

# Primjena načela ergonomije u uredu

---

Jurčec, Nikolina

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:211:804543>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported](#) / [Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN**

**Nikolina Jurčec**

**PRIMJENA NAČELA ERGONOMIJE U  
UREDU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Varaždin, 2022.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Nikolina Jurčec**

**Matični broj: 0016138818**

**Studij: Ekonomika poduzetništva**

**PRIMJENA NAČELA ERGONOMIJE U UREDU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor/Mentorica:**

Izv. prof. dr. sc. Renata Mekovec

**Varaždin, 2022.**

*Nikolina Jurčec*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

Tema ovog završnog rada je *Primjena načela ergonomije u uredu*. Ergonomija se najjednostavnije može definirati kao znanstvena disciplina koja proučava kako se radna okolina najbolje može prilagoditi čovjeku te njegovom načinu rada.

Svrha ovog rada je detaljno upoznavanje s pojmom ergonomije i njegovim vrstama. Osim što su ovi pojmovi objašnjeni u teoriji, u posljednjem poglavlju prikazana su dva ureda te su na primjeru objašnjena ergonomiska načela koja jedan ured mora zadovoljavati. Glavna svrha rada je prikazati koliko je ergonomija zapravo važna za samog čovjeka, ali i vrlo bitan faktor za poslovanje.

Smatram da je ova tema zanimljiva. Kroz razgovor s ljudima o ovoj temi puno njih je zainteresirano i mnogo njih zapravo ne zna što označuje riječ ergonomija. Smatram da se o ovom mora više govoriti te primjenjivati u uredima, od toga kako namještaj i prostor moraju biti uređeni pa do toga koje bolesti se pojavljuju te koje vježbe postoje na radnom mjestu kako bi čovjek najbolje funkcionirao. U današnje vrijeme, sve se više pažnje pridodaje tome da zaposlenik bude zadovoljan na svom radnom mjestu pa s obzirom na to kako odmiče tehnologija tako se ergonomski uvjeti za čovjeka poboljšavaju iz godine i godinu.

Na samom kraju rada nalazi se praktičan dio. U praktičnom djelu nalaze se skice ureda Grada Preloga. Na skicama se nalaze dva ureda, jedan ured za jednu osobu te drugi ured za dvije osobe. U ovim uredima ljudi su svjesni da sjede 8 sati dnevno te su većinom prilagodili svoje radno mjesto ergonomskim uvjetima.

# Sadržaj

Sadržaj.....	v
1. Uvod.....	1
2. Povijest ergonomije.....	3
3. Općenito o ergonomiji.....	5
4. Vrste ergonomije.....	7
4.1. Konceptijska ergonomija.....	7
4.2. Sistemska ergonomija.....	8
4.3. Korektivna ergonomija.....	8
4.4. Softverska ergonomija.....	9
4.5. Hardverska ergonomija.....	9
5. Uredska oprema i namještaj.....	10
5.1. Računalo.....	10
5.2. Zaslone.....	10
5.3. Tipkovnica.....	11
5.4. Miš.....	12
5.5. Radni stol.....	13
5.6. Radna stolica.....	14
6. Uredski prostor.....	16
6.1. Zeleni ured.....	16
6.2. Osvjetljenje.....	17
6.3. Boja.....	20
6.4. Buka.....	23
6.5. Klimatizacija.....	24
6.6. Glazba.....	26
7. Zdrav uredski prostor.....	27
8. Odmor i vježbe.....	29
9. Praktični dio.....	31

10. Zaključak .....	35
Popis literature .....	36
Popis slika .....	38
Popis tablica .....	39
Prilozi .....	40

# 1. Uvod

Tema ovog završnog rada je Primjena načela ergonomije u uredu. Ergonomija je jako bitna što se tiče poslovanja, ali i samog zaposlenika. Ergonomija je pojam koji je vrlo značajan za sva područja, od arhitekture pa sve tako do ureda. Ergonomija je spoj riječi koje označavaju rad i pravilo pa tako možemo reći da je ergonomija disciplina koja proučava radne uvjete te načine na koji se čovjek najbolje može prilagoditi tim radnim uvjetima. Kao što je navedeno u nastavku rada, smatram da je ergonomija ključ svakog poslovanja. S obzirom na to da je čovjek najbitniji u svakoj organizaciji, a ako nisu zadovoljeni propisi što se tiče ergonomije, neće biti zadovoljan ni zaposlenik na svome radnom mjestu. Čim je zaposlenik zadovoljan na svom radnom mjestu bit će zadovoljan i nadređeni jer će se posao odvijati na efikasniji način. U prošlosti većina ljudi koja je radila u uredima obavljala je svoj posao stojeći, no kako je tehnologija napredovala to se promijenilo. Sve je više ljudi počelo raditi za računalima te se onda počelo postavljati pitanje je li to zdravo za ljudsko tijelo. Mnogo ljudi radi za računalima koja donose mnoge psihičke, ali i fizičke probleme prilikom rada. Smatram da je o ovoj temi vrijedno pisati iz tog razloga jer mnogo ljudi nije čulo za pojam ergonomije i nisu svjesni da se moraju izboriti za svoj položaj, udobnost i ponajprije zdravlje koje ergonomija pruža.

Neki od statističkih podataka pokazuju da kod ljudi koji sjede na svom radnom mjestu više od 6 sati dnevno se sve više pojavljuje rizik od dijabetesa, bolesti srca te pretilosti. U nekim od članaka može se naći da je puno prihvatljivije za zdravlje stajanje na radnom mjestu nego sjedenje pa se tako u nekim uredima nabavljaju stojeći stolovi. Kod ljudi koji stoje dok rade je utvrđeno da imaju više energije, fokusirani su, produktivniji te sretniji (Fabrication Enterprises Inc., bez dat).

Dakle, svrha ovog rada je upoznavanje sa samim pojmom ergonomije i što ona predstavlja u stvarnom svijetu. U radu je također praktični primjer gdje možemo vidjeti zadovoljava li jedan ured ergonomska načela ili ne.

Rad se sastoji od 10 poglavlja. Rad započinje uvodom te nakon toga slijedi priča o povijesti ergonomije i samim definicijama iste. Nadalje će biti govora o podjeli ergonomije. U petom poglavlju prikazano je koja uredska oprema i namještaj zadovoljavaju ergonomska načela, a u sljedećem poglavlju govori se o uredskom prostoru i njegovom zadovoljavanju



uvjeta. Nadalje, prikazane su neke vježbe koje poboljšavaju rad zaposlenika te smo na kraju sve to primijenili u praksi i zaključali rad. Nakon zaključka slijedi literatura, popis slika te tablica.

## 2. Povijest ergonomije

Ergonomija je rezultat problema dizajna i rada predstavljenog tehnološkim napretkom u prošlom stoljeću. Njegov je razvoj zaslužen za isti povijesni proces koji je pokrenuo druge discipline kao što su industrijsko inženjerstvo i medicina rada. Znanstveni menadžment koji je razvio F. W. Taylor i radna studija koju je razvio Gilbreth bili su pioniri ergonomije. Obje su razvijene početkom 20.stoljeća i temeljile su se na spoznaji da se produktivnost može poboljšati redizajniranjem načina rada, a ne samo korištenjem boljih strojeva. Znanstveni menadžment i radna studija bili su preteča kod proučavanja vremena i ljudskog inženjeringa. Kako bi odnos čovjeka i stroja što bolje funkcionirao u budućnosti, tvrtke su počele zapošljavati stručnjake koji su se bavili upravo čovjekom i strojem. Wojciech Jastrzebowski je 1857.godine stvorio svijet ergonomije u filozofskoj naraciji „utemeljenoj na istinama prirodoslovlja“. Kako bi se u ono vrijeme pomoglo radnicima da svoj posao obavljaju na što produktivniji način, sredinom 19.stoljeća objavljeni su prvi koncepti ergonomije koji im pomažu pri radu. Drugi svjetski rat smatra se pravim načelom proučavanja ergonomije. On je izazvao veliki interes za interakciju između čovjeka i stroja. Eksperimentalni psiholozi proučavali su nesreće na zraku i zaključili da su se mnoge nesreće dogodile zbog loših i nelogičnih koncepata dizajna koji nisu uzimali u obzir ljudsko tijelo. To je bio sam početak poučavanja ljudskih sposobnosti ergonomije. Nakon toga, ljudske karakteristike počele su se uzimati u obzir za dizajn strojeva. Tako se znanost o ljudskim faktorima razvila u kontekstu primijenjene psihologije (Bridger, 2003).

Nakon Drugog svjetskog rata istraživanja su započela u raznim područjima kao što su (Ergoweb, bez dat.):

- Mišićna sila potrebna za obavljanje ručnih zadataka
- Kardiovaskularni odgovor pri obavljanju teških napora
- Kompresijska sila diska donjeg dijela leđa prilikom podizanja
- Percipirano maksimalno opterećenje koje se može nositi, gurati ili povlačiti

U ergonomiji se pojavljuju pojmovi kognitivna i industrijska ergonomija. Kognitivna je ona koja uključuje ljudsko ponašanje, a industrijska je ona koja uključuje fizičke aspekte radnog mjesta (Ergoweb, bez dat.).

Moderni ured javlja se krajem 1800-ih. Tih godina izgradila se prva poslovna zgrada koja je imala dizalo. Kako bi ta zgrada bila dobra za poslovanje omogućili su dobar sustav rasvjete. U uredu pojavio se telefon, ručni pisači stroj te kartice datoteke. Tim sastavnicama ureda stvorila se nova informacijska tehnologija (FlexiSpot, 2018).

Ovo znanstveno područje se proširuje na područje medicine, ratnih alata, zrakoplovstva, prometa, itd. Od 1960. godine ergonomija se proširila i na računalnu opremu, a kasnije i na softver, uporabu Interneta te automatizaciju tehnologije. Danas je znanost o ergonomiji kombinacija nekoliko disciplina kao što su psihologija, inženjerstvo i fiziologija. Trenutan fokus ergonomije je pitanje kako uskladiti ljudsko biće s izvršavanjem njihovih zadaća. Ako se to učini ispravno, može se imati mnogo dobitaka u vremenu i produktivnosti. (Thpanorama, bez dat.).

### 3. Općenito o ergonomiji

Kako bi se shvatilo značenje ergonomije potrebno je krenuti od same njene definicije. Ergonomija je nastala od grčkih riječi „ergon“ što označuje rad i „nomos“ što znači pravilo. Iako ergonomija ima mnogo definicija može se navesti da ona proučava interakcije ljudi i strojeva te čimbenika koji utječu na interakciju. Svrha ergonomije je poboljšati performanse sustava poboljšanjem interakcije čovjeka i njegove radne okoline. Implementacija ergonomije trebala bi poboljšati rad sustava eliminacijom aspekata koji su nepoželjni, nekontrolirani, kao što su npr.: neučinkovitost, umor, nesreće, ozljede, stres, pogreške, poteškoće korisnika. U ergonomiji se izostanak, ozljede i loša kvaliteta smatraju problemima sustava, a ne problemima ljudi, a njihovo rješenje leži u boljem osmišljavanju rada, a ne u boljem upravljanju ljudima (Bridger, 2003).

Taboršak (1994) pak u svom djelu Ergonomija i medicina rada navodi da je ergonomija znanstveno područje u kojem se multidisciplinarnim istraživanjima djelovanja tehnike, tehnologije i okoliša na čovjeka, i zatim interdisciplinarnim donošenjem ergonomskih načela nastoje uskladiti odnosi u sustavu „čovjek – radno mjesto – okoliš“ sa svrhom da se rad humanizira. On navodi da područje ergonomije obuhvaća istraživanje djelovanja tehnike, tehnologije i okoliša na čovjeka sa svrhom da se donesu interdisciplinarno usklađena načela te primjenu ergonomskih načela prilikom oblikovanja radnih mjesta kao i rada na njima sa svrhom da rad bude uspješniji i humaniji. Kako sustav „čovjek – radno mjesto – okoliš“ optimalno djelovao trebaju se poštivati tehničke postavke. Tek onda bi se stvorili takvi uvjeti u kojima bi čovjeku bila osigurana prilagođenost radnih mjesta, alata ili uređaja s pomoću kojih ili na kojima radnik obavlja posao, odredi radno vrijeme obavljanja rada uzimajući u obzir potrebne predahe i odmore u tijeku rada.

