

# Oblikovanje individualiziranog autosjedala i konstrukcija navlake za autosjedalo

---

Godec, Paula

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Textile Technology / Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:201:429307>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Textile Technology University of Zagreb - Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD  
OBlikovanje individualiziranog autosjedala i konstrukcija navlake za autosjedalo

PAULA GODEC

*Zagreb, srpanj 2019.*

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

ZAVOD ZA ODJEVNU TEHNOLOGIJU

ZAVRŠNI RAD

OBLIKOVANJE INDIVIDUALIZIRANOG AUTOSJEDALA I KONSTRUKCIJA NAVLAKE ZA AUTOSJEDALO

Doc. dr.sc. Slavica Bogović

Paula Godec

*Zagreb, srpanj 2019.*

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

- Naziv zavoda: Zavod za odjevnu tehnologiju
- Broj stranica : 47
- Broj tablica: 1
- Broj slika: 32
- Članovi povjerenstva: Doc. dr. sc. Slavica Bogović  
Doc. dr. sc. Irena Šabarić  
Doc. dr. sc. Renata Hrženjak
- Datum predaje rada: 17.07.2019.
- Datum obrane rada: 19.07.2019.

## SAŽETAK

Automobilska industrija je treća najveća industrija na svijetu. Preciznost i detaljnost koja se pridaje svakom detalju automobila je neizmjerena, a ti standardi se povećavaju iz dana u dan dolaskom novih tehnologija.

Interijer automobila se sastoji od prednjih i stražnjih sjedala, upravljača, kontrolne ploče, papučice (gas, kočnica te spojka), mjenjača brzine, tepiha, naslona za ruku, itd. Navedene komponente su djelomično ili u potpunosti presvučene kožom ili tekstilnim materijalima.

Koža kao jedan od najskupljih materijala u interijeru automobila zauzima posebno mjesto, za posebne modele. Da bi se od sirove kože mogao izraditi gotovi proizvod, koža mora proći određene procese kako bi se mogla primjenjivati u industriji. Autosjedala se sastoje od tri glavna dijela: željezne konstrukcije, jastuka i navlake. Željezna konstrukcija sjedala mora odgovarati određenom prostoru koji je predviđen za nju u automobilu, pričvršćena je za pod i podloga je za daljnju konstrukciju. Na željeznu konstrukciju se dalje pričvršćuju jastuci a na njih navlaka. Jastuci na koje se stavlja navlaka moraju zadovoljavati osnovne ergonomske uvijete, a navlaka mora odgovarati dizajnu i konstrukciji pjena.

Navlaka može biti izrađena od: tkanina, pletiva, netkanog tekstila, umjetne kože i kože.

Prilikom dizajniranja započinje se sa najjednostavnijim modelom koji se daljnjim skiciranjem modelira i dolazi se do optimalnog rješenja. Sjedalo koje je dizajnirano u okviru završnog rada u potpunosti je ergonomsko. Nakon izabranog modela, model je individualizirano oblikovan. Pomoću 3D programa Blender oblikovano je sjedalo u prirodnoj veličini 1:1 prema 3D skenu ljudskog tijela. Na temelju 3D autosjedala konstruirana je navlaka.

Ključne riječi: autosjedalo, 3D oblikovanje, konstrukcija navlake autosjedala, 3D skeniranje ljudskog tijela

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	5
2. PREGLED TEMATIKE.....	2
2.1. VRSTE MATERIJALA .....	3
2.1.1. NETKANI TEKSTIL .....	3
2.1.2. POLIURETANSKE PJENE .....	3
2.1.3. TKANINE.....	3
2.1.4. PLETIVA .....	4
2.1.5. UMJETNA KOŽA.....	4
2.1.6. KOŽA.....	4
2.2 TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE NAVLAKA ZA AUTOSJEDALA .....	7
2.2.1. SKLADIŠTE KOŽE.....	7
2.2.2. TEHNOLOŠKI PROCES KROJENJA .....	10
2.2.3. TEHNOLOŠKI PROCES ŠIVANJA .....	23
2.2.4. SKLADIŠTENJE .....	25
3. METODIKA RADA .....	26
4. EKSPERIMENTALNI DIO .....	28
4.1. DIZAJN AUTOSJEDALA .....	28
4.2. DIMENZIJE AUTOSJEDALA .....	32
4.3. 3D OBLIKOVANJE SJEDALA .....	32
4.4 KONSTRUKCIJA NAVLAKE ZA AUTOSJEDALO .....	36
5. REZULTATI .....	40
6. RASPRAVA .....	41
7. ZAKLJUČAK .....	42
8. LITERATURA.....	43

### 1. UVOD

Autosjedala jedna su od najbitnijih komponenti interijera automobila. Kako je danas teško zamisliti auto bez sjedala jer nam upravo ona olakšavaju upravljanje vozilom te čine putovanje ugodnijim. Da putovanje bilo ugodno prilikom dizajna sjedala potrebno je misliti na ergonomiju kojom se povećava udobnost. Ergonomija kao znanstvena disciplina proučava anatomske i fiziološke potrebe čovjeka prilikom korištenja određenog predmeta (autosjedala). Kako ergonomija nije uvjetovana samo dizajnom bitno je poznavati materijale koji mogu povećati udobnost. Iako se autosjedalo sastoji od tri glavne komponente: željezne konstrukcije, poliuretanskih pjena i navlake za sjedalo. Željezna konstrukcija kao što sama riječ govori izrađena je od željeza iako se danas uvode i neki novi materijali poput karbona. Na željeznu konstrukciju pričvršćuju se pjene, ovisno o dijelu sjedala na koje se pjena pričvršćuje ovisi i debljina pjene. Na konstrukciju i na pjene postavlja se navlaka koja može biti izrađena od različitih materijala (netkani tekstil, tkanine, pletiva, umjetna koža, koža,...). Navlaka autosjedala se u prosjeku sastoji 80-100 krojnih dijelova, što ovisi o dizajnerima i konstruktorima. Prilikom izrade same navlake materijal mora proći određene tehnološke procese prije šivanja i gotovog proizvoda. Kako bi se dizajniralo i 3D oblikovalo sjedalo potrebno je poznavati sve procese koji slijede i koji se odvijaju kako bi nastao gotov proizvod.

