil porabili tako veliko časa. Odgovor leži v zunanjih dražljajih, ki ponavadi predstavljajo motnje. Motnje ob delu predstavljajo enega izmed največjih problemov, kar se zadeva naše delovne produktivnosti. Tovrstne motnje so se ekspanzivno razvile vzporedno s tehnološkim razvojem in sicer predvsem v elektronski obliki. Motnje so tako prisotne v domačem okolju, v pisarni, na delovnem mestu, v ostalih javnih prostorih... Tehnološki napredek je sicer privedel do narastka produktivnosti in olajšanja nekaterih opravil, vendar pa je tudi ustvaril nov vir motenj, ki jih je potrebno eliminirati ob delu. Velik problem na delovnem mestu predstavljajo pisarne odprtega tipa, kjer so vsi delavci v isti sobi in so vsi vsakomur vsak trenutek dosegljivi. Tak tip delovnega prostora ima svoje prednosti in slabosti. Prednost je, da si lahko ob delu vedno delijo znanje in dopolnjujejo drug drugega, kar pripomore h kakovosti dela. Slabost pa je v tem, da se posamezniki težko osredotočijo na svoje delo in so tako nezbrani, saj jih iz vseh strani obkrožajo zunanji dražljaji oziroma motnje. Zaostanek skušajo nadoknaditi v prostem času, kar pa dolgotrajno škodi slogu življenja. Tudi splet predstavlja pomemben vir motenj, predvsem v obliki spletne pošte, družbenih omrežij in ostalih medijev (Workplace Distractions, 2012).

Družbena omrežja so poglavitni vir elektronskih motenj pri uporabnikih spleta vseh starosti, predvsem mladostnikih. Mladostniki preživijo veliko časa za računalnikom, ta čas pa posvetijo predvsem različnim oblikam zabave, igram, spletu, medtem pa kar pozabijo na šolo. To slabo vpliva na uspeh v šoli, kakor tudi na samo zmožnost koncentracije in pozornosti. V raziskavi (PISA, leta 2006) so ugotovili, da učenci dnevno računalnik le redko uporabljajo za izobraževalne namene, temveč se bolj posvetijo elektronski pošti, spletnim klepetalnicam in tako dalje. Dijaki, ki izvajajo določene aktivnosti na računalniku bolj redno, dosegajo bistveno nižje rezultate na šolskem področju kot ostali, ki to počnejo redko. Opravljena je bila še ena podobna raziskava leta 2009 med ameriškimi študenti v Ohio, ki je privedla do ugotovitev, da so uporabniki Facebooka tedensko učenju namenili od ene do pet ur, tisti, ki niso prijavljeni v to omrežje pa od enajst do petnajst ur (Kolednik, 2012).

### **2.6.1 Prednost dela ob motnjah**

Delo ob motnjah se lahko izkaže tudi za koristno. Mehta in sodelavci so na univerzi v Chicagu raziskovali, kako vpliva miren hrup v kavarnah na produktivnost in kreativnost preiskovancev. Hrup so definirali kot nezaželen zvok. V primerjavi z majhno količino hrupa (50 dB), se je hrup v zmerni količini (70 dB) izkazal za boljšega in bolj pozitivno vplivajočega na preiskovance. Po drugi strani pa je hrup v velikih količinah (80 dB) občutno škodil preiskovancem. Razlog za to so majhne motnje, ki človeka preusmerijo od razmišljanja o vseh aspektih povezanih z delom. Posledično vzpodbujajo abstraktno razmišljanje, ki pripomore k hitrosti in kreativnosti pri delu. To je sicer primerno za delo, ki ne potrebuje kompleksnega razmišljanja, ampak samo pozornost in čas (Mehta, 2012).

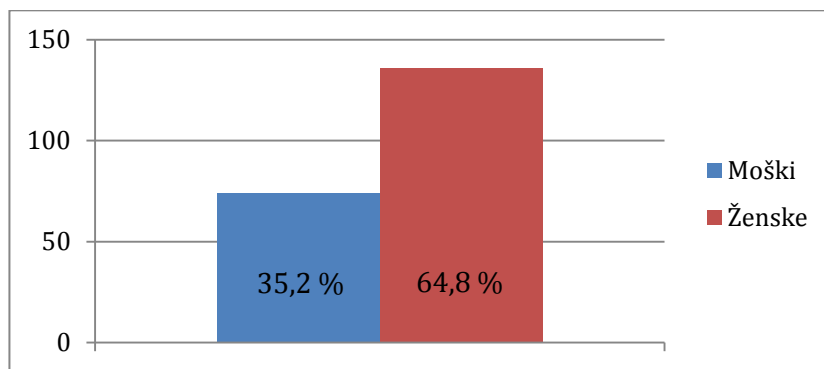
## **3 METODE DELA**

### **3.1 Anketa**

#### **3.1.1 Vzorec**

V sklopu empiričnega dela sem opravil anketo, ki sem jo izvedel na 210 dijakih prvega in drugega letnika svoje gimnazije v Mariboru, leta 2014. Od tega je bilo 74 anketirancev moškega spola (35,2 %) in 136 ženskega spola (64,8 %). Povprečna starost anketirancev je bila 15,5 let.

**Grafikon 1: Prikaz vzorca anketirancev**



### **3.1.2 Merski instrumenti**

Uporabil sem anketo, ki sem jo sam oblikoval za potrebe te raziskovalne naloge. Anketirancem sem zastavil več vprašanj povezanih z njihovimi navadami glede uporabe računalnika, z zaznavanjem motenj in zdravstvenih simptomov na očeh. V anketi sem uporabil različne tipe vprašanj:

- Izbirna vprašanja, pri katerih je bil možen samo en odgovor;
- Izbirna vprašanja, pri katerih je bilo možno označiti več odgovorov;
- Odgovorna matrika, kjer je bilo potrebno označiti stopnjo odnosa do nekega dejanja.

### **3.1.3 Postopek zbiranja podatkov**

Anketiranje sem izvedel preko spletne strani [www.mojaanketa.si](http://www.mojaanketa.si). Anketo sem objavil na tej spletni strani 12. januarja, nato pa sem poslal povezavo do ankete vsem anketirancem. Časovna omejitev ni bila določena, kakor tudi ne kraj reševanja.

### **3.1.4 Postopek statistične obdelave**

Vse odgovore sem na koncu zbrali in izločil tiste, ki so zelo odstopali od predvidenih rezultatov. Odgovore anketirancev sem nato prikazal v obliki stolpičnih in krožnih diagramov s pomočjo programa Microsoft Office Excel.

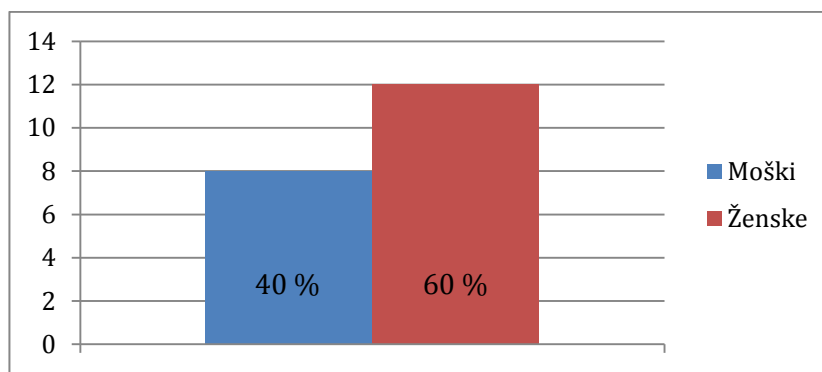


## 3.2 Eksperiment

### 3.2.1 Vzorec

Nadalje sem v sklopu empiričnega dela raziskave izvedel tudi znanstveni eksperiment na dvajsetih preiskovancih, in sicer leta 2014. Osem jih je bilo moškega spola (40 %), dvanajst pa ženskega spola (60 %). Preiskovanci so bili dijaki 2. letnika različnih gimnazij v Mariboru.

**Grafikon 2: Prikaz vzorca preiskovancev v eksperimentu**



Raziskoval sem, kako vplivajo prisotne motnje (stresno okolje), torej zunanji dražljaji, na porabljen čas za neko delo in tudi na kakovost opravljenosti tega dela. Neodvisna spremenljivka v eksperimentu je bila torej tip okolja, odvisni spremenljivki pa sta bili porabljen čas za delo in kakovost dela.