Rad u uredu ima mnoge prednosti i nedostatke. Jedan od nedostataka je taj da se osoba na svom poslu osjeća neugodno te da joj mjesto za rad nije udobno. Baš je zato ergonomija važna, ona daje ljudima ugodnost. Ljudsko tijelo je često pod stresom zbog neugodnog položaja, temperature ili nekih radnji koje se uzastopno ponavljaju na radnom mjestu. Zbog ovih nedostataka na radnom mjestu osoba može biti često umorna, nekoncentrirana, neefikasna, može joj se pojavljivati bol te imati neke poremećaje. Kako bi se spriječilo ovo, vrlo je važno pratiti ergonomska načela. Ako je ured opremljen po ergonomskim načelima radnik je zadovoljniji te efikasnije radi svoj posao (Orosha.org, bez dat.).

Puno vlasnika organizacija ne uzima u obzir važnost ergonomije. Oni su samo fokusirani na to kako troše novac te nisu spremni uložiti u ono što će njihove zaposlenike učiniti zadovoljnijima i njihov rad efikasnijim. S obzirom na to da neki ljudi provode trećinu svog života na radnim mjestima potrebno je uložiti u ergonomiju. Ulaganjem u ergonomiju smanjuje se razina ozljeda, smanjuje se umor kod zaposlenika, povećava se efektivnost rada te proizvodnja postaje mnogo kvalitetnija. Radnici na radnom mjestu koje ima zadovoljene ergonomijske uvjete su sretniji, zdraviji i sigurniji. Naravno, poduzetnici koji brine o sreći svojih podređenih imaju će također veliku sreću i zadovoljstvo što se tiče zaposlenika, ali i posla. Dobrom ergonomijom se potiče kultura sigurnosti, moral te lojalnost tvrtke (McClure Ergonomics, bez dat.).

Američki Nacionalni institut za zdravlje je 2020. godine provodio anketu o znanju o ergonomiji te o njezinoj praksi. U anketi je sudjelovalo 403 softverska inženjera čija je prosječna dob 26 godina. Utvrđeno je da samo 9% njih ima neko znanje o ergonomiji, a njih 85,6% već je imalo mišićno-koštani problem. Nažalost, oni koji su pretrpjeli određenu razinu boli, nisu znali da bi im ergonomija uvelike pomogla u rješavanju istih (National Library of Medicine, 2020).

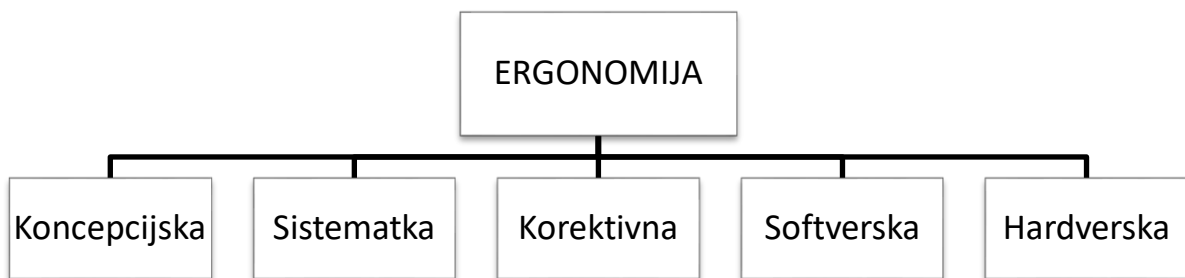
Mnogi autori na drugačije načine definiraju ergonomiju jer je ona sama po sebi jako širok pojam. Ministarstvo rada i mirovinskog sustava definira ergonomiju kao primijenjenu znanost koja se bavi oblikovanjem i uređivanjem stvari koje ljudi koriste s ciljem povećavanja sigurnosti i radne učinkovitosti. Kao što je prije u radu navedeno, ergonomija proučava odnos stroja, odnosno radnog mjesta i čovjeka. Kako bi čovjek na svom radnom mjestu bio zadovoljan i kako bi se osjećao ugodno potrebno mu je prilagoditi temperaturu, osvjetljenje, buku te druge čimbenike (Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava, 2018).

Što se tiče normi, ergonomija je jako široke primjene. Postoji puno normi te standarda na tom području primjene. Neke od glavnih normi ergonomije su (Hrvatski zavod za norme, bez dat.):

- ISO/TC 159
  - Norma ISO/TC 159 je podijeljena na nekoliko područja, a to su: osnovni ergonomijski principi, antropometrija i biomehanika, ergonomija interakcije čovjeka i sustava te ergonomija fizičkog ograničenja
- Norma TCO
  - Ova norma predstavlja organizaciju koja aktivno radi na poboljšanju radnih uvjeta u svijetu. Zadovoljavanje njihovih zahtjeva donosi dobivanje potvrde koja jamči vrhunsku kvalitetu usklađenu s ergonomskim uvjetima.

## 4. Vrste ergonomije

U nastavku će biti pobliže objašnjena podjela ergonomije. Ona se može podijeliti na konceptijsku, sistemsku, korektivnu, softversku i hardversku (Kirin, 2019).



*Slika 1 Podjela ergonomije*

### 4.1. Koncepcijska ergonomija

Koncepcijska ergonomija se bavi oblikovanjem mjera u samom početku konstruiranja radnog sustava. Upravo ova činjenica nam govori da je ova vrsta ergonomija najbolja te najjeftinija. S obzirom na to da koncepcijska ergonomija već unaprijed sprječava probleme koji još nisu nastali, možemo reći da je ona najbolja. Unaprijed planiranje ergonomskog prostora i opreme nam dokazuje da je ovo i najjeftinija varijanta jer nema mogućih troškova u budućnosti. Ova ergonomija obuhvaća dva područja, područje humaniteta i područje ekonomičnosti. Što se tiče područja humaniteta mora se smanjiti opterećenje radnika, smanjiti opasnost pri radu, učiniti rad ugodnim, omogućiti uvid u rezultate rada, poboljšati radni učinak i dr. Na području ekonomičnosti potrebno je povećati kvalitetu rada, osigurati prirodni ritam rada, povećati motivaciju i dr. (Kirin, 2019).

Kod ove vrste ergonomije nastoji se prije samog procesa odabrati najadekvatniji ergonomski čimbenici kako bi sam proces bio što lakši i efikasniji. Ako prije svega odredimo koji nam namještaj, oprema treba te kakav prostor mora biti napravili smo većinu posla za budućnost. S obzirom na dobre planove rada te ujedno i planove troškova, ovim načinom ujedno i smanjujemo troškove u budućnosti.

## 4.2. Sistemska ergonomija

Glavna funkcija sistemske ergonomije je oblikovanje i organizacije radnog mjesta i okoline, ona brine o usklađivanju funkcija proizvodnog sustava. Podloga sistemske ergonomije je koncepcijska ergonomija, a ona obuhvaća oblikovanje radnog mjesta i radne okoline u fazi projektiranja proizvodnog procesa. Ova ergonomija obuhvaća područja(Kirin,2019):

- oblikovanje organizacije radnog sustava
- organizacije tijeka radnog sustava
- oblikovanje radnog mjesta
- oblikovanje radne okolina
- izbor i obrazovanje radnog osoblja

Kako bi radno mjesto zadovoljilo uvjete sistematske ergonomije ona mora obuhvaćati gore navedene sastavnice. U procesu se mora definirati radni sustav te oblikovati na taj način da odgovara djelatnosti, uz to mora se stvoriti tijek kojim će se radni sustav odvijati. Kako bi poduzeće dobro poslovalo mora biti ergonomski zadovoljeno radno mjesto na kojem zaposlenik radi te okolina koja ga svakodnevno okružuje. Nadalje, da bi rad naposljetku bio kvalitetan, najvažnije je naći kvalitetno i dobro osoblje koje će rješavati sve probleme na najbolji način.

## 4.3. Korektivna ergonomija

Ako u toku rada dolazi do naknadnih ispunjenja ergonomskih zahtjeva javlja se korektivna ergonomija. Kao što govori i samo ime, ona se pojavljuje ako je potrebna korekcija, odnosno kad sustav nije dovršen. Baš iz tog razloga ova ergonomija je puno skuplja od prethodne dvije te podliježe mnogim ograničenjima. Korektivna ergonomija je skuplja zbog toga što u startu nije sve po planu te se pojavljuju mnogi nepredvidivi troškovi (Ergonomija, bez dat.).

Kod korektivne ergonomije zapravo moramo popraviti ono što smo u prethodnom koraku loše napravili, a to uvijek ispadne skuplje i napornije. Ako smo npr. u početku pobojali zid u crnu boju to nije ergonomski zadovoljeno te moramo ići u veći trošak već kad je poduzeće u radnom odnosu što će nas koštati dodatnog vremena i novaca.

## 4.4. Softverska ergonomija

Softverska ergonomija još se i naziva ergonomija programske potpore koja uključuje biološke, psihološke i socijalne aspekte interakcije između čovjeka i softvera. Ciljevi softverske ergonomije su:

- poboljšanje prihvaćanje ove tehnologije
- poboljšanje radne motivacije
- povećanje ranih kompetencija
- razvoj osobnosti
- optimiranje opterećenja pri uvođenju novih tehnologija

Softverska ergonomija brine o tome da se čovjek ne opterećuje te velik dio odrađuje računalo. Ako programi u početku nisu dobro ergonomski organizirani može doći do velikog opterećenja čovjeka prilikom korištenja tih programa, npr. stres, umor, frustracije.

Na području softvera, odnosno programske potpore postoje smjernice koje upućuju na projektiranje radnog mjesta za računalom. Te smjernice su navedene u normi HR EN ISO 9241-125:2017. Ergonomija programske potpore se koristi da bi se povećala proizvodnja uz pomoć novih tehnologija (Kirin, 2019).

## 4.5. Hardverska ergonomija

„Klasična ergonomija“ podrazumijeva ovu vrstu ergonomije. Hardverska ergonomija ili ergonomija računalnog sklopovlja bavi se tehničko – fizikalnim komponentama računalnog sustava. Ona zapravo brine o kvalitetnim uvjetima za rad čovjeka, kao što su primjerice stolica, radni stol, tipkovnica, zaslon, miš i drugo. Cilj ove ergonomije je prilagodba računalnog sustava čovjeku (Kirin, 2019).

Ova ergonomija nam zapravo pomaže da se zaposlenik osjeća čim ugodnije na svom radnom mjestu. Ako zaposlenik nije zadovoljan sa svojom tipkovnicom mora se mu pružati tipkovnica koja zadovoljava sve ergonomske uvjete i na kojoj bi njemu bio olakšan rad. Za zaposlenike koji provode puno vremena pred računalom preporučuje se jednobojnost zaslona, a ako je zaslon višebojan preporučuje se boje minimizirati na 3-4.



## **5. Uredska oprema i namještaj**

Kako bi svaki ured ili bilo koji drugi prostor bio ergonomski dobro napravljen iziskuje se značajna pažnja. Sve više poklanjanje pažnje procesu odabira povećat će se zadovoljstvo zaposlenika. Odabir uredske opreme i namještaja zaslužuje veliku pažnju zbog toga što oprema i namještaj predstavljaju znatno ulaganje u organizaciju. Pored toga, kako je svakoj tvrtki u cilju da ide prema naprijed tako se zahtijeva da se oprema i namještaj obnavljaju kako bi zaposlenici što efikasnije radili i kako bi se povećala produktivnost. Prednost kod odabira opreme i namještaja je ta da je iz dana u dan sve veće tržište te poslodavac ima veći izbor prilikom obnavljanja opreme (Quible, 2010, str. 109).