## 2. PREGLED TEMATIKE

## 2.1. VRSTE MATERIJALA

Navlaka autosjedala može se sastojati od jednog ili više različitih vrsta materijala. Ovisno o dizajnu, takvi materijali se koriste. Uzmemo li za primjer jedan ekonomičan automobil, njegova navlaka se sastoji od sljedećih materijala: tkanine na sjedištu i naslonu za leđa, bočni dijelovi od umjetne kože i stražnji dio od netkanog tekstila. Ovo je kombinacija materijala pruža maksimalnu fleksibilnost i izdržljivost navlake za auto sjedalo.

Luksuzni i specijalni automobili koriste kožu kao materijal za navlake. Koža kao najskuplji materijal za navlake, svojom mekoćom i udobnosti pridonosi estetici i eleganciji interijera automobila.

### 2.1.1. NETKANI TEKSTIL

Netkani tekstila pripada skupini tehničkog tekstila i kao takav se nalazi na trećem mjestu ukupne proizvodnje plošnih tekstilija, odmah nakon tkanina i pletiva.

U automobilskoj industriji se u većini slučajeva koristi netkani tekstil sintetskog porijekla, pa se visoko postavljeni zahtjevi kao otpornost na gorenje mogu lako postići odabirom vlakana i naknadnim obradama u procesu izrade [1].

### 2.1.2. POLIURETANSKE PJENE

Poliuretanska pjena je jedini materijal koji nije vidljiv na sjedalu. Pjene kao takve se ušivaju na stražnju stranu navlake, odnosno naličje. Na taj način se omogućava dodatna mekoća i udobnost te se izbjegavaju moguća savijanja, pucanja, nabiranja, gužvanja na sjedištu ili na naslonu za leđa. Najveća upotreba pjena je upravo u autoindustriji za izradu navlaka za sjedala. Debljina materijala koja se upotrebljava kreće se u rasponu od 1 do 50 mm ovisno o mjestu gdje se nalaze. Tako se za sjedište i naslon za leđa koriste pjene veće debljine od 11 do 50 mm, zbog većeg pritiska, a na bočne i stražnje strane pjene manjih debljina od 1 do 11 mm [2].

### 2.1.3. TKANINE



Tkanina je tekstilni plošni proizvod dobiven ispreplitanjem dvaju sustava niti. Uzdužni sustav niti naziva se osnova, a poprečni potka. Tkanine su stabilne i kompaktne tekstilije stoga su prikladne za izradu mnogih tekstilnih proizvoda za različite namjene. Razlika između tkanina i pletiva je što se tkanine ne mogu rukom istezati ni u smjeru osnove, ni u smjeru potke, već samo djelomično u dijagonalnom smjeru [3].

Tkanine za automobilske navlake su najčešće sintetičkog porijekla zbog svojih dobrih svojstava kao čvrstoće, otpornosti na habanje i sunčevu svjetlost, bolja stabilnost, lakše se održavaju, često su jeftinija od prirodnih itd. Prirodni materijali također se koriste za navlake, ali s osjetno manjem udjelom u odnosu na sintetičke materijale. Tkanina se najčešće koristi kao površinska komponenta višeslojnog materijala za automobilske navlake.

#### 2.1.4. PLETIVA

Pletivo je tekstilna plošna tvorevina sastavljena od nanizanog spleta niti, redova i nizova očica, koje uslijed prisilne veze sa susjednim nitima zauzimaju specifični oblik i veličinu. Osnovni elementi u gotovom pletivu nazivaju se očice. Poredane jedna do druge čine red očica odnosno red pletiva, dok nanizane po duljini pletiva tvore niz očica ili niz pletiva [4].

#### 2.1.5. UMJETNA KOŽA

Prvu umjetnu kožu započela je proizvoditi njemačka tvrtka Konrad Hornschuch 1958. godine. Umjetna koža pripada plošnim tekstilijama i danas se koristi u velikim količinama kako bi zamijenila pravu kožu. Sastoji se od dva glavna sloja, nosećeg i sloja polimera. Noseći sloj može biti tkanina, pletivo ili čak papir na koji se nanosi jedan ili više slojeva polimera, najčešće se koriste poli(vinil-klorid) ili poliuretan a u manjim količinama poliakrilinitril. Nanosi polimera mogu biti jednostrani ili obostrani, a katkad polimer prodre u noseći sloj. Ukoliko se u otopinu polimera dodaju pigmenti, naknadnim sušenjem i fiksiranjem dobivaju se obojeni materijali slični koži [5].

U industrijskoj proizvodnji navlaka, umjetna koža se kombinira sa ostalim plošnim tekstilijama. Primjerice luksuzni i specijalni automobili u većini slučajeva koriste umjetnu kožu ili pravu kožu kao materijal za navlake.

#### 2.1.6. KOŽA

Životinjska koža prati čovjeka od samih početaka. Pretpostavka je da je zima prisilila čovjeka da nađe način kako se obraniti od nje. Dok je ubijao životinje kako bi dobio hranu, opazio je da životinje od hladnoće i vanjskih utjecaja štiti krzno te ga je skidao sa mrtvih životinja kako bi za sebe učinio isto. Isprva se upotrebljavala koža koja se direktno skidala za životinja al se pojavila potreba kako bi se ta koža bolje osposobila za upotrebu. Taj proces se naziva štavljenje [6].

Prva sredstva za štavljenje u prapovijesnom dobu bile su razne masnoće, njihovo svojstvo je da hrapave i tvrde materijale čine glatkima i mekšim, te da koža pod utjecajem masnoća poprima nova svojstva kao što su vodoodbojnost i otpornost prema truljenju. To su prvi dokazi prerade kože [6].