### 3.2.2 Merski instrumenti

Za merski instrument sem uporabil eksperiment, ki sem ga sam oblikoval. Na desetih preiskovancih sem opravil eksperiment v stresnem okolju, kjer so bile motnje konstantno prisotne. Na drugih desetih prostovoljcih sem opravil eksperiment v mirnem, domačem okolju. Za stresno okolje, polno motenj, sem določil razred med izvajanjem pouka. Motnje so bile profesorjeva razlaga in interpretacija učne snovi ter vprašanja, ki so jih ostali, v razredu prisotni, dijaki zastavljali profesorju. Za mirno okolje sem določil domače okolje, saj predvidevam, da se človek lahko le doma popolnoma umiri in osredotoči na neko delo. Pri eksperimentu sem meril število mežikov med delom ter porabljen čas za delo. Opravil sem tudi Schirmerjev test, s katerim sem izmeril količino izločenih solz takoj, ko so preiskovanci končali nalogo na računalniku.

### 3.2.3 Postopek zbiranja podatkov

Eksperiment v stresnem okolju sem izvedel 31. januarja na svoji gimnaziji. Eksperiment v mirnem okolju pa na različnih domovih prijateljev 28., 29. in 30. januarja. V eksperimentu so preiskovanci morali reševati preprosto nalogo. Sestavljena je bila iz besedila o vidu in kognitivnih procesih, ki so ga morali preiskovanci neprestano opazovati. Nato so postopoma iskali besede, ki so bile na razpolago, da so ponovno sestavili besedilo. Takšna naloga ni zahtevala nobenega posebnega znanja, samo čas in zbranost. S tem sem se izognil možnosti vpliva predznanja in intelektualnih sposobnosti na porabljen čas za delo. Za nalogo niso imeli določene časovne omejitve, morali so jo opraviti pravilno in v najkrajšem možnem času.

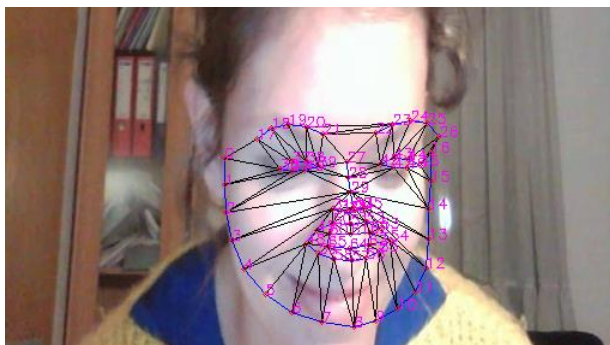
#### 3.2.3.1 Snemanje in aplikacija

Preiskovanec je sedel za računalnikom. Naročil sem mu, da naj ima glavo na razdalji približno 50 cm od ekrana računalnika. Ko je pričel reševati zastavljeno nalogo, sem njegove reakcije snemal preko spletne kamere z aplikacijo VideoLan VLC player ([www.videolan.org](http://www.videolan.org)). Aplikacija je aktivnosti preiskovanca shranila v obliki video posnetka, ki je služil kot vhodni podatek za nadaljnjo obdelavo.

Prepoznavo obraza in štetje mežikov sem izvedel s pomočjo odprtokodne in brezplačne aplikacije FaceTracker (v nadaljevanju Sledilnik). Sledilnik je dostopen na spletnem portalu GitHub (<https://github.com/kylemcdonald/FaceTracker>), kjer si lahko prenesemo izvorno kodo aplikacije, kar sem storil tudi sam.

Sledilnik s pomočjo naprednih algoritmov zazna obraz in mu zna slediti. Za detekcijo obraza sem uporabil odprtokodno knjižnico OpenCV (<http://opencv.org/>).

Sledilnik je bilo potrebno še naučiti šteti mežike. Pri tem mi je pomagal študent računalništva in informatike - Martin Šavc, ki je dodelal izvorno kodo aplikacije v ta namen.



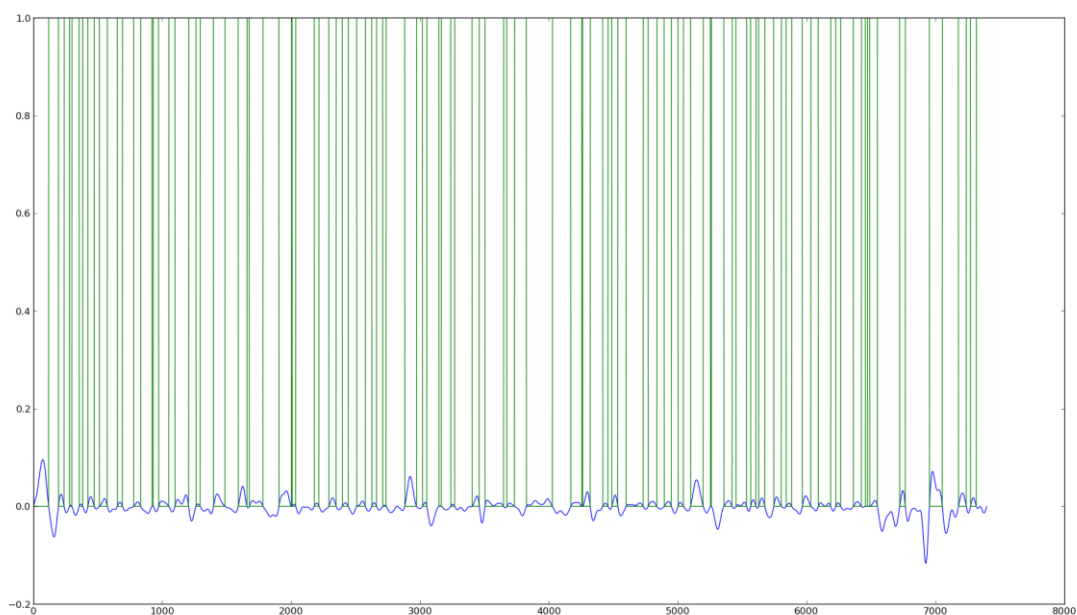
**Slika 9: Primer delovanja algoritma prepoznave obraza**

(avtorska fotografija)

Iz množice zaznanih obraznih točk sem meril razdaljo med zgornjo in spodnjo veko. Če obraza na neki sliki v posnetku ni imel na voljo, je shranil vrednost -1 za vse štiri razdalje (koordinate točke zgornje in spodnje veke za vsako oko).

Koordinate točk za vse slike v videu je Sledilnik zapisal v csv (comma separated values – excel) obliki v izhodno datoteko. Izhodne podatke sem odprl v poljubnem programu za obdelavo signalov. Ker je bila množica izhodnih podatkov zelo velika (24 meritev na eno sekundo video posnetka) sem si pomagal z algoritmi za analizo in štetje vrednosti. Spodnji grafikon prikazuje pridobljene podatke v grafični obliki (Grafikon 3). Krivulja grafa predstavlja vrednosti razdalj med zgornjo in spodnjo veko, ravne črte pa predstavljajo zaznane mežike.

**Grafikon 3: Grafični prikaz pridobljenih meritev razdalje vek in zaznanih mežikov**

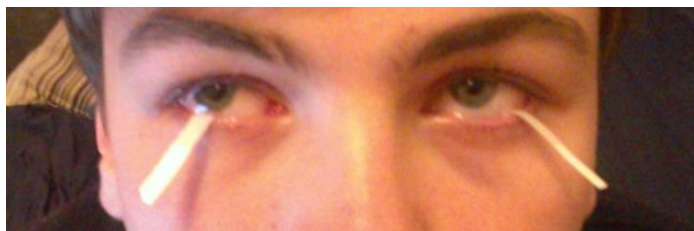


### 3.2.3.2 Schirmerjev test

Za test potrebujemo testne lističe. praviloma ga opravimo v nekoliko zatemnjeni sobi.

Preizkus sem opravil tako, da sem preiskovancem, ko so rešili nalogo na računalniku, naročil, naj pogleda navzgor in nato 5 mm testnega lističa (poseben filtrirni papirček) vstavil v veznično režo v predelu zunanje tretjine spodnje veke. Preostali del lističa visi preko roba spodnje veke. Zapisal sem uro, ob kateri sem vstavil testne lističe, preiskovancu naročil naj gleda navzgor, mežika naj čim manj, če mu je zelo neprijetno pa lahko tudi zapre oči. Po 5

minutah sem lističe odstranil in na priloženem merilu izmeril, koliko milimetrov lističa se je navlažilo. Pri zdravem očesu se v 5 minutah navlaži 10 - 15 mm lističa. Vrednosti manj kot 5 mm kažejo na status suhega očesa.