### **5.1. Računalo**

Danas veliki broj radnika radi za računalima. Pokreti kod radnika koji rade za računalom su ograničeni, pažnja im je koncentrirana na ekran te su im ruke vezane za tipkovnicu. Računalo koje radnici mogu koristiti su osobna i prijenosna. I osobna i prijenosna računala sa sobom nose i prednosti i nedostatke, no oba moraju zadovoljavati ergonomska načela. Računalo se sastoji od monitora, tipkovnice i miša.

### **5.2. Zaslون**

Zaslون predstavlja glavni izvor problema s očima pa zbog toga na njemu moraju postavke biti pravilno odabrane i postavljene. Slika na zaslonu mora biti stabilna, bez treperenja ili bez bilo kakvih drugih smetnji. Slika na zaslonu mora biti najmanje 75 Hz za CTR zaslone i 60 Hz za LCD zaslone. Kako bi rad na računalu bio ugodniji za korisnika zaslon mora biti u visini očiju radnika na taj način da mu oči budu u visini gornjeg ruba zaslona. Preporučuje se da zaslon od radnika mora biti udaljen od 40 cm do 70 cm. Znakovi koji se pojavljuju na zaslonu moraju biti oštri, dovoljno veliki te oblikovani tako da ih se može razlikovati (Zaštita na radu,2012).

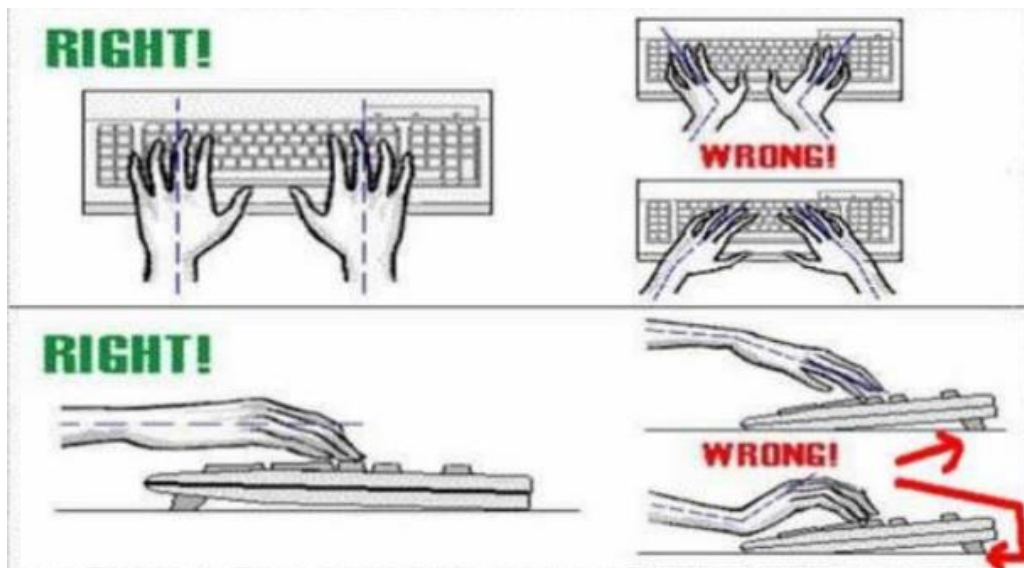


Slika 2 Pravila zaslona (autorski rad)

### 5.3. Tipkovnica

Tipkovnica je dio računalne opreme koju zaposlenici koriste za unos informacija u računalo. S obzirom na to da se tipkovnica u uredu stalno koristi sve su veće tegobe poput bolova u rukama i šakama. Prema raznim istraživanjima čak 50% ljudi koji puno vremena provode za računalom imaju problema s karpalnim tunelima koji se javljaju zbog ukočenosti živaca u zapešću. Da bi se te bolesti spriječile prilikom odabira tipkovnice moraju se uzeti u obzir karakteristike korisnika, vanjske utjecaje te fizički dizajn. Srednja visina tipkovnice ne smije prelaziti 30 mm, a nagib joj ne smije biti veći od 15°. Ako je rub tipkovnice viši od 1,5 cm potreban je produžetak koji služi kao podloška za šaku. Tipkovnica ne smije biti pričvršćena za bilo kakvu površinu, već se mora lako pokretati po cijeloj radnoj površini kako bi korisnik manipulirao s njom kako želi. Ispred tipaka mora biti barem 100 mm slobodnog prostora kako bi korisnik imao mjesta za svoje šake. Materijal od kojeg se izrađuje tipkovnica moraju biti takvi da sprječavaju bliještanje ili odraza okolnog svjetla zbog roga što bi to dodatno umorilo i zbunjivalo korisnika prilikom rada. Tipke i simboli kako na zaslonu tako i na tipkovnici moraju biti jasno označeni te biti

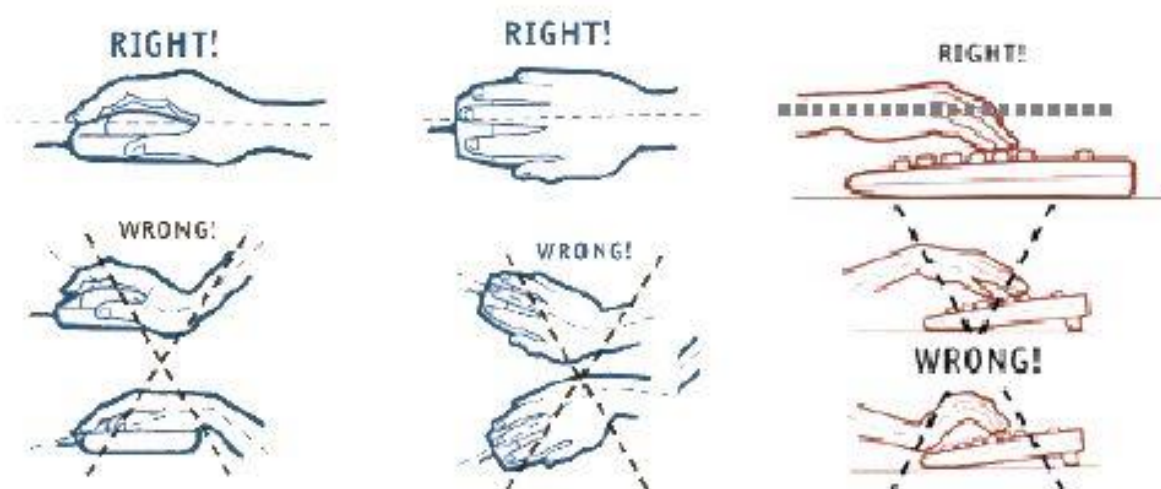
raspoznatljivi i čitljivi. Kako bi tipkovnica bila kvalitetna mora biti odvojena od monitora pa tako prijenosna računala nisu predviđena za dugotrajan rad (Kirin, 2019).



Slika 3 Pravilno i nepravilno korištenje tipkovnice (DocPlayer, bez dat.)

## 5.4. Miš

Miš mora biti oblikovan tako da se njegove tipke mogu staviti u funkciju pri normalnom držanju tijela i ruku. On mora biti smješten neposredno pored tipkovnice, na istoj radnoj površini, a podlaktica treba biti paralelna sa stolom. Kako bi spriječili opterećivanje ruku lakat ne smije biti položen na stolu već u zraku kako bi ramena bila na istoj razini. Također, dobro je koristiti i posebne podloške koji su punjeni gelom koji tijekom rada služe kao potpora. Isto kao i tipkovnice, miševi moraju biti izrađeni od materijala koji nije blještavi te koji pranja ruci.

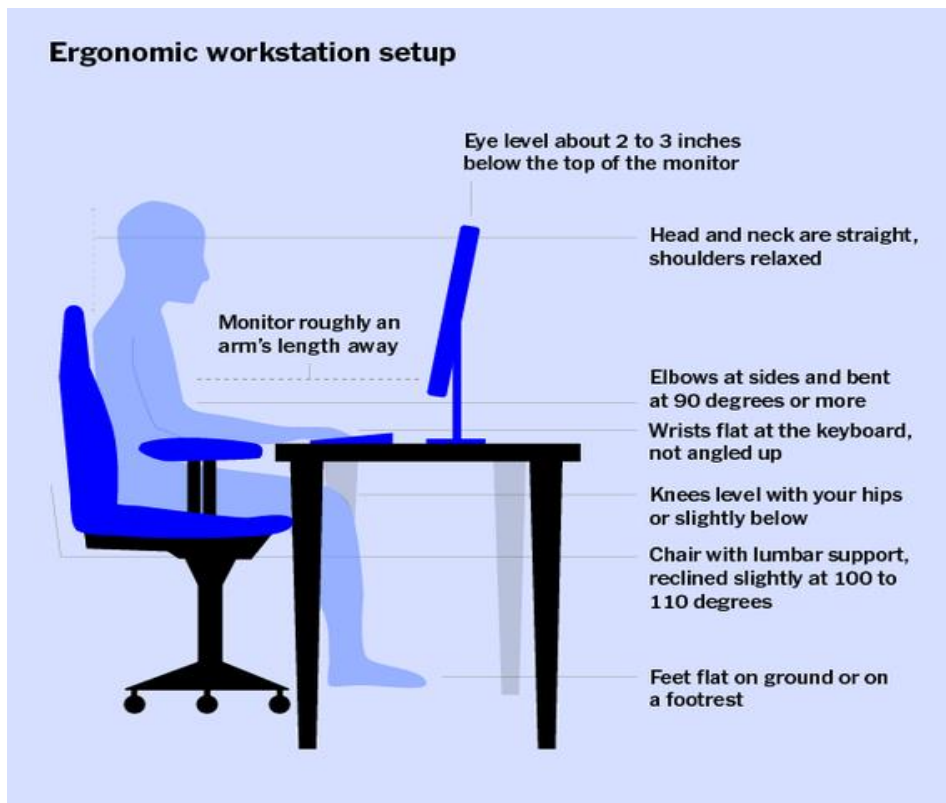


Slika 4 Pravilno držanje miša (Pinterest, bez dat.)

Kao što je i prikazano na slici, zglob mora biti ravan. Miš se mora držati labavo te mora biti manji od šake. Miš ne treba grubo koristiti, nego laganim pokretima prstiju i cijele ruke, a ne samo šake, uz minimalan napor (Bridger, 2003).

## **5.5. Radni stol**

Moglo bi se reći da je stol jedan od temelja uredskog namještaja jer on određuje raspored ostalih uređaja, a i našeg tijela. Kako bi se čovjek osjećao udobno na svom radnom mjestu jako je bitna prostranost stola jer stol mora biti dovoljno velik da se na njega, a i ispod njega mogu smjestiti sve potrebne stvari. Također, bitan je i izbor boje, odnosno kvaliteta radne plohe kako bi se spriječio bilo kakav odraz okolnog svjetla. Visina stola mora biti u razini čovjekova trbuha, ali tako da su oba lakta nešto viša od površine stola. Tako oblikovana radna površina uvelike poboljšava rad. Pomoćne stvari trebale bi biti nadohvat ruke kako ne bi došlo do opterećenja zglobova. Ukoliko je radna površina niska, potrebno ju je povisiti na navedenu razinu, a ako je previsoka onda se regulira visina stolice pazeći da su laktovi u visini tipkovnice. Prostor na radnoj plohi mora biti dovoljno velik kako bi se mogao napraviti dobar raspored računala, tipkovnice, miša i druge opreme. Kako bi radni stol zadovoljio te uvjete, preporučuje se veličina od 1 200 x 800 mm, pri čemu bi prostor za noge morao biti veličine od 580 x 620 mm. Ako se radi o stolu koji ima mogućnost podešavanja visine stola, tada bi najpovoljnija visina bila između 680 i 760 mm. A ako pak se radi o fiksnoj visini stola, ona bi morala iznositi 720 mm. Osim toga, radni stol mora biti izuzetno stabilan (Sigurnost na radu za računalom, 2012).