Kožu u starome vijeku koriste sve velike civilizacije, Perzijska, Egipatska, Grčka, Rimski. Prve bilješke o preradbi kože nalazimo na babilonskoim glinenim pločicama 1250. g.pr.Kr. Tada se u kožarske svrhe počeo upotrebljavati alaun. U Egiptu su se izrađivale cipele i sandale od uštavljene kože. Grci i Rimljani su štavljenje naučili od Perzijaca te ga uveli u Europu. U to vrijeme koža je služila za opremanje vojske, sedlarski pribor te obuću [6].

U cijelom srednjem vijeku ne dolazi do napretka na polju kožarstva. Svaki postolar i remenar postaje i kožar, ta se tradicija prenosi sa koljena na koljeno. Generacijama su štavili istim metodama. Tek početkom novog vijeka dolazi do promjena [6].

U novome vijeku počinje se razmišljati o tome kako ubrzati proces štavljenja zbog povećanja potrošnje kože. Ulaskom u 19. stoljeće i otkrićem parnog stroja, omogućuje se brzo razvijanje kožarskih strojeva, koji olakšavaju teške poslove. Strojarski pogon koji omogućava jednoličniju kožu nego ručni rad, povećava proizvodnju a time i pojeftinjenje robe [6].

Koža u interijeru automobila zauzima posebno mjesto. Kao materijal koji je najudobniji u dodiru sa ljudskom kožom i isto tako najzdraviji, koža kao jedan od najskupljih materijala za navlake za autosjedala nalazi se isključivo u luksuznim ili specijalnim automobilima.

Navlake za autosjedala najčešće se rade od: kravlje, teleće, konjske, svinjske, kozje ili ovčje kože. Vachette koža, odnosno goveđa koža koristi se u automobilskoj industriji zbog jednoličnosti debljine od 1,5 mm. Iako se danas sve rjeđe upotrebljava jer ju potisnula proizvodnja umjetne kože [6].

## **Bojadisanje kože**

Bojadisanje kože poznato je od davnina, prvi koji su se time počeli baviti bili u Egipćani i Arapi. Bojila se dijele na prirodna i sintetska. Prirodna bojila su ekstrakti plavog i žutog drveta, dok u sintetske ubrajamo anilinske boje, apreture i lakove [7].

U današnjim modernim tvornicama koža, bojadisanje je jedan od najvažnijih procesa rada. Bojadisanjem se nastoji povezati boja i kožno tkivo [6].

## Vrste boja

U početku u kožarstvu su se upotrebljavale prirodne boje, koje su se dobivale ili iskuhavale iz bilja i drveća. Danas se upotrebljavaju samo umjetne katranske ili anilinske boje.

Anilin se dobiva iz benzola, jednog od sastavnih dijelova katrana kamenog ugljena te čini izlazni materijal za pripravljanje većine umjetnih bojila [6].

Prema svojstvima boje dijelimo u pet skupina [6]:

- Kisele boje:  
Kisele boje se lako vežu za kiseli materijal, zbog toga se prije procesa bojadisanja koži dodaje kiselina. U kožarstvu se primjenjuju za sve vrste koža, primarno za biljno štavljene kože.
- Supstantivne boje:  
Supstantivne boje (direktne boje) vežu se bez pomoćnih sredstava, a u kožarstvu se koriste za bojadisanje kromne kože. Vežu se odmah na površini tako da ne prodiru u kožu te koži daju jednoličnu i punu boju.
- Bazične boje:  
Bazične boje s biljnim i umjetnim štavilima stvaraju netopive spojeve pa se zato koriste za bojadisanje biljno štavljenje kože. Odlikuju se sjajem, ali jako ističu svaki nedostatak lica kože.
- Sumporne boje:  
Sumporne boje tope se samo uz šesterostruki dodatak natrijevog sulfida ( $\text{Na}_2\text{S}$ ). Upotrebljava se samo za bojadisanje semiš kože i formalinom štavljene kože.
- Razvojne boje:  
Razvojne boje stvaraju se na kožnom tkivu, tako što se nanosi jedna komponenta boje a zatim druga. U kožarstvu se ove boje upotrebljavaju samo za bojadisanje velura i nubuk kože u crno.

## METODE BOJADISANJA

Postoje razne metode bojadisanja kože, prema pomoćnim napravama razlikujemo pet metoda bojadisanja [6]:

- bojadisanje u koritu,
- bojadisanje u poluburetu,
- bojadisanje u bačvi,
- bojadisanje četkom i
- bojadisanje s pomoću alata za prskanje

### **Apreture**

Apreture koži poboljšavaju kvalitetu i štite je od vanjskih utjecaja. Koža postaje sjajnija, podatnija i otpornija prema vanjskim utjecajima. Apreture se nanose pomoću strojeva za apretiranje. Koža se povlači ispod rebrastog valjka, koji prima apreturu iz ugrađenog korita. Valjak s četkama okreće se u suprotnom smjeru i nanosi apreturu na kožu koju daljnji valjci jednakomjerno raspoređuju i utiskuju u kožu. Apretura se nanosi u tankom sloju [6].

### **Lakovi**

Lakovi su pokrovni premazi koji koži daju glatku i sjajnu površinu. Nastaju na bazi polimerizacije lanenog ulja (vrući postupak) i nitrocelulozom (hladnim postupkom) [7].