**Slika 10: Izvedba Schirmerjevega testa**

(avtorska fotografija)

### **3.2.4 Postopek statistične obdelave**

Preiskovane spremenljivke (število mežikov, čas reševanja zastavljene naloge, količina izločenih solz) sem statistično obdelal s pomočjo deskriptivne analize. Razlike med skupino z zvočnimi motnjami in skupino brez motenj sem testiral s Student t-testom, meja statistične značilnosti je bila vrednost  $p < 0,05$ . Podatke sem obdelal s programsko opremo Microsoft Office Excel 2011 in jih prikazal v obliki tabele.

### **3.2.5 Ciljana anketa**

Nazadnje sem preiskovancem dal še anketo, ki je vsebovala nekaj dodatnih izbirnih vprašanj z enim ali večimi možnimi odgovori in eno vprašanje odprtega tipa. Ta vprašanja so se nanašala na sam eksperiment. Povprašal sem jih o občutkih oziroma težavah med reševanjem eksperimentalne naloge. Tudi to anketo sem izvedel preko spletne strani [www.mojaanketa.si](http://www.mojaanketa.si) in sicer ločeno med preiskovanci v mirnem okolju ter preiskovanci v stresnem okolju. Odgovore te ankete sem tudi analizirali in jih prikazal grafično.

## 4 REZULTATI

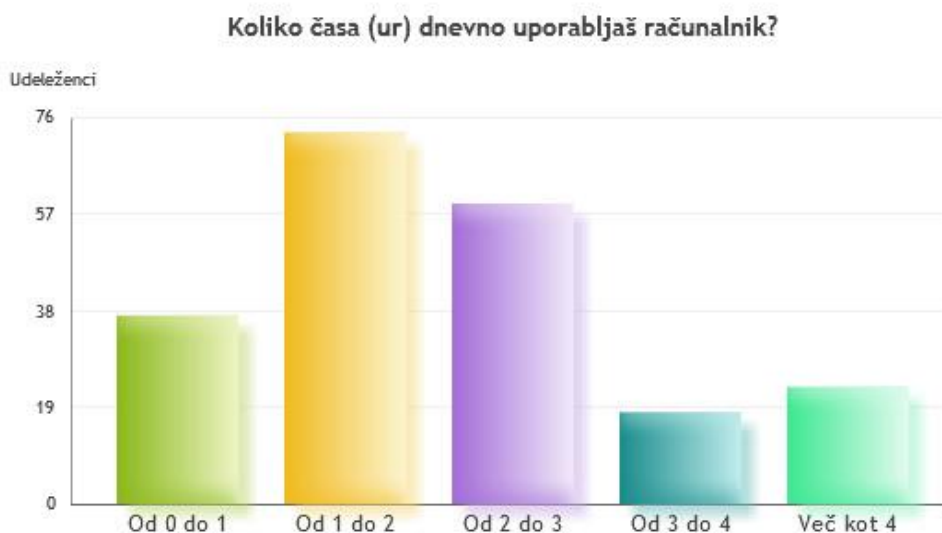
### 4.1 Analiza opravljene ankete

Rezultati ankete v veliki meri podajajo jasne odgovore na zastavljena vprašanja in postavljene hipoteze pri oblikovanju vsebin raziskovalne naloge.

Na osnovi naštetih hipotez sem izvedel anketo med 210 ljudmi. Povprečna starost udeležencev ankete je znašala 15,5 let. Anketni vprašalnik je izpolnilo 74 moških in 136 žensk. Anketo sem izvedel preko spletne strani [www.mojaanketa.si](http://www.mojaanketa.si).

#### 4.1.1 Grafični prikaz rezultatov ankete

**Grafikon 4: Dnevno povprečje uporabe računalnika**



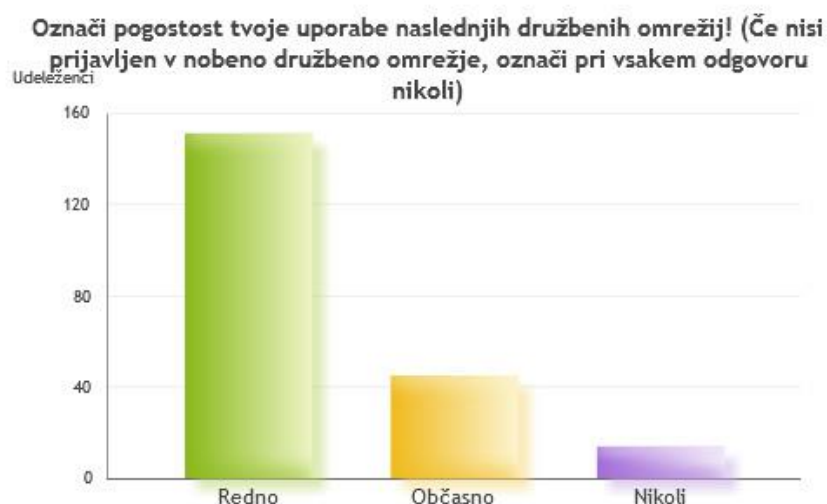
Iz odgovorov na zastavljeno vprašanje je razvidno, da velika skupina anketirancev uporablja računalnik vsaj od ene do treh ur. To pomeni, da velik del časa izven šole namenijo delu z računalnikom.

**Grafikon 5: Dnevno povprečje namena uporabe računalnika**



Iz analize odgovorov je razvidno, da anketiranci uporabljajo računalnik za šolske namene, vendar temu namenijo le manjši delež skupnega časa uporabe računalnika (glede na Grafikon 1). Večji delež časa torej namenijo drugim aktivnostim, med katerimi je tudi uporaba družbenih omrežij (kot bo razvidno v nadaljevanju).

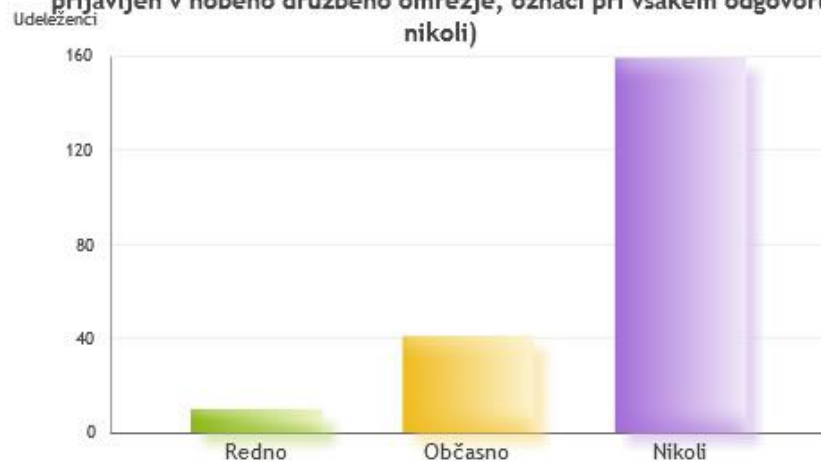
**Grafikon 6: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Facebook**



Glede na odgovore, prikazane v grafikonih 3.1 do 3.5, lahko povzamem, da je med družbenimi omrežji najpogosteje uporabljen Facebook.

### Grafikon 7: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Twitter

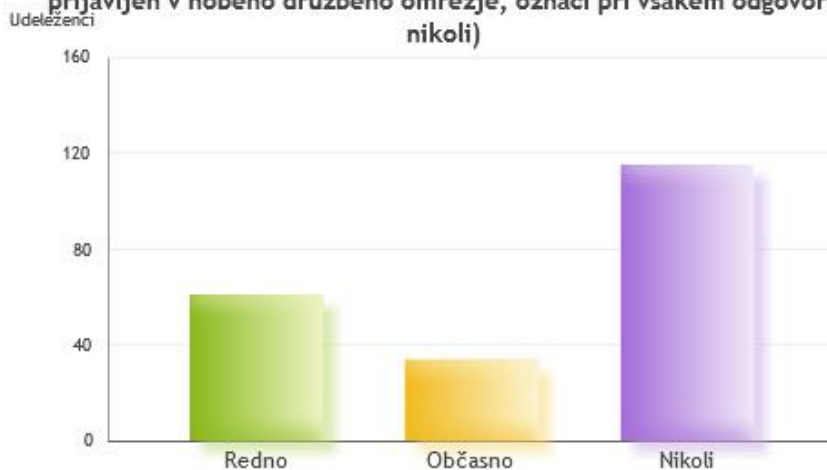
Označi pogostost tvoje uporabe naslednjih družbenih omrežij! (Če nisi prijavljen v nobeno družbeno omrežje, označi pri vsakem odgovoru nikoli)



Največji delež udeležencev (76,2 %) je odgovoril, da nikoli ne uporablja družbenega omrežja Twitter.