Slika 5 Radni stol (Wirecutter, 2020)

## 5.6. Radna stolica

Osnovno pravilo za ispravno sjedenje je da se trup drži uspravno. Kako bi se čovjek osjećao ugodnije prilikom sjedenja, mora mijenjati položaje sjedenja zbog toga što ne postoji jedan statičan položaj koji bi se mogao koristiti cijelo vrijeme, a da bi čovjeku bilo ugodno. Također, da bi se smanjio umor mišića i poboljšala cirkulacija korisno je mijenjati položaj. Poželjno bi bilo da stolica ima naslon za ruke kako bi nadlaktice mogle biti blizu tijela i biti opuštene. Preporučljivo je da razmak između naslona bude između 420 i 510 mm, a da visina istih bude između 176 i 274 mm, a širina najmanje 50 mm. Također, poželjno je imati stabilan stolac s mogućnošću podešavanja visine sjedala te da je naslon dovoljno velik da obuhvati sve dijelove leđa, a ne samo neke. Materijal od kojeg je stolac napravljen mora biti gust i čvrst, u suprotnom dolazi do poteškoća kao što su nestabilnost, neugodnost, naprezanja u bokovima i leđima.

Kako bi stolica zadovoljavala ergonomska načela i kako bi se čovjek na njoj osjećao najudobnije potrebno je podesiti visinu da ruke i noge budu približno pod istim kutom jer ako

je kut između nadlaktice i podlaktice, odnosno između natkoljenice i potkoljenice manji od  $90^\circ$  doći će do loše cirkulacije krvi. Stopala trebaju biti potpuno položena na pod. Kako bi se smanjilo opterećenje ramena i vrata, ruke se moraju držati ispred tipkovnice (Mijović, Lončar, 2008.)

## 6. Uredski prostor

Fizička okolina često utječe na produktivnost radnika i njegovo zadovoljstvo poslom. Uredski prostor je višeznačan. Na njega utječu brojni čimbenici, kao što su osvjetljenje, boja, akustika i prozračenost. Sve više poduzeća postaju svjesnije za potrebe očuvanja okoliša pa se tako pojavio pokret za zeleni ured. U početku on se započeo prvenstvenom recikliranjem papira, ali se nastavio i poboljšanjem osvjetljenja, grijanja i sustava hlađenja. Novija postignuća zelenog ureda uključuju izradu uredskog namještaja, tepiha, materijala za presvlake. Osobe koje podržavaju pokret za zeleni ured vjeruju u to da se zaposleniku pruža bolja radna okolina, odnosno povećava se njihova produktivnost (Quible, 2010.).

### 6.1. Zeleni ured

Kako bi poduzeća pomogle okolišu i bile svjesne onečišćenja samog pojavio se pokret za zeleni ured. Sam pokret započeo je recikliranjem papira, no odmah nakon toga poduzeća su počela voditi računa i o osvjetljenju, grijanju i sustavu hlađenja. Kako je zeleni ured sve više dobivao na značaju, mnoge tvrtke su počele i s recikliranjem namještaja, opreme te spašavanjem drugih artikala koje bi inače bacili. Kao novija postignuća u pokretu zeleni ured su izrada namještaja, tepiha, boje, itd.

Neke od tehnika koje omogućuju pokret za zeleni ured su:

- Instaliranje svjetlosnih senzora
- Instaliranje senzora pokreta u radnim postajama
- Instaliranje sustava zagrijavanja malih područja
- Instaliranje sustava hlađenja
- Recikliranje materijala za pokrivanje krova
- Recikliranje vode za piće
- Uporaba električne opreme za održavanje tla

Možemo zaključiti da zapravo zeleni ured služi tome da poslodavci i zaposlenici do kraja iskoriste svoje resurse koje posjeduju. Pokret za zeleni ured brine o kvaliteti zraka, štednji energije, smanjenju troškova te prirodnim izvorima (Quible, 2010.).

## 6.2. Osvjetljenje

Osvjetljenje je jedan od najvažnijih aspekata uredskog prostora. Osvjetljenje na zaposlenika može utjecati fizički i psihološki. Fizički, neprikladno osvjetljenje povećava umor zaposlenika te dovodi do prevelike napetosti u očima. Psihološki, neprikladno osvjetljenje rezultira gubitkom morala te uzrokuje smanjenu kvantitetu i kvalitetu učinka zaposlenika. Razlikujemo nekoliko vrsta karakteristika rasvjetnih sustava, a to su (Quible, 2010, str. 89.):

- Ujednačena sferična iluminacija (eng. *Equivalent Spherical Illumination, ESI*)
- Vjerojatnost vizualne ugone (eng. *Visual Comfort Probability, VCP*)
- Ciljna iluminacija (eng. *Task Illumination, TI*)

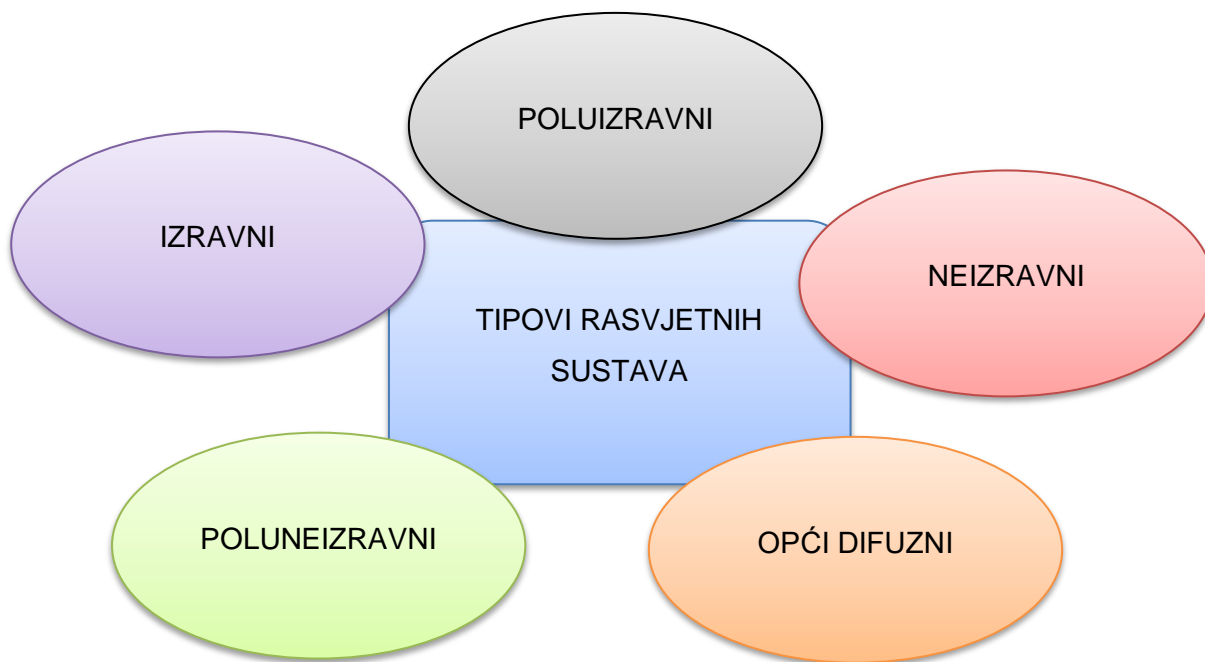
Ujednačena sferična iluminacija (ESI) je proces koji mjeri učinkovitost rasvjetnog sustava. ESI se odnosi zapravo na mjerenje odsjaja i odraza na radnoj površini te određuje stupanj kontrasta između radne površine i materijala. Kako bi ESI zadovoljavala uvjete rada koji najbolje odgovaraju radniku, njezina vrijednost trebala bi biti 0,40 ili više.

Vjerojatnost vizualne ugone (VCP) nam pokazuje izravne svjetlosti koje su pod utjecajem odsjaja i odraza sa stropa. Kako bi VCP bila dobra njezina vrijednost mora iznositi barem 0,70. Ako npr. VCP iznosi 0,90 to znači da 90% zaposlenika smješteno na najpoželjnijim mjestima u uredu ne osjeća nelagodu i smetnje zbog odsjaja ili zatamnjenih odraza. Zaposlenici koji isključivo rade s papirologijom morali bi imati osiguranu prostoriju u kojoj VCP iznosi najmanje 0,70, dok oni koji se bave s računalima bi trebali boraviti u prostoriji gdje je VCP 0,90 (Quible, 2010, str. 90).

Ciljna iluminacija (TI) je proces koji mjeri količinu svjetla na radnoj površini. TI je izražen običnom jedinicom za mjeru osvjetljenja, a to je lux. Kako bi radniku bilo ugodno na svom radnom mjestu poželjno je da ciljna iluminacija ima vrijednost od 100 do 150 luxa (Quible, 2010, str. 90).

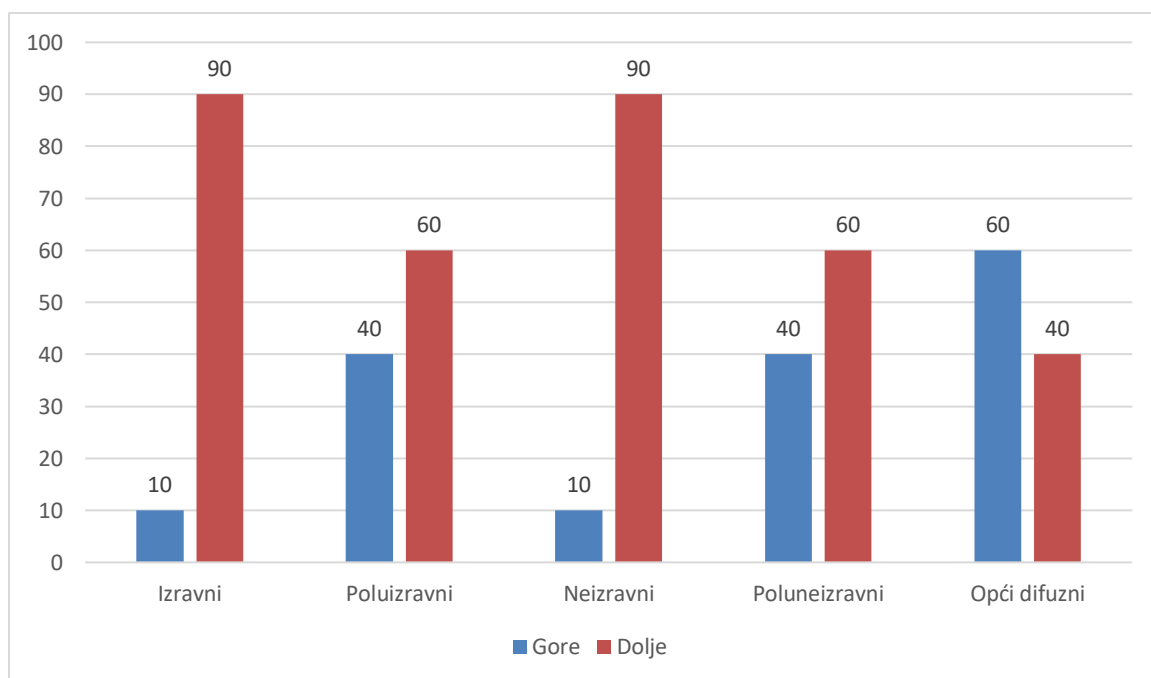
Kao što su važne karakteristike rasvjetnih sustava tako imamo i tipove rasvjetnih sustava.