## **2.2 TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE NAVLAKA ZA AUTOSJEDALA**

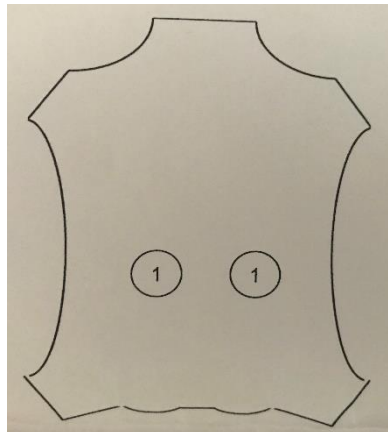
### **2.2.1. SKLADIŠTE KOŽE**

Prije nego što se koža dopremi u krojnicu, mora zadovoljavati određene uvijete kako bi se utvrdilo da li je koža spremna za daljnje procese. Uvjeti koje koža mora zadovoljavati su: jednolikost, boja i sjaj. Koža se prvobitno doprema u skladište. Doprema se u balama, gdje se svaka bala sastoji od 100 komada kože (sl.1.). Kontrolira se četiri do šest koža slučajnih odabirom, mjeri se debljina, boja, sjaj i kontroliraju se greške na površini kože. Postupak kontrole sjaja kože provodi se mjeračem sjaja na jednoj od sljedećih točaka (sl.2.).



Slika 1. Skladište kože [8]

Postupak kontrole sjaja kože provodi se mjeracem sjaja na jednoj od sljedećih točaka. (sl.2.)



Slika 2. Kontrolne točke

Mjerač sjaja polaže se na lice kože. Svjetlosni senzor na donjoj strani spektrofotometra mora 100 % nalijegati na površinu kože. Sve tolerancije za sjaj su unaprijed propisane (sl.3.).



Slika 3. Spektrofotometar [9]

Koža koja ne zadovoljava navedene uvjete, vraća se dobavljaču. Koža koja zadovoljava uvjete izdaje se u skladu s dnevnim planovima proizvodnje u krojnicu.

## 2.2.2. TEHNOLOŠKI PROCES KROJENJA

Krojenje je prva skupina tehnoloških procesa preradbe poluproizvoda iz kojih na kraju nastaje gotov predmet. Tehnološki procesi odvijaju se dijelu tvornice koji se naziva krojnica, tu se iskrojavaju i pripremaju svi potrebni dijelovi za izradu navlake za autosjedala [10].

### 2.2.2.1. TEHNOLOŠKI PROCES PRIPREME ZA KROJENJE

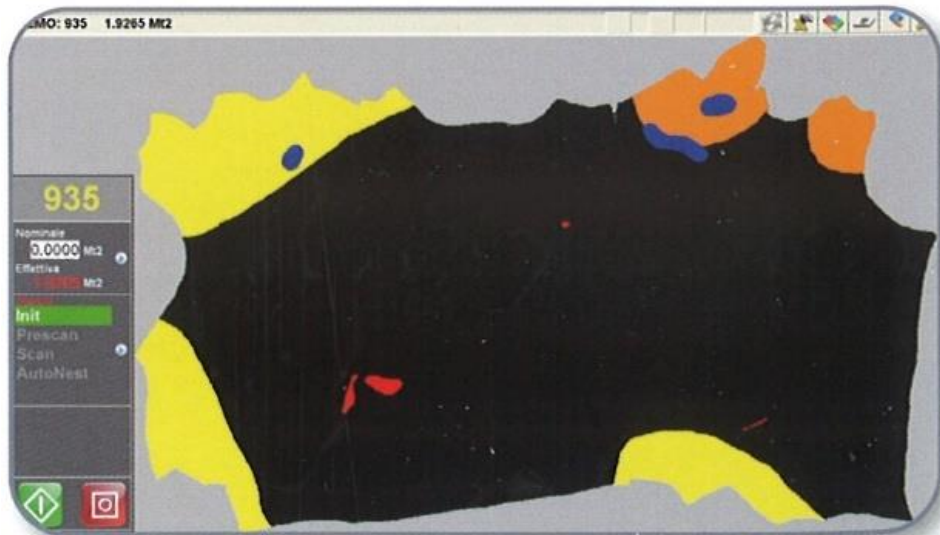
Tehnološki proces pripreme za krojenje obuhvaća pripremu dokumentacije i izradu krojnih slika. Dokumentacija se slaže u radni nalog u kojem je opisan model, količina, planovi tehnoloških operacija, planovi tehnoloških procesa, opis i popis potrebnih materijala tehničko-tehnoloških uvjeta za namještanje radnih parametara [10].

Da bi se koža mogla iskrojiti, potrebno ju je prethodno pripremiti. Koža se priprema tako što se prvo mora skenirati i označiti. Skeniranje i označavanje kože odvija se pomoću stroja koji se sastoji od pokretne trake, kamere, lasera, miša za označavanje te računala (sl.4.).

Koža se polaže na pokretnu traku gdje se pomoću kamera i lasera skenira i šalje u računalo. Kada računalo zaprimi skeniranu sliku kože, započinje se označavanje loših i neiskoristivih dijelova kože (sl.5.). Kada se proces završi, koža je skenirana i označena te je spremna za proces polaganja krojnog sloja.



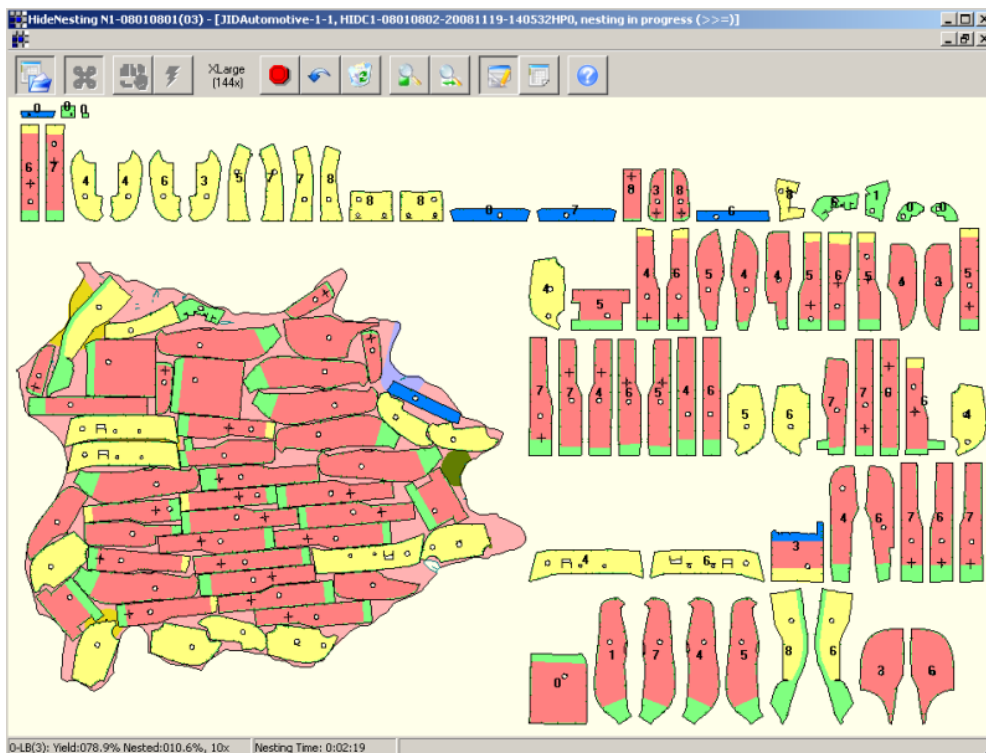
Slika 4. Stroj za skeniranje i označavanje kože [11]