### Grafikon 8: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Instagram

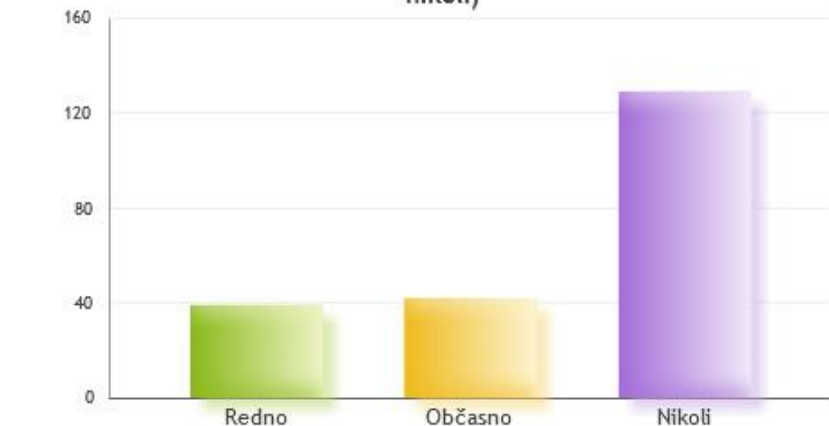
Označi pogostost tvoje uporabe naslednjih družbenih omrežij! (Če nisi prijavljen v nobeno družbeno omrežje, označi pri vsakem odgovoru nikoli)



Največ udeležencev ne uporablja družbenega omrežja Instagram, 28,5 % pa ga redno uporablja.

### Grafikon 9: Pogostost uporabe družbenih omrežij – Tumblr

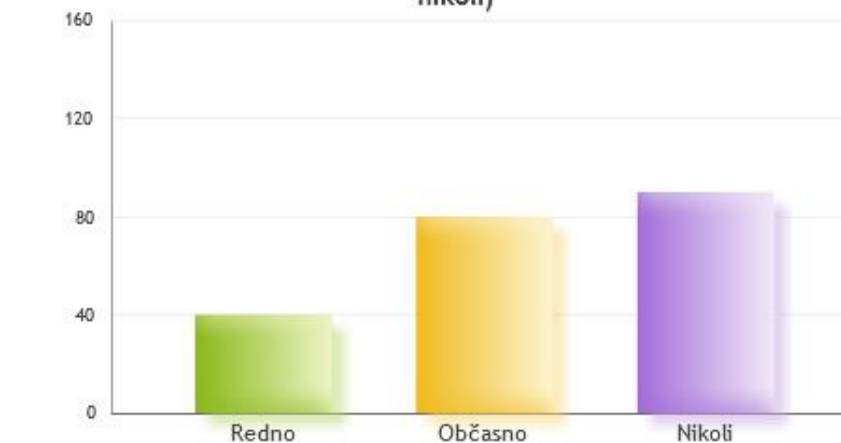
Označi pogostost tvoje uporabe naslednjih družbenih omrežij! (Če nisi prijavljen v nobeno družbeno omrežje, označi pri vsakem odgovoru nikoli)



Velika večina udeležencev ne uporablja družbenega omrežja Tumblr, samo 18,2 % ga uporablja redno.

### Grafikon 10: Pogostost uporabe družbenih omrežij – drugo

Označi pogostost tvoje uporabe naslednjih družbenih omrežij! (Če nisi prijavljen v nobeno družbeno omrežje, označi pri vsakem odgovoru nikoli)



Tudi druga družbena omrežja se dokaj pogosto uporabljajo. Redno in občasno jih uporablja 57,1 %.



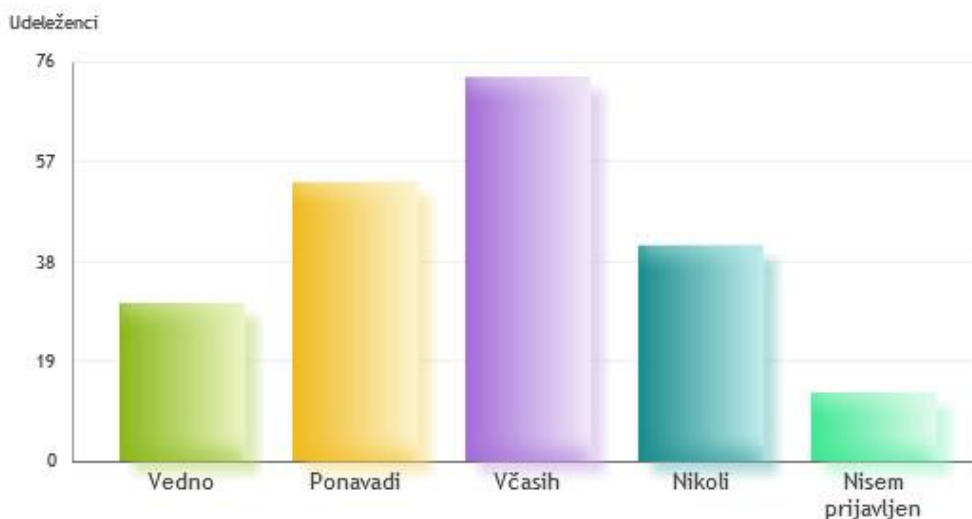
## Grafikon 11: Število obiskanih družbenih omrežij dnevno



Skoraj 70 % udeležencev uporablja eno ali dve družbeni omrežji vsak dan. Najmanjši je delež tistih, ki uporabljajo več kot štiri. Približno 6 % pa jih je odgovorilo, da na družbenih omrežjih niso aktivni.

## Grafikon 12: Sočasnost uporabe družbenih omrežij in šolskega dela

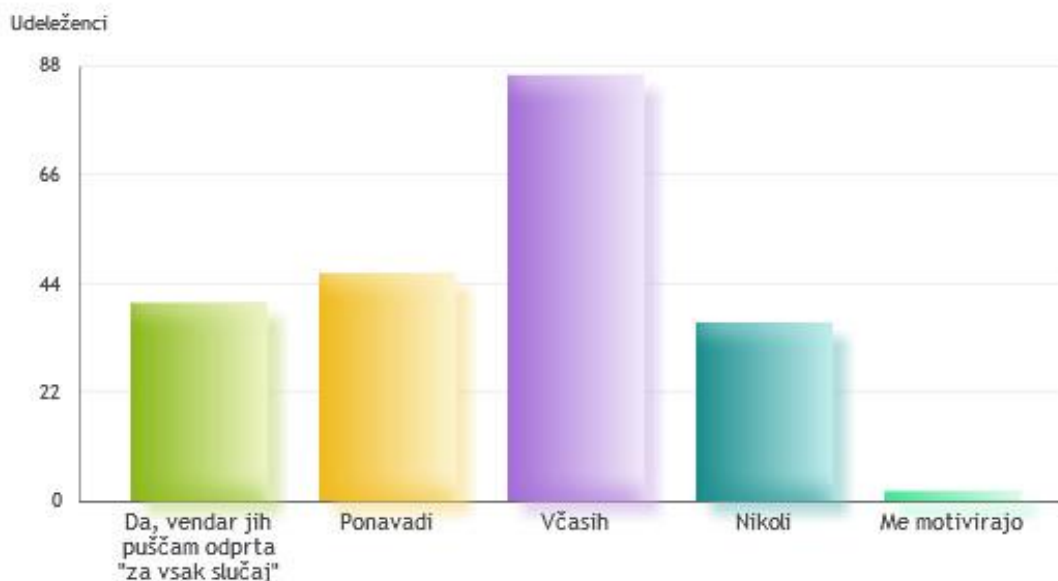
Ali se pred šolskim delom na računalniku odjaviš iz družbenih omrežij?



45,8 % udeležencev med šolskim delom večinoma ne uporablja družbenih omrežij (odgovori »vedno«, »ponavadi« in »nisem prijavljen«). Preostalih 54,2 % pogosto sočasno uporablja družbena omrežja (odgovori »včasih« in »nikoli«).

## Grafikon 13: Vpliv družbenih omrežij

Ali se ti zdi, da te pri delu ovirajo?



Le 16,8 % udeležencev poroča, da jih uporaba družbenih omrežij nikoli ne ovira pri delu. 82,2 % udeležcev pa sočasna uporaba družbenih omrežij včasih ali pogosto ovira. Dva udeleženca sta odgovorila, da ju družbena omrežja motivirajo pri delu.