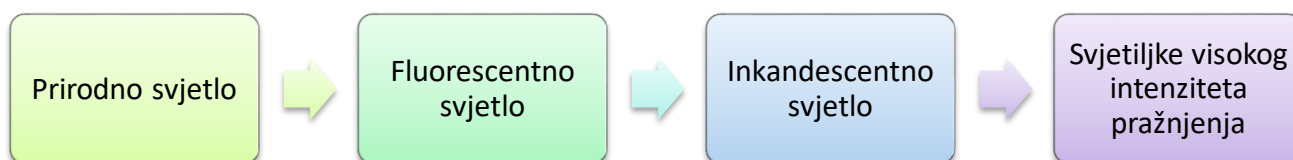


Slika 6 Tipovi rasvjetnih sustava (autorski rad)

Kao što vidimo na slici 6, razlikujemo 5 tipova rasvjetnih sustava. **Izravni rasvjetni sustav** usmjerava otprilike 90 do 100% osvjetljenja nadolje prema radnoj površini. Ovaj rasvjetni sustav i nije najbolji zbog toga što izaziva neugodne odsjaje te odraze na radnoj površini. Također ako u prostoriji nema rasvjete smještene jedna do druge može doći do stvaranja sjena. **Poluizravni rasvjetni sustav** je rasvjetni sustav kod kojeg se dio svjetlosti usmjerava prema dolje (60 do 90%), a dio prema gore. Dio koji se usmjerava prema gore se reflektira natrag prema dolje. **Neizravni rasvjetni sustav** se koristi u većini ureda. Naime, kod ovog sustava se 90 do 100% svjetlosti reflektira prvo prema gore, a tada se svjetlost raspršuje nadolje prema radnom prostoru. Takav rasvjetni sustav je najidealniji zbog toga što on eliminira većinu odsjaja i sjena. **Poluneizravni rasvjetni sustav** usmjerava 60 do 90% svjetlosti prema gore, a nakon toga prema dolje. Poluneizravni sustav za razliku od neizravnog sustava može proizvesti veću količinu svjetla za istu razinu potrošnje. Kao i kod većine i kod poluneizravnog rasvjetnog sustava najveći problem je kod pojavljivanja odsjaja i sjena. **Opći difuzni rasvjetni sustav** usmjeruje 40 do 60% svjetlosti izravno prema radnoj površini, a ostatak svjetlosti se reflektira nadolje (Quible, 2010, str. 90-91).



Slika 7 Grafički prikaz rasvjetnih sustava (autorski rad)



Slika 8 Vrste svjetla (Zane K. Quible, 2010)

Pored karakteristika i tipova važno je spomenuti i nekoliko vrsta svjetla. Kao što vidimo na slici 8, postoje 4 vrste svjetla koje ćemo detaljnije objasniti u nastavku.

**Prirodno svjetlo** samo po sebi nije dovoljno u nekim situacijama pa se kao alternativa pored prirodnog svjetla još mora koristiti rasvjetni sustav. Prirodno svjetlo pruža psihološke pogodnosti, no ono nije u stanju prodrijeti daleko u radne prostore. Kako bi prirodno svjetlo bilo pogodno za zaposlenika, on mora biti smješten tako da mu svjetlo pada preko lijevog ramena ako je dešnjak, a preko desnog ramena ako je ljevoruk. S obzirom na to da prirodno svjetlo utječe i na temperaturu zraka mora se uzeti u obzir postavljanje sustava za hlađenje, posebno u ljetnim mjesecima.

**Fluorescentno svjetlo** je najčešća vrsta izvora osvjetljenja u zgradama. Fluorescentno svjetlo je skuplje od inkandescentnog svjetlo, ali nudi niz pogodnosti:

- Proizvodi manje topline i odsjaja
- Fluorescentne svjetiljke traju deset puta dulje nego inkandescentne žarulje
- Troši manje električne energije
- Iluminacija koju proizvodi ravnomjernije je raspoređena
- Fluorescentno osvjetljenje je pet puta učinkovitije od inkandescentnog osvjetljenja

**Inkandescentno svjetlo** je ono svjetlo koje koristi žarne niti te se ono najčešće upotrebljava u domovima. Ona je umjetni izvor svjetlosti koja nastaje kad električna struja zagrijava žarnu nit sve dok ne počne emitirati svjetlost. Neki od nedostataka ovog svjetla je da nije toliko dugotrajna, neprirodna je, troši više energije te je sklono stvaranju odsjaja i sjena.

**Svjetiljke visokog intenziteta pražnjenja svjetla** su nova vrsta svjetiljka te su se prvobitno koristile za osvjetljavanje ulica te stadiona. Prednost ovih svjetiljka je da pružaju učinkovit rasvjetni sustav, ali otežavaju razlikovanje različitih boja.

Neka su istraživanja pokazala da je pristup prirodnom svjetlu na radnom mjestu najbolji atribut. Čak 47% ljudi na svojem radnom mjestu osjeća umor zbog manjka prirodnog svjetla ili nedostatka prozora, ako pak čovjek ima dovoljno svjetlosti njegov rad je učinkovitiji i sam zaposlenik se osjeća bolje na svom radnom mjestu. Radnici u prosjeku za svojim radnim stolom provode 5 sati i 42 minute pa im pristup prirodnom svjetlu može imati značajan utjecaj na rezultate te dobrobit organizacije. Kako sunčeva svjetlost zaposleniku pomaže pri radu tako mu i čuva zdravlje. Ona igra glavnu ulogu u metabolizmu i gotovo svim drugim staničnim procesima. Iz ovog možemo zaključiti kako je prirodno svijetlo najbolje te najvrijednije za zaposlenike (Allwork, 2022.).

## 6.3. Boja

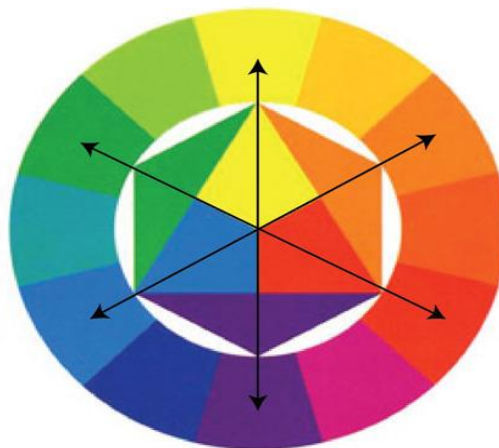
Boja je sljedeći element uredskog prostora kojeg mnogi ljudi zanemaruju i nisu svjesni koliko zapravo baš bolja utječe na njihovo raspoloženje. Osim što boje utječu na raspoloženje zaposlenika one utječu i na produktivnost, moral, stavove i napetost. Postoje različite kombinacije i vrste boja. Boje dijelimo na primarne, sekundarne i tercijarne. U primarne boje

ubrajamo žutu, crvenu i plavu, a sekundarne boje su one boje koje se dobiju miješanjem primarnih boja, npr. miješanjem crvene i žute dobijemo narančastu boju, miješanjem žute i plave boje dobijemo zelenu boju, a miješanjem plave i crvene boje dobijemo ljubičastu boju. Tercijarne boje su kombinacija dva dijela jedne primarne boje i jednog dijela druge primarne boje, a to su npr. žuto-zelena, žuto-narančasta, plavo-ljubičasta itd. (Quible, 2010, str. 95).



Slika 9 Karta boja (Moda i tako to, bez dat.)

#### KOMPLEMENTARI - NASUPROTNI PAROVI



Slika 10 Komplementarne boje (Kreativni atelje, 2017)

Osim što boje dijelimo na primarne, sekundarne i tercijarne, još ih možemo podijeliti i na komplementarne, polukomplementarne i trovalentne boje. U **komplementarne boje** (slika 10) ubrajamo one koje su suprotne jedna od druge, kao što su plava i narančasta, crvena i zelena i ljubičasta i žuta. **Polukomplementarne boje** su primjerice plavo-ljubičasta i plavo-zelena su polukomplementarne boje narančastoj. Na kraju **trovalentne boje** su tri jednako udaljene jedna od druge na karti boja, a to su npr. narančasta, zelena i ljubičasta ili plava, crvena i žuta boja.

Kako rasvjetni sustav utječe na sve na radnom mjestu, tako utječe i na boje zbog toga što različiti tipovi umjetnog svjetla imaju različite spektre boja. Na primjer, fluorescentno svjetlo neće pobuditi crvene i narančaste tonove jer je većina fluorescentnih svjetiljka u nedostatku od ove dvije boje (Kreativni atelje, 2017.).

Različite boje posjeduju i različite reflektivne vrijednosti. Primjerice, svjetlije boje odražavaju veći postotak svjetla nego tamnije boje što možemo vidjeti u tablici 1. Određena područja u uredu zahtijevaju boje viših reflektivnih vrijednosti od ostalih područja, npr., strop zahtijeva boju više reflektivne vrijednosti i to je većinom bijela boja koja ima najvišu vrijednost. Svjetlo obojen strop pomaže kod odražavanja svjetla prema dolje, čime se smanjuju odsjaj i sjene (Quible, 2010, str. 96).

<b>Boja</b>	<b>Refleksivna vrijednost (%)</b>
<b>Bijela</b>	86
<b>Svjetlo zelena</b>	67
<b>Svjetložuta</b>	64
<b>Svjetloplava</b>	58
<b>Svjetlo siva</b>	54
<b>Srednje žuta</b>	47
<b>Narančasta</b>	35
<b>Srednje crvena</b>	23
<b>Tamnoplava</b>	17
<b>Tamnocrvena</b>	13
<b>Tamnozeleno</b>	10

Tablica 1 Reflektivna vrijednost boja (Zane K. Quible,2010)

Boje su također sklone stvaranju raspoloženja pa ih tako s obzirom na to kako ona utječu na čovjeka možemo podijeliti na hladne i tople boje. Hladne boje su plava, zelena i ljubičasta te one stvaraju smirena i povučena raspoloženja. Tople boje su crvena, narančasta i žuta koje izazivaju veselje i toplinu. Za tople boje se smatra da se pomiču unaprijed, a da hladne boje izmiču. Bijelu, bež, boju kože, breskve možemo svrstati pod prirodne boje te su one stimulativne, dok su tamnoljubičasta i blijedo ljubičasta intenzivne boje te one stvaraju depresivna raspoloženja (Quible, 2010, str. 96).

## 6.4. Buka

Sljedeći važan čimbenik u uredu je buka. Buka također uvelike utječe na psiho-fizičke promjene kod čovjeka. Npr. dugotrajna izloženost visokoj razini buke može dovesti do trajnog ili privremenog gubitka sluha, pored toga, otežava produktivnost, uzrokuje živčane poremećaje i napetost. Kako bi znali je li glasnoća zadovoljava uvjete u uredu možemo ju izmjeriti decibelima. Decibel je dakle jedinica za zvuk te on predstavlja najmanju promjenu zvuka koju ljudsko uho može percipirati. Kao što vidimo u tablici 2, najveća razina decibela u uredu je 90, a poželjna razina je 50 decibela. Intenzitet zvuka od 120 decibela može rezultirati gubitkom sluha.

Uredski prostor	Decibeli
<b>Glasan ured s prostorijom za uređaje</b>	90
<b>Bučan ured</b>	70
<b>Srednje bučan</b>	50
<b>Tih ured</b>	30
<b>Zvučno izoliran ured</b>	10

*Tablica 2 Razina decibela u uredu (Zane K. Quible, 2010)*

Kako bi kontrolirali buku u uredu postoji nekoliko tehnika. Te tehnike uključuju ispravnu gradnju, upotrebu materijala i sredstva za upijanje zvuka te ugradnju sustava za maskiranje zvukova. Značajna količina zvuka može se kontrolirati djelotvornim građevinskim tehnikama.