Slika 5. Označavanje kože [11]

Izrada kojnih slika odvija se u raznim računalnim programima. Programi moraju sadržavati sve potrebne krojne dijelove koji se slažu u krojne slike. Informacije se dobivaju iz radnog naloga u kojemu su navedeni svi krojni dijelovi potrebni i koliko ih je potrebno za izradu krojne slike. Nakon toga se ti krojni dijelovi označuju i program programira najiskoristiviju krojnu sliku (sl.6.).





Slika 6. Izrada krojne slike [12]

Kada je napravljena krojna slika, šalje se elektroničkm putem na ostale radne jedinice nakon čega se pripremaju za iskrojavanje. Priprema strojeva za iskrojavanje odvija se na način da se prije polaganja krojnog sloja namjeste parametri koji se dobivaju iz radnog naloga. Kada je to sve spremno počinje se polagati krojni sloj.

### *2.2.2.2. POLAGANJE KROJNOG SLOJA KOŽE*

Proces polaganja krojnog sloja odvija se odmah nakon procesa pripreme za krojenje. Polaže se sloj po sloj, a tako se i iskrojavaju. Nakon što se koža položi na stroj, ukoliko se radi o agregatu s nadzvučnim mlazom vode (sl.7.), laser označuje obris kože gdje bi trebala stajati i po tome se ona namješta. Kada se koža nalazi u granicama lasera agregat prelazi preko krojnog sloja i iskrojava krojne dijelove. Svaki krojni sloj se ručno polaže (sl.7) [10].



Slika 7. Agregat s nadzvučnim mlazom vode [11]

### *2.2.2.3. ISKROJAVANJE KROJNOG SLOJA KOŽE*

Iskrojavanje krojnih naslaga u izradi navlaka za autosjedala se izvodi pomoću sljedećih reznih sredstava [10] :

- agregati s rotirajućim diskom,
- agregati s nadzvučnim mlazom vode i
- štance za iskrojavanje.

Agregati su strojevi za iskrojavanje koji su računalno vođeni.

- AGREGAT S ROTIRAJUĆIM DISKOM

Ovo je jedna od najnovijih vrsta agregata gdje se kao režno sredstvo koristi čelični disk. Oštrica od legiranog čelika sa specijalnom površinskom obradom, to ju čini izuzetno čvrstom i otpornom. Namijenjeni su za iskrojavanje manjih slojeva jer su vrlo brzi pri iskrojavanju i imaju veliku mogućnost ubrzanja, pouzdani te imaju mali utrošak energije pri radu [10].



Slika 8. Agregat s nadzvučnim mlazom vode [13]

- AGREGATI S NADZVUČNIM MLAZOM VODE

Agregat s nadzvučnim mlazom vode koristi uzak mlaz vode pri velikoj brzini. Brzina vodenog mlaza dvostruko je veća od brzine zvuka (oko 2000 km/h) uz promjer mlaza oko 0,3 mm pri tlaku od 3800 do 4000 bara. Koriste se isključivo za materijale koji slabo upijaju vodu (koža i umjetna koža) i za iskrojavanje jednog do najviše nekoliko slojeva materijala [10]. Na (sl.8.) prikazan je agregat s nadzvučnim mlazom vode.

- ŠTANCE ZA ISKROJAVANJE

Iskrojavanje pomoću štanci je jedno od najbržih i najtočnijih iskrojavanja. Za takvo iskrojavanje koriste se specijalno oblikovani čelični noževi, čiji je oblik prilagođen konturi krojnog dijela. Tako oblikovani noževi postavljaju se na krojni sloj. Sile potrebne za takvo iskrojavanje su vrlo velike, pa se u pravilu koriste hidrauličke štanice. One su jedine sposobne razviti tako velike sile. Posebno su pogodne za iskrojavanje krojnih dijelova od kože [10]. Slika prikazuje polaganje štanci za iskrojavanje na kožni krojni sloj (sl.9.).



Slika 9. Ručno polaganje štanci za iskrojavanje [14]

#### *2.2.2.4. PROCES DORADE KROJNIH DIJELOVA*

Proces dorade kože sastoji se od dva procesa. Prvi proces je proces učvršćivanja kože. Koža se učvršćuje pomoću apreture za učvršćivanje. Apretura se sastoji od gustog lijepila razrijeđenog vodom koje se nanosi na naličje kože. Koža se polaže na traku stroja koji kožu uvodi u stroj gdje se na naličje premazuje lijepilo. Kada je lijepilo namazano, koža prelazi u sušionik gdje se na visokoj temperaturi lijepilo suši i tako učvršćuje kožu. Drugi dio procesa je proces perforacije (sl.10.) Proces perforacije odvija se ovisno o modelu i dizajnu navlake. Proces se odvija na igličastom stroju.