**Grafikon 14: Odnos med družbenimi omrežji in delom**



78,5 % udeležencev poroča, da se med vzporedno uporabo družbenih omrežij in delom včasih ali ponavadi osredotočajo bolj na družbena omrežja.

**Grafikon 15: Uporaba korekcijskih očal**



Dve tretjini udeležencev ne uporabljata korekcijskih očal ali leč.

**Grafikon 16: Pogostost težav z vidom**



Udeleženci najpogosteje poročajo o glavobolu, pa tudi o bolečih, napetih očeh ter solzenju oči. Najmanj jih poroča o rdečih očeh.

**Grafikon 17: Pogostost simptomov**



Največ udeležencev (61,2 %) redko občuti zgoraj naštete simptome. 4,2 % pa jih doživlja vsak dan.

### Grafikon 18: Vplivi simptomov na počutje

Kateri simptom je zate najbolj moteč? Možen je samo en odgovor.



Pri analizi odgovorov zasledim, da je za udeležence najbolj moteč glavobol.

### Grafikon 19: Pogostost umika pogleda

Ali moraš med delom z računalnikom kdaj umakniti pogled z ekrana in se za nekaj trenutkov zagledati v oddaljen predmet?



Malo manj kot polovica (49,1 %) preiskovancev ne rabi nikoli umakniti pogleda iz monitorja med delom zaradi neprijetnosti v očeh. 42 % je takšnih, ki morajo med delom narediti krajši premor za oči, vendar redko.

### Grafikon 20: Uporaba medicinskih pripomočkov



Le 6,5 % udeležencev uporablja kapljice za oči, ostali jih niso še nikoli.

## 4.2 Eksperiment

Rezultati pridobljeni pri eksperimentu so prikazani v tabelah. Tabela 2 prikazuje primerjavo rezultatov med obema preiskovanima skupinama, torej med skupino, ki je opravljala eksperiment v okolju z zvočnimi motnjami in skupino, ki je reševala nalogo v okolju brez motenj. Ponazorjene so tudi posamične meritve preiskovancev v okolju z zvočnimi motnjami (Tabela 3) in preiskovancev, ki so eksperiment opravljali v mirnem okolju, brez motenj (Tabela 4).

**Tabela 2: Primerjava meritev (št. mežikov, čas, Schirmerjev preizkus) pri skupini preiskovancev v okolju z zvočnimi motnjami in preiskovancih v okolju brez motenj**

	Skupina v okolju:	Povprečna vrednost	Standardni odklon	p
Št. mežikov	Z motnjami	90,8	9,13	<0,0001
	Brez motenj	42,8	8,12	
Čas (min)	Z	9,23	1,79	0,01
	Brez	6,51	1,05	
Schirmerjev preizkus (mm)	Z	25	3,16	0,09
	Brez	20,7	5,10	

**Tabela 3: Meritve (št. mežikov, čas, Schirmerjev preizkus) preiskovancev v okolju z zvočnimi motnjami**

št. preiskovanca	št. mežikov	čas (min)	Schirmerjev preizkus (mm)
1	102	7,47	26
2	95	7,27	25
3	96	10,17	23
4	82	9,50	24
5	75	7,01	28
6	88	8,67	30
7	105	12,5	19
8	85	8,87	27
9	88	11,43	26
10	92	9,40	22
<u>povprečna vrednost ± standardni odklon</u>	<u>90,8 ± 9,13</u>	<u>9,23 ± 1,79</u>	<u>25 ± 3,16</u>

**Tabela 4: Meritve (št. mežikov, čas, Schirmerjev preizkus) preiskovancev v okolju brez zvočnih motenj**

št. preiskovanca	št. mežikov	čas (min)	Schirmerjev preizkus (mm)
1	60	8,0	30
2	42	6,75	25
3	37	4,60	20
4	47	5,75	18
5	42	6,35	20
6	52	7,90	15
7	40	6,18	24
8	37	5,77	12
9	38	6,35	22
10	33	7,42	21
<u>povprečna vrednost ± standardni odklon</u>	<u>42,8±8,12</u>	<u>6,51±1,05</u>	<u>20,7±5,10</u>

Kot je razvidno, so udeleženci v okolju z motnjami v povprečju večkrat mežikali kot tisti v mirnem okolju (srednja vrednost mežikov je dvakrat tolikšna kot v mirnem okolju). Razlika med skupinama je statistično signifikantna ( $p < 0,05$ ). Skupina, ki je nalogo reševala v okolju z motnjami je reševala v povprečju približno 3 minute dalj kot skupina v mirnem okolju. Razlika med skupinama se je izkazala za statistično pomembno ( $p < 0,05$ ). Na Schirmerjevem preizkusu so udeleženci v okolju z motnjami povprečno izločili nekoliko večjo količino solz kot preiskovanci v mirnem okolju, razlika izmerjenih vrednosti ni statistično pomembna ( $p > 0,05$ ).

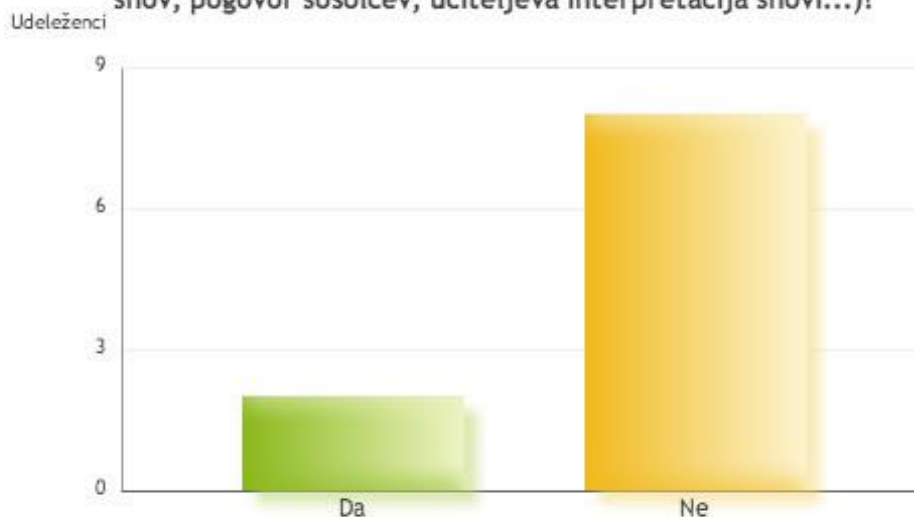


## 4.2.1 Analiza ciljane ankete

### 4.2.1.1 Okolje z motnjami

**Grafikon 21: Motenje dražljajev pri reševanju naloge**

So te dražljaji prisotni pri pouku motili pri reševanju naloge (obravnavana snov, pogovor sošolcev, učiteljeva interpretacija snovi...)?



20 % preiskovancev je odgovorilo, da so jih prisotni dražljaji motili pri reševanju naloge.

**Grafikon 22: Tavanje misli**

Ali meniš, da so ti med reševanjem naloge misli kdaj odtavale?



40 % preiskovancev je priznalo, da so jim misli odtavale, v povprečju trikrat med reševanjem naloge. 60 % preiskovancem misli med nalogo niso odtavale.

**Grafikon 23: Odmik pogled z ekrana**



90 % preiskovancev ni rabilo umakniti pogleda iz monitorja zaradi neprijetnih občutkov v očeh.

**Grafikon 24: Občutenje simptomov**

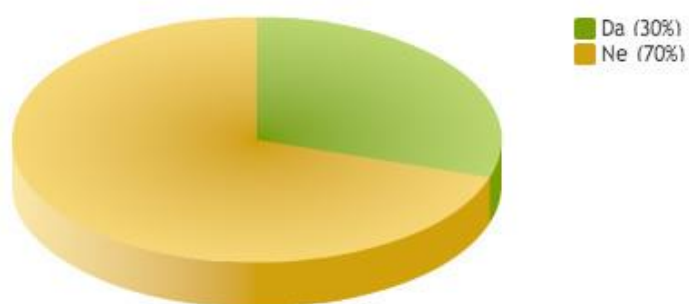


20 % preiskovancev je po opravljeni nalogi imelo suhe, pekoče oči, 10 % je imelo težave z meglenim, dvojnim vidom ali bolečimi, napetimi očmi ali zaradi solzenja oči. 50 % preiskovancev ni navajalo težav z očmi.

#### 4.2.1.2 Okolje brez motenj

**Grafikon 25: Tavanje misli**

Ali meniš, da so ti med reševanjem naloge misli kdaj odtavale?



Med reševanjem zastavljene naloge v okolju brez motenj so 3 od 10 preiskovancem odtavale misli.