Razlikujemo zračni zvuk od građevnog zvuka. Zračni zvuk je onaj koji se širi zrakom, a građevni onaj koji se širi objektima. Razgovor ljudi i buka koju proizvodi uredska oprema primjer su zračnog zvuka, a vibriranje konstrukcije je građevni zvuk. Kako bi spriječili stvaranje nepotrebnog građevnog zvuka potrebno je ugraditi potroši vod na glavni vod u sustavu grijanja i hlađenja, uporaba prozora i vrata koja se daju propisno zatvoriti, itd. (Quible, 2010, str. 99).

Kapacitet apsorpcije zvuka nekakvog materijala izražava se koeficijentom apsorpcije (KA). Ako neki materijal ima koeficijent 65, to znači da je materijal apsorbirao 65% zvuka. Većina materijala ima koeficijent od 50 do 95. Materijali s koeficijentom manjim od 70% neučinkoviti su za kontrolu. Kako bi apsorpcijski materijal zadovoljio sve uvjete, odnosno kako bi maksimalno djelovao treba sadržavati apsorpciju, refleksiju i izolaciju (Quible, 2010, str. 99).

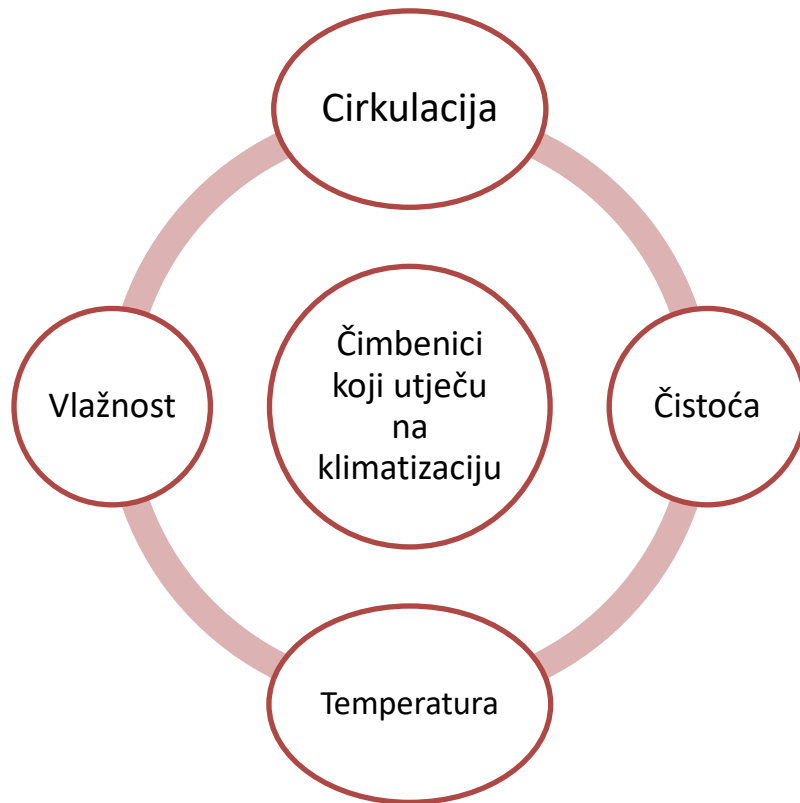
U tablici možemo vidjeti primjere nekih materijala te njihove koeficijente apsorpcije. Iz tablice možemo vidjeti da je pjenasta zvučna izolacija najbolja.

MATERIJAL	FREKVENCIJA (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Beton	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
Glatka ploča	0,06	0,02	0,15	0,14	0,10	0,05
Gips	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05
Pjenasta zvučna izolacija	0,15	0,40	0,80	1,05	1,05	1,05

*Tablica 3 Apsorpcija materijala (Zaštita od buke, bez dat.)*

## 6.5. Klimatizacija

S obzirom na to da čovjek većinu svog vremena provodi u zatvorenim prostorima vrlo je važno kakva je kvaliteta zraka u njemu. Pa tako ugradnja kvalitetne klimatizacije donosi višestruku korist. Kvalitetna klimatizacija uvelike utječe na čovjeka. Čim se poboljša čovjekova udobnost i rad postaje efikasniji i učinkovitiji. Pored toga, smanjuju se bolovanja te se povećava zdravlje. Kako bi se osigurala odgovarajuća klimatizacije, treba uzeti u obzir nekoliko čimbenika koji su prikazani na slici 7 (Quible, 2010, str. 102).



Slika 11 Čimbenici koji utječu na klimatizaciju

Kako bi čovjek bio zadovoljan na radnom mjestu razina vlake u zraku trebala bi iznositi od 40 do 60%. Vlaga također ovisi i o stupnju temperature. Ako je vlaga u uredu između 40 i 60% onda bi se temperatura zimi trebala smanjivati, a ljeti se ona podiže do ugodnih stupnjeva. Kako bi se u uredima održala kvaliteta zraka moraju se zračiti. Ako se to ne radi, temperatura postaje vrlo velika i neugodna. Sredstva za pročišćavanje zraka djeluju protiv mikroba prašine i prljavštine (Quible, 2010, str. 102).

Podaci iz Pravilnika o zaštiti na radu za radna mjesta nam govore da ako se u ljetnom razdoblju koriste uređaji za klimatizaciju, razlika između vanjske i unutarnje temperatura ne smije biti veća od 7°C. Ako zaposlenik obavlja rad bez fizičkog naprezanja temperatura bi trebala biti između 20 i 25°. Idealna temperatura za čovjeka koji obavlja lakši fizički rad je od 16 do 22°C, a kod zaposlenika koji obavlja teški fizički rad temperatura bi se trebala kretati između 10 i 19 °C (Narodne novine, 2013).

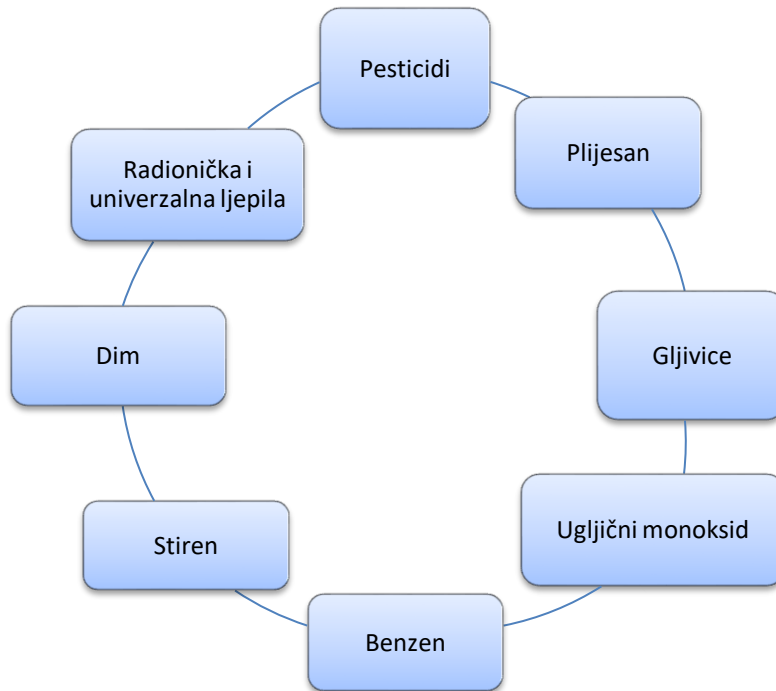


## 6.6. Glazba

Glazba ima blagotvoran učinak, pridonosi povećanju zadovoljstva te prostoriju ispunjava mirom te pozitivnom energijom. U uredima postoji više načina slušanja glazbe. Poslodavac može nabaviti glazbeni sustav putem trgovca specijaliziranih za prodaju uredske glazbe, putem lokalne radio stanice te putem kasete i CD-ova. Kako bi glazba imala istu vrijednost potrebno ju je puštati u stankama kako se zaposlenici ne bi navikli na nju (Quible, 2010, str. 102).

## 7. Zdrav uredski prostor

Kako bi radnik na svom radnom mjestu bio zadovoljan, poslodavac mu mora osigurati zdravo radno mjesto. Sindrom nezdravog obitavanja koji je rezultat nepovoljnih uvjeta okoline fenomen je posljednja dva desetljeća. Posljedice ovog sindroma su glavobolja, vrtoglavice, umor, mučnine, upaljeno grlo, kašalj itd. Ako se 20% zaposlenika žali na ovakve probleme smatra se da sindrom u toj zgradi postoji (Quible, 2010, str. 86).



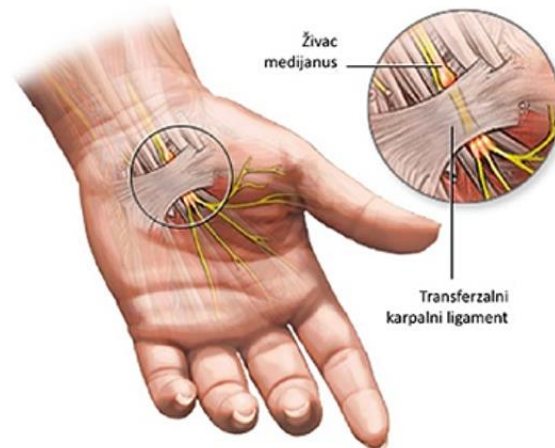
Slika 12 Zagađivači uredskog prostora

Na slici 12 možemo vidjeti neke od najvećih zagađivača uredskih prostora. Kako bi se smanjilo stvaranje štetnih stvari kao što su ove, poslodavac već pri samoj gradnji mora razmišljati o procesi proizvodnje koji pomaže od smanjenju ovih štetnih stvari.

Najčešća bolest koju prouzrokuje nezdrava radna okolina je **sindrom karpalnog tunela (CTS)**. Taj sindrom nastaje pritiskom na živac između poprečnog ligamenta kostiju s jedne strane te tetiva mišića pregibača prstiju s druge strane. Smetnje osjeta obično su prvi simptomi i pojavljuju se kod 80% bolesnika. Bol se najčešće javlja u obliku probadanja, trnaca, pečenja itd. Bol se čak može iz zgloba proširiti u lakat i rame (Blic Vision, bez dat.).

Kako bi spriječili taj problem potrebno je zaposleniku prilagoditi tipkovnicu i ekran na prikladnu visinu. Također je poželjno da zaposlenici često odu na pauzu dalje od svog radnog mjesta. Pametnije je da zaposlenik ode na pauzu više puta u danu po nekoliko minuta nego

da su na dugim pauzama. Preporučljivo je također da svaki zaposlenik u pauzama napravi nekoliko vježbi, npr. istezanje leđa, ruku, ručnih zglobova i prstiju. Zastrašujuća činjenica je da u Sjedinjenim Američkim državama godišnje troškovi liječenja te izgubljene plaće iznose između 20 i 30 milijardi dolara (Quible, 2010, str. 87).



*Slika 13 Bolest karpalnih kanala (Blic vision, bez dat.)*

Pokušava se poštovati pravilo da zaposlenici budu udaljeni barem 71 centimetar od video terminala te 101.6 centimetara od drugih. Ako se zaposlenici ne pridržavaju ovog pravila dolazi do **sindroma kompjuterske slike (CVS)** do kojeg dolazi kada vizualni zahtjevi premašuju vizualne sposobnosti osobe. Ako se kod osobe pojavi CVS ona osjeća napetost u očima, glavobolju, suhe oči, zamagljenu sliku, dvostruku sliku, bolove u vratu i leđima, itd. Na zdravlje zaposlenika utječe i zagađenje zraka u uredima. Do zagađenja dolazi zbog nepravilnih ventilacijskih sustava u zgradama, zastarjelog grijanja, ventiliranja, opremanja, sustava za hlađenje i duhanskog dima (Quible, 2010, str. 88).