Slika.10. Perforirana koža [15]

#### *2.2.2.5. ZAVRŠNA KONTROLA ISKROJAVANJA*

Završna kontrola je pretposljednji proces u krojnici. To je proces gdje se pregledava svaki krojni dio prije sastavljanja u svežnjeve i transporta. Krojni dijelovi iskrojani u krojnici stavljaju se na stol, gdje se na njih ručno polažu ispravni uzorci. Ukoliko krojni dio u potpunosti odgovara uzorku, nema nikakvih oštećenja na površini, krojni dijelovi se sastavljaju u svežnjeve i stavljaju na transportna kolica.

### *2.2.2.6. SASTAVLJANJE SVEŽNJEVA I PRIPREMA ZA TRANSPORT U TEHNOLOŠKI PROCES PRIPREME*

Više slojeva se sastavlja u svežnjeve koji su pogodni za manipulaciju u daljnjim operacijama. Kriteriji po kojima se sastavljaju svežnjevi su :

- Broj krojnih dijelova u svežnju,
- Boja materijala i
- Vrsta modela.

Tako pripremljeni svežnjevi se kompletiraju i stavljaju na transportna kolica (sl.11).



Slika.11. Sastavljanje svežnjeva i transport

### *2.2.2.7. TANČANJE KOŽE*

Tančanje kože je proces u kojem se koža stanjuje na rubovima radi lakšeg šivanja.

Koža se stanjuje tako što se stanjuje samo i isključivo na rubovima i kutovima. Svaki kupac ima norme kojih se potrebno pridržavati kod svakog krojnog dijela i prema njima se koža stanjuje (sl.12.).



Slika.12. Stroj za tančanje kože [16]

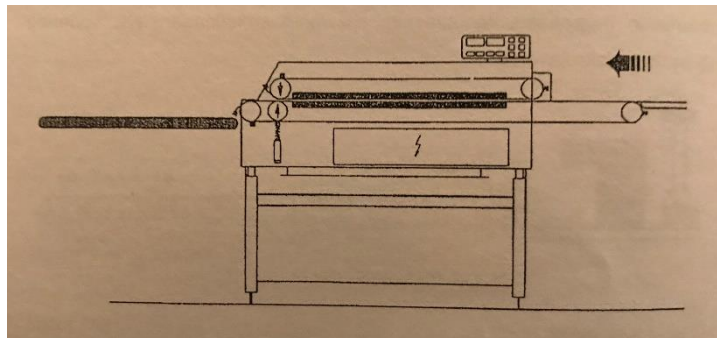
#### 2.2.2.8. *UTISKIVANJA LOGA*

Proces utiskivanja loga je proces koji se može izvršiti ali i ne mora. Ovaj proces isključivo ovisi o kupcu, odnosno dizajneru.

### 2.2.2.9. FRONTALNO FIKSIRANJE

Frontalno fiksiranje je proces koji nekim dijelovima navlake povećava postojanost oblika. Postiže se lijepljenjem ljepljivih podstava na naličje kože. Postupak se izvodi djelovanjem topline kojom se omekša, nanosi termoplast sa ljepljivih podstava, a potom se djelovanjem sila ljepi postava na naličje kože. Proces se odvija u stroju za frontalno fiksiranje. Netkani tekstil se koristi kao ljepljiva podstava na kojeg je nanesen termoplast, najčešće u obliku termoplastičnih zrnaca. Na naneseni termoplast u procesu djeluju četiri parametra (sl.13.) [10] :

- temperatura frontalnog fiksiranja,
- tlak pri fiksiranju,
- vrijeme fiksiranja i
- hlađenje nakon izvedenog tlačenja.



Slika.13. Stroj za frontalno fiksiranje [10]

Temperatura frontalnog fiksiranja za suvremene ljepljive podstave iznosi oko 130 °C. [10]

Djelovanje topline i tlaka traje određeno vrijeme koje se eksperimentalno određuje normiranjem sva tri parametra, sve dok se ne postignu optimalni uvjeti frontalnog fiksiranja.

Postoje tri postupka frontalnog fiksiranja [10]:

- konvencionalni postupak,
- sendvič postupak i
- višeslojni postupak.



Sendvič postupak se provodi tako što se osnovni materijal položi licem prema dolje, a na njeno naličje se postavi ljepljiva podstava s termoplastom okrenutim prema dolje. Potom se postavlja još jedan sloj ljepljive podstave ali sa termoplastom prema gore na kojeg se ponovno postavlja osnovni materijal licem prema gore. Tako se istovremeno fiksiraju oba izratka [10].

Pri višeslojnom postupku se na osnovni materijal polaže više sojeva ljepljivih podstava koje se odjednom fiksiraju.

Strojevi koji se koriste za frontalno fiksiranje [10]:

- diskontinuirani strojevi
- kontinuirani strojevi

Diskontinuirani strojevi su strojevi za glačanje s preklopnim rukavcima, gdje se gornji nakon pozicioniranja, spušta na donji i zatvoreni su određeno vrijeme nakon čega se otvaraju.

Kontinuirani strojevi za frontalno fiksiranje imaju teflonsku transportnu vrpce na koju se slažu dijelovi, vrpce ih unose u stroj gdje prolaze kroz četiri zone [10]:

- zona pregrijavanja,
- zona glavnog grijanja,
- zona prešanja i
- zona hlađenja.

Oblici zona u suvremenim strojevima su konkavno-konveksni kako bi povećali učinkovitost i kvalitetu frontalnog fiksiranja. Takvi strojevi su potpuno automatizirani i vođeni ručno pomoću računala, ručno se vode svi parametri stroja [10].

### 2.2.2.10. ISKROJAVANJE TEKSTILNIH KROJNIH DIJELOVA

Linija za krojenje predstavlja uređeni prostor u pripremi s više strojeva i uređaja. To je jedna linija koja obavlja više funkcija, od prihvata tekstilnog smotka do isporuke finalno iskrojenih dijelova. Materijali koji se iskrojavaju na ovim linijama su spužve, pjene, vate, umjetna koža, tekstilije. Linija se sastoji od [10]:

- Uređaj za podizanje tekstilnih smotaka ( dizalica smotaka),
- Stroj za polaganje krojnih slojeva i
- Stroj za iskrojavanje.