**Grafikon 26: Odmik pogleda z ekrana**

Ali si moral zaradi neprijetnosti v očeh med gledanjem v ekran kdaj umakniti pogled in se zazreti v daljavo?



Polovica preiskovancev je morala zaradi težav z očmi umakniti pogled z monitorja in spočiti oči.

**Grafikon 27: Občutenje simptomov**



Največ preiskovancev je imelo težave v smislu bolečih, napetih oči (50 %), sledilo je solzenje oči (20 %) in suhe, pekoče oči (20 %), nekaj manj (10 %) preiskovancev je med reševanjem naloge imelo meglen ali dvojni vid.

## 5 RAZPRAVA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV

Za izbrano starost anketirancev sem se odločil zato, ker je uporaba družbenih omrežij, ki predstavljajo najbolj preiskovan vir motenj, pri tej starostni skupini najpogostejša.

V povprečju preiskovanci uporabljajo računalnik od ene pa vse do treh ur na dan. Od tega povprečno eno uro ali manj za šolske namene. Ugotovil sem, da ostali čas porabijo predvsem za namene zabave in prostega časa, ki ga tako zapravijo za računalnikom. V veliki študiji v Maleziji so Reddy, Low, Lim in sodelavci (Reddy, idr., 2013) ugotovili, da je pogostost CVS simptomov pri osebah, ki uporabljajo računalnik več kot dve uri na dan, veliko večja kot pa pri osebah, ki računalnik uporabljajo manj od dveh ur. Zaskrbljujoč je podatek, da se preiskovanci večinoma sami odločijo, da bodo svoj prosti čas preživeli za računalnikom in tako sami škodijo svojemu zdravju oči.

Večina preiskovancev je dnevno aktivnih na enem do dveh družbenih omrežjih, pred šolskim delom pa se jih le približno 15% redno izpiše iz teh omrežij in se posveti delu. Velika večina se jih izpiše le včasih. Kot pričakovano, večino preiskovancev družbena omrežja in aktivnosti povezane z njimi (pogovor s prijatelji, objave, poslušanje glasbe, javno izražanje mnenja...) ovirajo pri delu in zavirajo učinkovitost dela. Tako sem potrdil 3. hipotezo. Približno 1/6 preiskovancev je odgovorila, da jih družbena omrežja ne motijo. Nedavna raziskava, ki so jo opravili Mehta, Zhu in Cheema na univerzi v Chicagu, je prišla do ugotovitev, da je določena pristonost zmerne hrupa in zvoka v ozadju celo koristna za kreativnost pri opravljanju dela in da velikokrat pripomore tudi k hitreje opravljenemu delu. Majhna mera stresa lahko torej deluje tudi vzpodbudno. Vendar pa se družbena omrežja občutno razlikujejo od takšnega hrupa, saj se zaradi njihove privlačnosti hitro osredotočamo nanje in ne na delo. Posledično bolj škodijo kot pa koristijo učinkovitosti dela. Za veliko večino predstavljajo družbena omrežja dovoljšnjo motnjo, da izgubijo koncentracijo pri delu in se zato bolj osredotočajo na pogovor s prijatelji itd.

V anketi smo vprašali, kakšne simptome in težave, povezane z očmi, na splošno občutijo preiskovanci. Dobili smo približno enakomerne odgovore za vse simptome, najbolj pa je izstopal glavobol, saj ga je najlažje opredeliti in zaznati. Najpogostejši simptom, ki ga občutijo, je bil prav tako glavobol, pogosto so navajali tudi probleme z bolečimi in napetimi očmi. Ostali odgovori so bili prisotni v manjšem številu. Vzrok tega je lahko tudi posameznikovo slabše razumevanje oziroma poznavanje katerega izmed naštetih simptomov. Do podobnih rezultatov so prišli tudi v malezijski študiji (Reddy, idr., 2013), kjer sta

najpogostejšo težavo prav tako predstavljala glavobol in napete oči, po pojavnosti pa sta hitro sledila še meglen vid in suhe oči. Med našimi preiskovanci je več takšnih, ki te simptome občutijo le redko, nekateri pa sicer tudi pogosteje. Po podrobnem vpogledu v odgovore vsakega posameznika smo ugotovili, da so tisti, ki uporabljajo računalnik več kot 3 ure dnevno, imeli pogostejše simptome CVS. S tem sem potrdil 4. hipotezo.

Pri eksperimentu sem raziskoval povezavo med motnjami ob delu, številom mežikov, porabljenim časom za rešitev naloge ter količino solz, ki jih preiskovanec izloči.

Ugotovil sem, da so preiskovanci ob motnjah med reševanjem naloge občutno večkrat mežikali z očmi, razlika med skupinama je statistično pomembna ( $p < 0,05$ ). Kot so že Smilek, Carriere in Cheyne (Smilek, 2010) dokazali v svoji raziskavi in eksperimentu leta 2010, je povečana frekvenca mežikov oči znak tavanja misli (slaba koncentracija). Ta posledično privede do daljšega časa porabljenega za nalogo. S svojimi meritvami sem dokazal statistično značilno razliko ( $p < 0,05$ ) med preiskovanima skupinama v količini porabljenega časa za reševanje enako zastavljene naloge. Tako sem potrdil 2. hipotezo. Opazil sem tudi razliko v kvaliteti rešenih nalog, saj so se napake v reševanju pojavljale pogosteje pri preiskovancih ob zvočnih motnjah. Z eksperimentom sem prišel do zaključka, da zunanji dražljaji privedejo do pogostejšega mežikanja z očmi. Na podlagi tega sem potrdil 1. hipotezo.

Z opravljenim Schirmerjevim testom sem lahko primerjal količino izločenih solz med preiskovanci, ki so opravljali zastavljeno nalogo v okolju z motnjami in med preiskovanci, ki so opravljali nalogo v mirnem okolju. Ugotovil sem, da so preiskovanci v okolju z motnjami, ki so posledično večkrat mežikali, bili sposobni bolje vlažiti svoje oko, kot pa tisti, ki so bili v mirnem okolju in so bili bolj zbrani. Kljub temu razlika med skupinama ni statistično značilna ( $p > 0,05$ ). Tudi skupina, ki je manj mežikala je imela relativno visoko količino izločenih solz. Pojav bi lahko pojasnili z večih vidikov. Najprej bi lahko podaljšal čas oziroma bi preiskovance zaposlil z daljšo nalogo, saj je sušenje očesa odvisno od časa, ki ga preživimo z gledanjem v monitor. Dejavnik, ki tudi vpliva na test, je starost preiskovancev. Znano je namreč, da se zaradi procesa staranja suho oko prej izrazi pri starejših osebah, možna so tudi odstopanja pri uporabnikih kontaktnih leč, v našem preizkusu jih nismo prosili, da jih odstranijo. Prav tako ne smemo pozabiti na paradoks, ki se lahko pojavi pri sindromu suhega očesa, to je obilno solzenje. V tem primeru bi morali uporabiti topikalni anestetik preden opravimo Schirmerjev test in tako izločiti refleksno solzenje, vendar v namen naše raziskave nismo izpostavljali preiskovancev nepotrebnim zdravilom. To pomeni, da je bil eksperiment

prekratek, da bi lahko dejansko predstavil pomembnost povezave med pogostostjo CVS simptomov in motnjami pri delu. V tako kratkem času, so se dokazale te motnje celo koristne, saj so se oči bolj vlažile. Na podlagi tega sem ovrigel 5. hipotezo. Če bi eksperiment opravljal dalj časa, bi morda ugotovil, da lahko z zbranostjo in koncentracijo delo opravimo v krajšem času in zato zmanjšamo nevarnost CVS simptomov. Če so prisotne motnje, pa porabimo za delo veliko več časa in se ti simptomi pojavijo v hujši obliki, kar je dolgotrajno gledano bolj škodljivo za naše oči. Merjenje količine izločenih solz bi lahko bilo še bolj natančno, če bi nadzoroval faktor naključne utrujenosti, ki je lahko povezan z neprespanostjo, predhodnim naporom za oči in tako dalje.

Preiskovancem sem po opravljeni nalogi razdelil krajšo anketo, na podlagi katere sem ugotovil, da so misli obema skupinama tavale v približno enaki meri. To se ne sklada z izmerjenimi meritvami. Posledično lahko sklepam, da preiskovanci niso bili dovolj kritični. Med obema skupinama pa je bila opazna razlika v prisotnosti težav z očmi. Skupina v okolju brez motenj je morala občutno večkrat umakniti pogled z ekrana, kar nakazuje na dejstvo, da so bili pri delu zbrani in izpostavljeni večjemu naporu za oči.