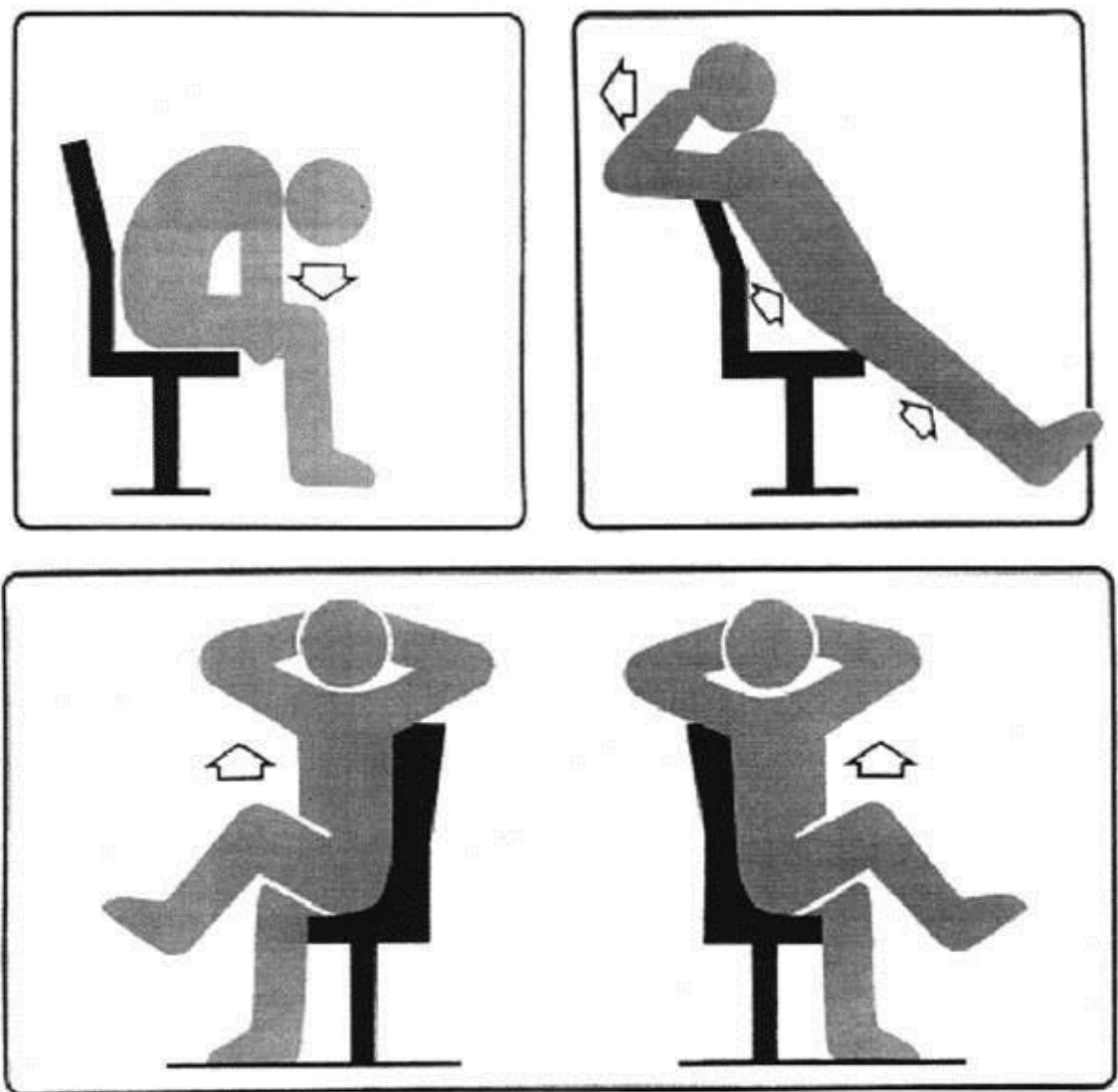
## 8. Odmor i vježbe

Svaki poslodavac svom zaposleniku mora omogućiti odmor za vrijeme radnog vremena kako bi se zaposlenik rasteretio od stresa, fizičkog i psihičkog napora. Poslodavac bi trebao omogućiti zaposleniku da svaki sat uzme pauzu od najmanje 5 minuta kako bi zaposlenik odmorio i napravio nekoliko vježbi za rasterećenje. Pazama u radu smanjuje se nepovoljan učinak dugotrajnog sjedenja pri radu, no one trebaju biti aktivne i omogućavati vježbanje. Vježbanje podrazumijeva kratko istezanje ponovljeno 3-4 puta tijekom radnog vremena (Anderson, 1998, str. 13).

Kako bi u očima zadržali dovoljnu vlažnost prilikom gledanja u monitor potrebno je s vremena na vrijeme treptati. S obzirom na to da zaposlenici većinu svog vremena provode gledajući u monitor potrebno je da se malo izlože dnevnom svjetlu te da pomiču pogled, lijevo – desno te gore – dolje.

Postoji mnogo vježbi kojima se možemo istezati, a to su (Anderson, 1998, str.46):

- Istezanje ramena i vrata
- Istezanje ramena, prsa i gornjeg dijela leđa
- Istezanje leđa
- Istezanje ruku, prsa, šaka i ramena
- Istezanje ramena i ruku
- Istezanje stražnje lođe bedra i donjeg dijela leđa
- Istezanje ramena, leđa, ruku i šaka
- Istezanje vanjske strane ramena, tricepsa i vrata
- Istezanje donjeg dijela leđa, vanjske strane kuka i vrata
- Istezanje šaka
- Istezanje šaka, prstiju i zglobova
- Opuštanje ruku i dlanova



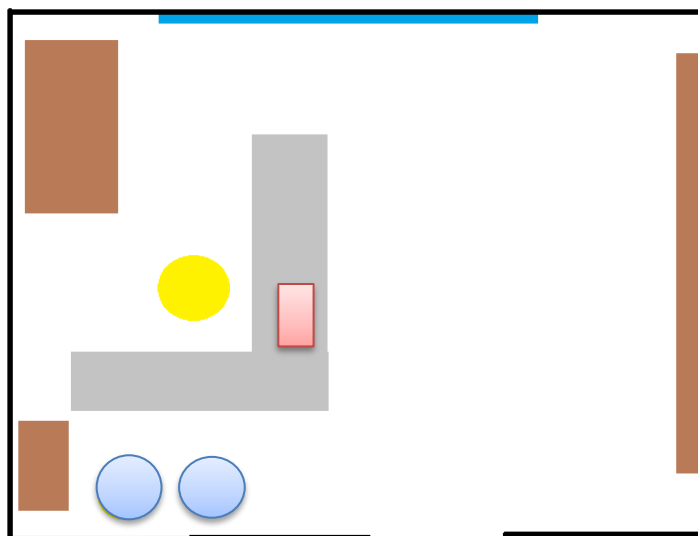
Slika 14 Vježbe u uredu (Vašezdravlje, bez dat.)

## 9. Praktični dio

Praktični dio sadrži opis i skice prostorija Grada Preloga. Ovdje ću napraviti usporedbu prostorija Grada Preloga s ergonomskim načelima te ćemo vidjeti zadovoljavaju li prostorije ergonomske uvjete. Smatram da bi prostorije Grada Preloga morale zadovoljavati ergonomska načela s obzirom na to da zaposlenici jako puno vremena provode u uredu za svojim računalima. U Gradu Prelogu postoji nekoliko odjela te svaki odjel ima svoj ured kako se ne bi miješali poslovi i kako bi zaposlenici imali svoj mir. Odjeli koji se nalaze u Gradu Prelogu su sljedeći:

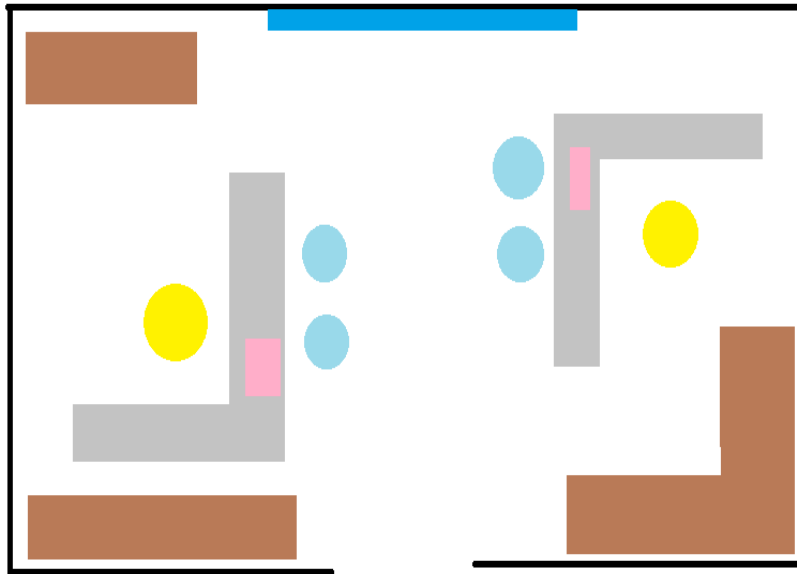
- Upravni odjel za upravu i društvene djelatnosti
- Upravni odjel za gospodarstvo i financije
- Upravni odjel za razvoj grada i projekte

Svaki od tih odjela je podijeljen na odsjeke te svaki od njih ima svoj ured. U nekom su uredu zaposlenici podijeljeni po dva, negdje po tri, a ima i zaposlenika koji ne dijele ured s nikim. Upravni odjel za upravu i društvene djelatnosti podijeljen je na Odsjek za poslove gradonačelnika, Odsjek za društvene djelatnosti i obrazovanje te na odsjek za nekretnine i javnu nabavu. Upravni odjel za gospodarstvo i financije podijeljen je na Odsjek za financije i proračun i Odsjek za gospodarstvo. Upravni odjel za razvoj grada i projekte podijeljen je na Odsjek za prijavu i provedbu projekta i Odsjek za strateško planiranje.



*Slika 15 Skica radnog prostora Grada Preloga (izrada autora, 2022)*

Slika 15 prikazuje radni prostor pročelnice Upravnog odjela. Kao što vidimo na slici u uredu boravi jedna osoba. Žutom bojom označena je stolica za zaposlenika, svijetlo plavom bojom označene su stolice za klijente, tamno plavom bojom označen je prozor, siva radni stol, a smeđom bojom označeni su ormari, ružičastom bojom označeno je mjesto gdje se nalazi računalo. Kao što vidimo, prostor je otvoren, koji ima svoje prednosti i nedostatke. Već smo spomenuli da je osoba sama u uredu, to također sa sobom nosi i prednosti i nedostatke. Neki od prednosti su ta da se ona može 100% posvetiti poslu, a da ju nitko ne smeta. Ima svoj mir i tišinu koju može iskoristiti efikasno u svakom trenutku. Ured je i dosta velik pa zaposlenik može malo prošetati i vježbati da bi očuvala svoje zdravlje. Još jedna od prednosti je da se osoba potpuno može posvetiti klijentima bez ikakve buke ili bilo kakvih drugih smetnji. Nedostatak ovakvog ureda u kojem osoba boravi sama je ta da je monotono te to može utjecati na mentalno zdravlje. Ako je osoba 8 sati sama u uredu to nije dobro za njezino zdravlje pa se baš iz tog razloga preporučuje šetnja ili vježbanje, bilo to u svom uredu ili izvan njega. Smatram da ured zadovoljava ergonomske kriterije. Stolica ima mogućnost podešavanja te je udobna, ispod radnog stola osoba ima dovoljno mjesta za noge gdje ih može ispružiti. Računalo je pravilo postavljeno tako da na njega ne padaju sjena ili odbljesci. Što se tiče boje u uredu, smatram da i ona zadovoljava ergonomske uvjete. Stol i ormari su u smeđim nijansama, stolice su plave, zidovi su svijetlo sivi, a strop bijeli, pod je smeđe boje. Prozori se protežu skoro kroz cijeli zid pa tako u ured ulazi puno prirodne svjetlosti.