Ovisno o kombinaciji strojeva postoje konvencionalne linije za krojenje s pet elemenata, modificirane linije s četiri elementa, linije s konzolnim udarnim noževima i NC vođene linije za krojenje.

Konvencionalna linija s pet elemenata sastoji se od [10]:

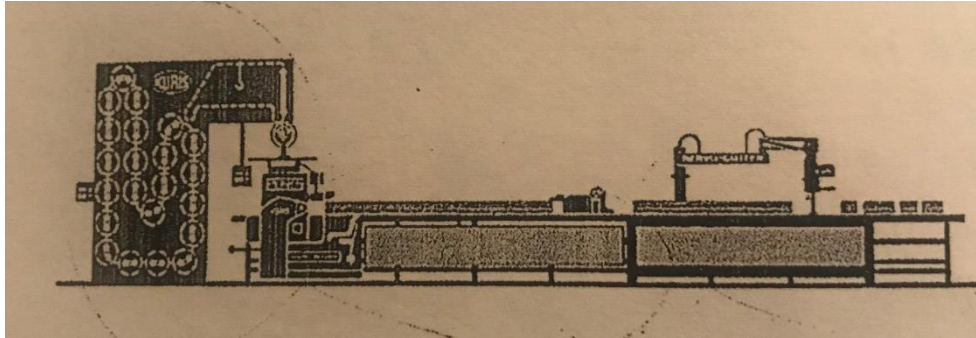
- dizalice za tekstilne smotke,
- stroja za polaganje krojnih slojeva i stola za položenu krojnu naslagu,
- stola za grubo iskrojavanja,
- stola za međufazno skladištenje grubo iskrojenih krojnih dijelova i
- stroja sa tračnim nožem za fina iskrojavanja.

Tri stola opremljena su pokretnim vrpcama ili uređajima za stvaranje zračnog jastuka kako bi se olakšao transport krojnih naslaga s jednog na drugi stol [10].

Modificirana linija sa četiri elementa je veoma slična konvencionalnoj, al nema stola za međufazno skladištenje. Linija je kraća i zauzima manju površinu u tehnološkom procesu pripreme [10].

Linija s konzolnim udarnim nožem sadrži (sl.14) [10] :

- Automatizirani spremnik smotka ( dizalicu za tekstilne smotke),
- Stroj za polaganje krojnih slojeva i stol za položenu krojnu naslagu i
- Stol za iskrojavanje krojnih naslaga s konzolnim udarnim nožem.



Slika.14. Linija s konzolnim udarnim nožem [10]

### 2.2.2.11. SKLADIŠTENJE

Tehnološki proces skladištenja je proces u kojemu se krojni dijelovi koji su prethodno prošli proces krojenja i proces pripreme odvajaju ovisno o modelu i broju ranog naloga. Svrstavaju se u svežnjeve i stavljaju se na transportna kolica, kojima se naknadno prevoze u šivaonicu.

### 2.2.3. TEHNOLOŠKI PROCES ŠIVANJA

Šivanje je treća skupina postupaka u procesu proizvodnje navlaka za autosjedala. Izvodi se u dijelu pogona koji se naziva šivaonica, gdje se iskrojeni dijelovi spajaju različitim tehnikama u jednu cjelinu. U šivaonici se nalaze linije šivanja koje se sastoje od više radnih jedinica. Svaka radna jedinica ima jedan šivaći stroj [10].

U industriji navlaka za autosjedala jedna linija sastoji se od dvije manje linije. Jedna linija šije navlake za prednja sjedala, dok druga šiva navlaku za stražnje sjedalo. U svakoj od tih dviju linija nalazi se oko 20 jedinica. Svaka jedinica obavlja drugačiju funkciju (sl.15).



Slika.15. Šivaonica [17]

#### 2.2.3.1. LINIJA ŠIVANJA

Linija šivanja u industriji navlaka za autosjedala sastoji se od dvije manje šivaće linije, gdje jedna linija šiva navlaku za prednja sjedala a druga navlaku za stražnje sjedalo za jedan model automobila. Da bi nastala navlaka svi krojni dijelovi potrebni za istu moraju proći kroz određene faze u šivaonici. Faze mogu biti različite ovisno o modelu navlake, a osnovne su: opšivanje, šivanje, ušivanje profila i gumica te završna kontrola. Faze su označene brojevima i u liniji se kreću od najmanjeg prema najvećem broju (sl.16.).



Slika.16. Linija šivanja [18]

Opšivanje kao prvi i najbitniji proces u svakoj liniji, je proces gdje se gornji materijal i ljepljiva podstava opšivaju radi boljeg učvršćenja.

Šivanje je tehnika spajanja dijelova pomoću šivaćih strojeva uporabom konca. Navlaka se u prosijeku sastoji od 40 različitih krojnih dijelova.

Norme prilikom šivanja navlaka su takve da se navlaka šiva na 6 mm a reže se na 3 mm. Na taj način se spajaju dijelovi, šiva se s desna na lijevo.

### *2.2.3.2. ŠIVAĆI STROJEVI*

Šivaći strojevi se razvijaju usporedno s razvojem znanosti, tehnike i tehnologije, a tokom vremena su se profilirale različite skupine po kojima se dijele [10]:

- obzirom na namjenu,
- obzirom na brzinu šivanja,
- prema vrsti uboda,
- prema vrsti materijala koji se šiva,
- obzirom na broj igala,
- prema načinu podmazivanja,
- prema obliku kućišta,
- obzirom na sustav posmika,
- prema namjeni i stupnju tehničke opremljenosti i
- obzirom na način vođenja izratka.

Svaki šivaći stroj se sastoji od tri glavna dijela: radnog dijela, pogonskog dijela i pomoćnog dijela (sl.17) [10].