## 6 ZAKLJUČEK IN SKLEPI

Danes živimo v času nenehnega tehnološkega razvoja, ki je nedvomno zelo koristen, vendar prekomerna uporaba tudi škodi. Če ne znamo ostati kritični do našega življenja v vzporednem vesolju (internetu) lahko občutimo vrsto negativnih posledic. V svoji raziskovalni nalogi sem raziskoval vpliv raznih motenj pri delu na število mežikov oči, ki so neposredno povezani s koncentracijo pri delu. Mežikanje je tudi neposredno povezano z zdravjem naših oči, saj skrbi za njihovo navlaženost. Pri raziskovanju sem meril tudi čas uporabe računalnika, saj več časa porabljenega za delo pomeni tudi več izpostavljenosti monitorju in njegovim negativnim zdravstvenim učinkom. Pri negativnih učinkov sem se omejil le na oči, saj se le-te neposredno povezujejo z raziskavo. Ti negativni učinki so predvsem motnje v vidu, ki jih definiramo kot CVS (Computer Vision Syndrome). Na teh osnovah sem oblikoval hipoteze. Preizkusil sem jih z metodo ankete in eksperimenta. Na podlagi eksperimenta sem lahko potrdil hipoteze o povezavah med dražljaji in mežiki oči ter dražljaji in časom, porabljenim za delo. Ovrigel sem pa hipotezo o opravljanju Schirmerjevega testa. S pomočjo ankete sem tudi potrdil hipotezi o

motenju družbenih omrežij med delovno aktivnostjo in o povezavi med časom uporabe računalnika in pogostostjo neprijetnih simptomov v očeh.

Pri vprašanjih o pogostosti simptomov v anketi je potrebno pripomniti, da so na ta vprašanja odgovarjali z metodo introspekcije, ki je lahko nenatančna. Še posebej v primeru bolj strokovnih vprašanj, ki podajajo na izbiro na prvi pogled podobno zveneče odgovore. Preiskovanci se posledično nagibajo k bolj nevtralnemu odgovoru. Nenatančnost je predvsem opazna pri 9., 10., 11. in 12. vprašanju. Morda bi bilo smiselno odgovore poenostaviti ali napisati krajšo obrazložitev navedenih simptomov. Torej bi zanesljivejše podatke dobili s tehniko intervjuja.

Morda bi bilo smiselno anketirati tudi osebe, v starostni skupini od 18 do 34 let. Po statističnih podatkih (vir SocialBakers, februar 2013) so najpogostejši uporabniki družbenega omrežja prav v letih od 18 do 34. Menimo pa, da so tam prisotne drugačne okoliščine in pogoji (stres, služba, napornost študija, resne zveze...), ki bi lahko dramatično vplivali na rezultate raziskave in na katere ne bi imeli vpliva ter bi jih zato bilo nemogoče nadzorovati.

Pomanjkljivost pri izvedbi spletne ankete je tudi to, da je vzorec selekcioniran, saj so se anketiranci sami odločili, če bodo anketo reševali ali ne.

Pri vprašanju v ciljni anketi o pogostosti tavanja misli je potrebno opozoriti, da je bila tukaj prisotna nevarnost socialno zaželenih odgovorov. Iz rezultatov ciljne ankete po eksperimentu je tako razvidno, da so obojni preiskovanci (v okolju z motnjami in brez motenj) odgovarjali približno enako, čeprav so imeli občutno drugačne izmerjene čase, porabljene za delo.

Eksperiment sem izvajal v jutranjih oziroma dopoldanskih urah, zato nisem mogel nadzorovati nekaterih spremenljivk kot so interes za reševanje naloge in stopnja budnosti. Temu bi se izognili, če bi eksperiment opravljali v času in pogojih, ko bi bili vsi preiskovanci spočiti in bi bila njihova pripravljenost za delo na najvišjem nivoju.

Bolj natančne in veljavne rezultate bi dobili tudi, če bi eksperiment opravljali na večjem vzorcu.

Naslov naloge *Pomežikni meni, ne računalniku*, pomenljivo opozarja na ta izredno občutljiv družbeni pojav, rezultati raziskovalnega dela pa kažejo na smernice za naprej.



## 7 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Ena izmed definicij družbene odgovornosti je: »Družbena odgovornost je dinamičen in odgovoren odnos med vsemi akterji, sodelujočimi v globalnem razvoju, in njihovimi lastnimi interesi ter potrebami«.

V sklopu svojega delovanja podpira politike in prakse, ki krepijo odnose med različnimi akterji in prispevajo k njihovi družbeni odgovornosti ter višji ravni uresničevanja človekovih pravic vseh ljudi, skozi družbeno odgovorno delovanje.

Zavedamo se, da je zagotavljanje trajnostnega razvoja dragocen prispevek, ki ga ljudje ustvarjamo s pravilnim odnosom do družbe in naravnega okolja.

Torej varovanje okolja in trajnostni razvoj sta temelja družbene odgovornosti, kjer človek pušča svoje sledi odgovornega ali neodgovornega delovanja. Zakaj? Vse zato, da zagotavljamo zdravo življenjsko okolje sebi in našim zanamcem. Lastno zdravje je tisto, ki je človeka pripeljalo do nujnosti odgovornega ravnanja v prostoru.

V raziskovalni nalogi Pomežikni meni, ne računalniku me je v razmišljanju o družbeni odgovornosti še posebej vzpodbudilo aktivno delovanje japonske vlade, ki sem ga zasledil na televiziji.

Pred dobrim letom so namreč na nacionalnem nivoju vzpostavili oz. podprli projekt druženja mladih računalničarjev in informatikov, ki so bili stari okoli 35 do 40 let in samski, brez družine. Organizirali so različne prireditve, kjer so se večinoma fantje, ki so bili v delovnem času cele dneve za računalniki, imeli možnost spoznavati z vrstnicami in ev. bodočimi življenjskimi partnericami. Posebej zanimivo je bilo, da je japonska vlada zaznala ta pojav kot problem z več vidikov:

- nezdrav način življenja
- osamljenost in posledično psihične težave
- vprašanje natalitete
- vloga družine kot temelja družbe.

Prav večino navedenih spoznanj sem zasledil tudi pri analizi odgovorov na zastavljena vprašanja anketirancem v raziskovalni nalogi.

Gotovo pomenijo motnje pri delu z računalnikom podaljševanje časa potrebnega za opravljanje posamezne naloge. Posledično pomeni to povečevanje časa, ki ga preživimo za

računalnikom in tako imamo vse manj časa za aktivno preživljanje prostega časa. Posledično trpi tako naše fizično kot duševno zdravje. Povečujejo se tveganja za bolezni in krhajo se osnovne človeške vrednote, kot so prijateljstvo, tovarištvo, ljubezen...; vse bolj in bolj postajamo sužnji informacij, ki jih težko uporabljamo v normalnih medčloveških odnosih.

V nalogi sem želel izpostaviti skozi zdravstveni in psihološki vidik dela z računalnikom socializacijsko vrednoto, ki predstavlja pomemben družbeno odgovoren odnos do okolja v katerem živimo in ustvarjamo.

## 8 PRILOGE

### 8.1 Splošna anketa

Spol: M Ž

Starost: \_\_\_\_\_

1. Koliko časa (ur) dnevno uporabljaš računalnik?

- a) Od 0 do 1
- b) Od 1 do 2
- c) Od 2 do 3
- d) Od 3 do 4
- e) Več kot 4

2. Koliko časa dnevno v povprečju potrebuješ računalnik za šolske namene (učenje iz spletnih gradiv, iskanje dodatnih učnih vsebin, pisanje referatov...)