*Slika 16 Skica radnog prostora Grada Preloga (Izrada autora, 2022)*

Na ovoj slici možemo vidjeti ured Odsjeka za društvene djelatnosti i obrazovanje. U ovom uredu borave dvije osobe. Kao i ured prije i ovaj ima svoje nedostatke i prednosti. Prednost zajedničkog ureda je ta da nisi sam, uvijek imaš nekog uz sebe kome se možeš obratiti u svakoj minuti. Nedostaci ovakvog načina rada su da osoba nema svoj mir te se nikad ne može opustiti i raditi svoj posao. Sljedeći nedostatak je taj da mogu doći klijenti istovremeno kod obje osobe te se stvara buka koja smanjuje koncentraciju u zaposlenika, a i klijenta. Raspored stolova, stolica i ormara je vrlo sličan kao i na prethodnom slučaju. U ured dolazi dovoljno prirodne rasvjete jer se prozori protežu po cijelom zidu.

Neki segmenti u prostorijama Grada Preloga su zadovoljili ergonomске uvjete, ali ne baš svi. Što se tiče radnih stolova, ploha nije sjajna i nema odsjaja i bliještila koje bi mogle ometati zaposlenika pri radu. Na radnom stolu ima dovoljno mjesta da se zaposlenik može organizirati i da ima sve stvari posložene kako mu odgovara. Na svakom radnom stolu nalazi se monitor, tipkovnica, miš i telefon. Monitor je pravilno namješten, tako da prirodna svjetlost ne smeta kod korištenja. Doduše, miš i tipkovnica nisu ergonomski zadovoljili. Neke radne jedinice ispod miša imaju podloge, a neki nemaju. Pored prostora za stolicu nalaze se ladice kako bi sve bilo odmah na dohvat ruke. Jedina mana stolovima je ta da nisu podesivi po visini.



Ispod stola, niti jedan zaposlenik nema naslonjač za noge, ali zaposlenici imaju dovoljno prostora ispod stola te većinom svima noge dotiču pod. Što se tiče radne stolice, po meni ona zadovoljava sve uvjete, rotirajuća je za 360 stupnjeva te ima kotačiće kako bi zaposlenik bio bolje okretan. Stolica ima naslonjač za glavu i za ruke te je podesiva. Svaki ured ima zaseban printer. Smatram da su uredi previše natrpani ormarima koji su polu prazni te se mora bolje organizirati. Vjerujem da kad bi se iz ureda izbacio samo jedan ormar ured bi bio odmah svjetliji i veseliji. Smatram da je raspored djelatnika po prostorijama pametno napravljen. U nijednoj prostoriji nije pre velika gužva, nema prevelike buke i nema nekakvih poteškoća pri radu.

Smatram da je Grad Prelog upoznat s pravilima ergonomije te da se pruža sve da bi zaposlenik bio zadovoljan i da bi se osjećao ugodno na svom radnom mjestu.

## 10. Zaključak

Ergonomija je pojam koji dolazi iz grčke te označava rad i pravilo. Iz toga možemo zaključiti da je ergonomija znanost koja proučava kako se čovjek ponaša na svom radnom mjestu. Ergonomija je zapravo jako širok pojam, ergonomiju možemo promatrati kako u uredskom poslovanju, tako i u arhitekturi, arheologiji pa i u šumarstvu. U kakvom je on odnosu prema svojoj okolini i strojevima. Kako se vrijeme odmiče prema budućnosti tako sve i napreduje. Kako napreduju ljudi tako napreduju i strojevi.

Kako bi čovjek bio zadovoljan na radnom mjestu on si mora osigurati to radno mjesto da mu bude udobno. Ako je zaposlenik zadovoljan, zadovoljan je i nadređeni koji ima od njega itekakvu korist. Ako se zaposlenik osjeća ugodno, ako je zadovoljan svojim radnim okruženjem, spremniji je na rad te ga obavlja efikasnije i produktivnije od nekog tko se ne osjeća dobro na svom radnom mjestu.

Naravno, posao za računalom nije sjajan te on nosi uvijek neke posljedice. Postoji mnogo bolesti koje se čovjeku pojave od sjedenja, što psihički, što fizički. Kako bi čovjek održao svoje zdravlje, preporučuje se vježbanje te odmor svakih sat vremena. Za dobru efikasnost na poslu smatra se da je najidealnije raditi 55 minuta i nakon toga uzeti odmor od 5 minuta. Pored vježbanja i odmora, jako je bitno da zaposlenik ima dovoljno svjetlosti, da ima dovoljno prostora te da mu je stolica udobnija nego kod vlastite kuće. Svi ti faktori su objašnjeni u radu te sad vidimo koliko su one sitnice na koje čovjek niti ne pomisli, važne za čovjekovo zdravlje.

## Popis literature

1. Fabrication Enterprises Inc. (bez dat.), Infographic: The Importance of Desk Ergonomics preuzeto 30.8. 2022. s [Infographic: The Importance of Desk Ergonomics - Fabrication Enterprises \(fab-ent.com\)](#)
2. R.S.Bridger (2003), Introduction to Ergonomics, preuzeto 29.5.2022. s <https://teknik.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/08/10.-Introduction-to-Ergonomics-Bridger-2nd-Edition.pdf>
3. Ergoweb (bez dat.), History of Ergonomics, preuzeto 30.8.2022. s [History of Ergonomics - Sustainable Ergonomics Systems \(ergoweb.com\)](#)
4. FlexiSpot (2018), Ergonomija do 1950, preuzeto 30.8.2022. s [Povijest ergonomije| Ergonomija do 1950. \(flexispot.com\)](#)
5. Thapanorama (bez dat.), Povijest ergonomije od njezinih početaka do danas, preuzeto 29.5.2022. s <https://hr.thpanorama.com/articles/anatoma-y-fisiologa/historia-de-la-ergonoma-desde-sus-inicios-hasta-la-actualidad.html>
6. D. Taboršak (1994), Ergonomija i medicina rada, preuzeto 9.6.2022. s <https://hrcak.srce.hr/file/214691>
7. Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava (2018), Priručnik s preporukama za razumnu prilagodbu radnom mjestu, preuzeto 13.7.2022. s [prirucnik s preporukama za razumnu prilagodbu radnog mjesta.pdf \(zosi.hr\)](#)
8. Snježana Kirin (2019), Uvod u ergonomiju, preuzeto 14.7.2022. s [http://www.vuka.hr/fileadmin/user\\_upload/knjiznica/on\\_line\\_izdanja/Snjezana\\_Kirin-UVOD\\_U\\_ERGONOMIJU.pdf](http://www.vuka.hr/fileadmin/user_upload/knjiznica/on_line_izdanja/Snjezana_Kirin-UVOD_U_ERGONOMIJU.pdf)
9. Zane K. Quible (2010), Menadžment uredskog poslovanja, Zagreb: MATE d.o.o.
10. Blic Vision (bez dat.), Sindrom karpalnog kanala ili tunela, preuzeto 3.8. s [https://bilicvision-ortopedija.hr/sindrom-karpalnog-kanala-ili-tunela/?gclid=Cj0KCQjw3eeXBhD7ARIsAHjssr9HRh8wEAmt\\_pQRV-FCh-zbNPI7Raus86TLPpmGKjPJ3A-C1VBcKJlaAozcEALw\\_wcB](https://bilicvision-ortopedija.hr/sindrom-karpalnog-kanala-ili-tunela/?gclid=Cj0KCQjw3eeXBhD7ARIsAHjssr9HRh8wEAmt_pQRV-FCh-zbNPI7Raus86TLPpmGKjPJ3A-C1VBcKJlaAozcEALw_wcB)
11. B. Anderson, Stretching za računalom ili radnim stolom, 1998, Zagreb: GOPAL d.o.o.
12. Zaštita na radu (2012), Opasnosti kod rada na računalu i pravilne vježbe, preuzeto 11.8.2022. s [Opasnosti kod rada na računalu i pravilne vježbe \(zastitanaradu.com.hr\)](#)
13. Orosha org (bez dat.), The Advantages of Ergonomics, preuzeto 30.8.2022. s [ergoadvantages.pdf \(oregon.gov\)](#)

14. Hrvatski zavod za norme (bez dat.) preuzeto 30.8.2022. s <https://repozitorij.hzn.hr>
15. B. Mijović, R. Lončar (2008), Ergonomsko oblikovanje sjedećeg mjesta pri radu s računalom preuzeto 3.8. 2022. s <https://hrcak.srce.hr/file/33539>
16. Kreativni atelje (2017.), preuzeto dana 30.8.2022. s <https://creativeatelier.blogspot.com/2017/03/kontrast-krivih-parova.html>
17. Narodne novine (2013.), Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada, preuzeto dana 30.8.2022. s [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_03\\_29\\_509.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_03_29_509.html)
18. McClure Ergonomics (bez dat.), The Importance of Ergonomics in the Workplace, preuzeto 7.9.2022. s [Ergonomics in the Workplace | McClure Ergonomics](#)
19. National Library of Medicine (2020.), A study on knowledge and practice of Ergonomics among the Software Engineers in a private firm, Chennai, Tamil Nadu, preuzeto 7.9.2022. s [A study on knowledge and practice of Ergonomics among the Software Engineers in a private firm, Chennai, Tamil Nadu - PMC \(nih.gov\)](#)
20. Allwork (2022.), Natural Light Has The Biggest Impact On Workers' Wellbeing, preuzeto 7.9.2022. s [Natural Light Has The Biggest Impact On Workers' Wellbeing - Allwork.Space](#)

## Popis slika

Slika 1 Podjela ergonomije .....	7
Slika 2 Pravila zaslona (autorski rad).....	11
Slika 3 Pravilno i nepravilno korištenje tipkovnice (DocPlayer, bez dat.).....	12
Slika 4 Pravilno držanje miša (Pinterest, bez dat.).....	12
Slika 5 Radni stol (Wirecutter, 2020) .....	14
Slika 6 Tipovi rasvjetnih sustava (autorski rad) .....	18
Slika 7 Grafički prikaz rasvjetnih sustava (autorski rad).....	19
Slika 8 Vrste svjetla (Zane K. Quible, 2010) .....	19
Slika 9 Karta boja (Moda i tako to, bez dat.) .....	21
Slika 10 Komplementarne boje (Kreativni atelje, 2017).....	21
Slika 11 Čimbenici koji utječu na klimatizaciju .....	25
Slika 12 Zagađivači uredskog prostora .....	27
Slika 13 Bolest karpalnih kanala (Blic vision, bez dat.) .....	28
Slika 14 Vježbe u uredu (Vašezdravlje, bez dat.).....	30
Slika 15 Skica radnog prostora Grada Preloga (izrada autora, 2022) .....	32
Slika 16 Skica radnog prostora Grada Preloga (izrada autora, 2022) .....	33

## **Popis tablica**

Tablica 1 Reflektivna vrijednost boja

Tablica 2 Razina decibela u uredu

Tablica 3 Apsorpcija materijala

# Prilozi

Prilog: suglasnost Grada Preloga



REPUBLIKA HRVATSKA  
MEĐIMURSKA ŽUPANIJA  
GRAD PRELOG  
UPRAVNI ODJEL ZA UPRAVU  
I DRUŠTVENE DJELATNOSTI

KLASA: 022-05/22-01/27  
URBROJ: 2109/14-03-22-2  
Prelog, 31. kolovoza 2022. godine

NIKOLINA JURČEC  
HODOŠAN

**PREDMET:** Suglasnost  
- dostavlja se

Obavještavamo Vas da smo suglasni s temom Vašeg Završnog rada o Gradu Prelogu.

S poštovanjem,



**PROČELNICA:**  
Miljenka Radović, mag.iur.