- a) Od 0 do 1 ure
- b) Od 1 do 2 uri
- c) Od 2 do 3 ure
- d) Od 3 do 4 ure
- e) Več kot 4 ure

3. Označi pogostost tvoje uporabe naslednjih družbenih omrežij! (Če nisi prijavljen v nobeno družbeno omrežje, označi pri vsakem odgovoru nikoli)

	Redno	Občasno	Nikoli
Facebook			
Twitter			
Instagram			
Tumblr			
Drugo			

4. Na koliko družbenih omrežjih si aktiven vsak dan?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) Več kot 4
- f) Nisem aktiven

5. Ali se pred šolskim delom na računalniku odjaviš iz družbenih omrežij?

- a) Vedno
- b) Ponavadi
- c) Včasih
- d) Nikoli
- e) Nisem prijavljen

6. Ali se ti zdi, da te pri delu ovirajo?

- a) Da, vendar jih puščam odprta "za vsak slučaj"
- b) Ponavadi
- c) Včasih
- d) Nikoli
- e) Me motivirajo

7. Imaš občutek, da se med vzporedno uporabo družbenih omrežij in delom, osredotočaš bolj na družbena omrežja?

- a) Ponavadi
- b) Včasih
- c) Nikoli

8. Ali uporabljaš korekcijska očala/leče?

- a) Da
- b) Ne

9. Imaš kdaj naslednje težave z vidom? (več možnih odgovorov)

- a) Meglen, dvojni vid
- b) Boleče, napete oči
- c) Suhe, pekoče oči
- d) Rdeče oči
- e) Solzenje oči
- f) Glavobol

10. Kako pogosto občutiš zgoraj naštete simptome? (Obkroži odgovor, ki je najbližje tvojemu)

- a) Vsak dan
- b) Večkrat na teden
- c) Večkrat na mesec
- d) Redko

11. Kateri simptom je zate najbolj moteč? Možen je samo en odgovor.

- a) Meglen, dvojni vid
- b) Boleče, napete oči
- c) Suhe, pekoče oči
- d) Rdeče oči
- e) Solzenje oči
- f) Glavobol

12. Ali moraš med delom z računalnikom kdaj umakniti pogled z ekrana in se za nekaj trenutkov zagledati v oddaljen predmet?

- a) Da, pogosto
- b) Da, redko
- c) Nikoli

13. Ali uporabljaš kdaj kapljice za oči? ("umetne solze", npr. Visine, Bepanthol...)

- a) Da, pogosto
- b) Da, redko
- c) Nikoli

## 8.2 Ciljana anketa

\*1. So te dražljaji prisotni pri pouku motili pri reševanju naloge (obravnavana snov, pogovor sošolcev, učiteljeva interpretacija snovi...)? (vprašanje je bilo prisotno samo v anketi za preiskovance v okolju z motnjami)

- a) Da
- b) Ne

2. Ali meniš, da so ti med reševanjem naloge misli kdaj odtavale?

- a) Da
- b) Ne

3. Če da, oceni kolikokrat!

---

4. Ali si moral zaradi neprijetnosti v očeh med gledanjem v ekran kdaj umakniti pogled in se zazreti v daljavo?

- a) Da
- b) Ne

5. Ali si po opravljeni nalogi občutil katerega izmed sledečih simptomov:

- a) Meglen, dvojni vid
- b) Boleče, napete oči
- c) Suhe, pekoče oči
- d) Rdeče oči
- e) Solzenje oči
- f) Glavobol
- g) Nobenega od naštetih

## 9 VIRI IN LITERATURA

American Optometric Association. (2014). Computer Vision Syndrome. (Cit. 15.1.2014). Pridobljeno s <http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/protecting-your-vision/computer-vision-syndrome> - 2.

American Optometric Association. (1997). The Effects of Computer Use on Eye Health and Vision. (Cit. 22.12.2013.). Pridobljeno s <http://www.aoa.org/Documents/optometrists/effects-of-computer-use.pdf>.

Anshell, J. (2005). Visual ergonomics handbook. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.

Boyd, D.M., Ellison N. B., (2008). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. Journal of Computer-Mediated Communication, 13, str. 210–230. Pridobljeno s [http://www.postgradolinguistica.ucv.cl/dev/documentos/90,889,Social\\_network\\_boyd\\_2007.pdf](http://www.postgradolinguistica.ucv.cl/dev/documentos/90,889,Social_network_boyd_2007.pdf)

Bresjanac, M., Rupnik, M. (2002). PATOFIZIOLOGIJA s temelji fiziologije. Ljubljana : Inštitut za patološko fiziologijo.

Brovet-Zupančič, I. (1995). Računalnik in funkcija vida. Delo in varnost, 40,1, str. 36-37.

Centrih, M. idr. (2010). Oko (Seminar pri predmetu Medicinska fizika). (Cit.15.1.2014). Pridobljeno s [http://medfiz.fmf.uni-lj.si/Files/7\\_Oko\\_seminar.pdf](http://medfiz.fmf.uni-lj.si/Files/7_Oko_seminar.pdf).

Duh, M. (2001). Sodobni vizualni mediji in preživljanje prostega časa osnovnošolcev. V Didaktični in metodični vidiki prenove in razvoja izobraževanja knjiga referatov z 2. mednarodnega znanstvenega posveta (477-487). Maribor: Pedagoška fakulteta, Oddelek za pedagogiko, psihologijo in didaktiko.

Ergonomic Tips for Laptop Users. (Cit.25.1.2014). Berkley: University Health Services at UC Berkley. Pridobljeno s <http://www.uhs.berkeley.edu/facstaff/pdf/ergonomics/laptop.pdf> .)

Erhatic, D. (2006). Monitorji (Projektna naloga). Gimnazija Ptuj, Ptuj. Prodobljeno s [http://www.dijaski.net/racunalnistvo-informatika/referati.html?r=rif\\_ref crt\\_monitor\\_03.doc](http://www.dijaski.net/racunalnistvo-informatika/referati.html?r=rif_ref crt_monitor_03.doc)

Grajfoner, D. (2011). Zaznavni procesi. >Powerpoint>. Pridobljeno s <http://www.slideshare.net/DrDG/zaznavni-procesi-1-uvod-utilla-perception-1-intro-senses>.

Kamenečki, K. (2011). Uporaba sodobne komunikacije med mladimi v Sloveniji (Diplomsko delo). Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor. Pridobljeno s podatkovne baze dkum.

Kokab, S., Khan, M. I. (2012). Computer vision syndrome: A short review. Journal of Evolution of Medical and Dnetal Sciences, 1, 6, 1223-26.

Kolednik, T. (2012). Računalnik, mobilni telefon, televizija, dejavnik tveganja v zdravju otroka (Diplomska naloga). Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Maribor. Pridobljeno iz podatkovne baze dkum.

Kompare, A. Idr. (2010). Uvod v psihologijo. Ljubljana:DZS.

Lang, G. Ophthalmology: A Pocket Textbook Atlas.Stuttgart: Thieme.

Mehta, R., Zhu, R.J., Cheema, A. (2012). Is Noise Always Bad? Exploring the Effects of Ambient Noise on Creative Cognition. (Cit. 25.1.2014.) Journal of Consumer Research,39,4,784-99. Pridobljeno s <http://www.jstor.org/stable/full/10.1086/665048>.

Millodot. (2009). Dictionary of Optometry and Visual Science, 7th edition. (Cit.20.1.2014). Pridobljeno s <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/blink>).

Pangerl, T. (2011). Spletni socialni odnosi med mladimi in njihov vpliv na neposredne socialne odnose mladih. (Diplomsko delo). Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Oddelek za sociologijo, Maribor. Pridobljeno s podatkovne baze dkum.

Reddy, S.C. idr. (2013). Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. (Cit. 7.12.2013.) Nepal J Ophthalmol,5,10,161-68. Pridobljeno s <http://nepjol.info/index.php/NEPJOPH/article/view/8707/7099>.

Saje, E., Hosta S. (2006). Monitorji (Seminarska naloga). Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana. Pridobljeno s <http://www2.grafika.ntf.uni-lj.si/uploads/media/Monitorji.pdf>.

Smilek, D., Carriere, J.S.A., Allan Cheyne, J. (2010). Out of Mind, Out of Sight: Eye Blinking as Indicator and Embodiment of Mind Wandering. (Cit. 7.12.2013.) Psychological Science,21,786-789. Pridobljeno s <http://arts.uwaterloo.ca/~oops/article.php?src=psys368063>.

Štrucl, M. Fiziologija živčevja – senzorični sistemi. (Cit. 15.1.2014). Pridobljeno s <http://www.mf-fizio.si/strucl/sensor.htm#lek11>.

Teržan, M. (2007). Varovanje zdravja delavcev v pisarnah. Delo in varnost, 52,4,13-15.

Udrih Lazar, T. (2007). Prenosni računalnik in mobilni telefon-nujna pripomočka, a kako omejiti njune negativne posledice za zdravje? Delo z računalnikom. Čili za delo, program promocije zdravja na delovnem mestu, 9-10.

Vitteli, R. (2013). Letting your mind wander. (Cit. 3.1.2014.) Pridobljeno s <http://www.psychologytoday.com/blog/media-spotlight/201304/letting-your-mind-wander>.



Workplace Distractions: Here's Why You Won't Finish This Article  
(2012).(Cit.20.1.2014). Pridobljeno s

<http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424127887324339204578173252223022388>.