Slika 17. Šivaći stroj [19]

Šivaći strojevi koji se koriste u industrijskoj proizvodnji navlaka za autosjedala su specifični šivaći strojevi koji su prilagođeni šivanju višeslojnih debljih materijala, te imaju mogućnost šivanja različitih višeslojnih materijala.

### 2.2.3.3. KONTROLA ŠIVANJA

Kontrola šivanja je posljednji proces u izradu navlake za autosjedalo. U ovome procesu provjeravaju se gotove navlake. Provjerava se svaki nabor i šav. Ukoliko je navlaka uredna, šalje se kupcu, ukoliko nije ponavlja se proces šivanja.

### 2.2.4. SKLADIŠTENJE

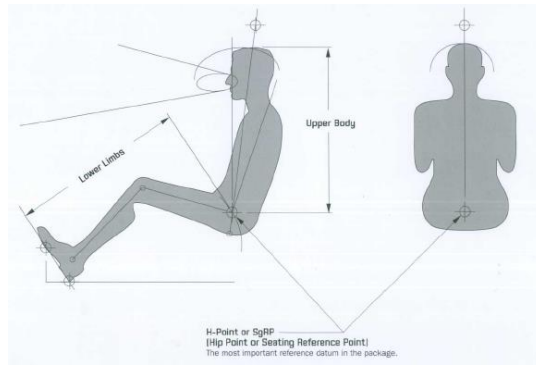
Posljednja operacija u izradi navlake za autosjedalo. Operacija u kojoj se gotove i ispravne navlake pakiraju i spremanju ili za isporuku kupcu ili za skladištenje.

### 3. METODIKA RADA

Prilikom izrade ovog završnog rada potrebno je prikupiti sve informacije koje su potrebne kako bi se moglo 3D oblikovati sjedalo te kako bi se mogla konstruirati navlaka. Svaki predmet pa tako i autosjedalo mora zadovoljavati tri glavna uvjeta:

1. funkcionalnost,
2. dizajn i
3. proporcije.

Da bi autosjedalo bilo funkcionalno ono svojim dizajnom i proporcijama mora odgovarati interijeru automobila te samom vozaču pojednostaviti upavljanje vozilom i učiniti vožnju ugodnijom. Kada se utvrdi da je predmet funkcionalan kreće se sa dizajnom predmeta (autosjedala). Svaki dizajn počinje od skice najjednostavnijeg modela te se modeliranjem dolazi do najfunkcionalnijeg modela. Prilikom skiciranja modela važno je obratiti pozornost na ergonomiju i udobnost samog sjedala. Na modelu potrebno je odrediti proporcije. Proporcije se određuju prema ljudskom tijelu i prostoru predviđenom u automobilu za sjedalo. Kada predmet zadovoljava navedene uvijete razvija se model. Prilikom razvoja modela, produkt dizajneri i inženjeri izrađuju prototip koji se testira i te se nakon toga kreće u proizvodnju. Da bi se oblikovalo sjedalo korišten je 3D program za oblikovanje Blender. Blender je programski paket koji podržava cjelokupnost stvaranja, 3D modeliranje, animaciju, simulaciju, 3D prikazivanje, kompoziciju i praćenje kretanja te je vrlo pogodan za pojedince i male studije koji imaju koristi od individualiziranog procesa izrade. Prije početka oblikovanja autosjedala valja odrediti uporišnu točku, što je u ovom slučaju tzv. H-point (hip point) odnosno točku kuka. H- point je točka koja se određuje pomoći simetrane tijela i poprečnog presjeka u razini kukova te polazna točka za dizajn sjedala i kasnije automobila (sl.18). Kako se sjedalo sastoji od dva dijela: sjedišta i naslona, prvo se oblikuje naslon, te sjedište.



Slika 18. H-point – uporišna točka [20]

Nakon oblikovanog 3D modela samog sjedala potrebno je izraditi konstrukciju navlake za autosjedalo. Krojni dijelovi navlake prate 3D oblik spužvi.

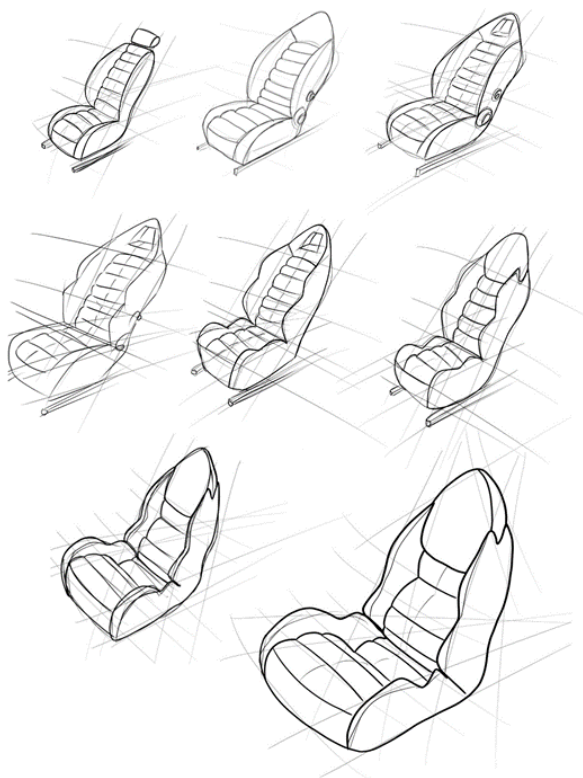


## 4. EKSPERIMENTALNI DIO

Primarni zadatak ovoga rada je 3D oblikovati autosjedalo i konstruirati navlaku za autosjedalo.

### 4.1. DIZAJN AUTOSJEDALA

Kako bi se oblikovalo sjedalo u 3D prostoru potrebno ga je prvo skicirati i odrediti model.. Na (sl.19.) je prikazan razvoj modela sjedala od najjednostavnijeg do željenog modela koji je kasnije 3D oblikovan.



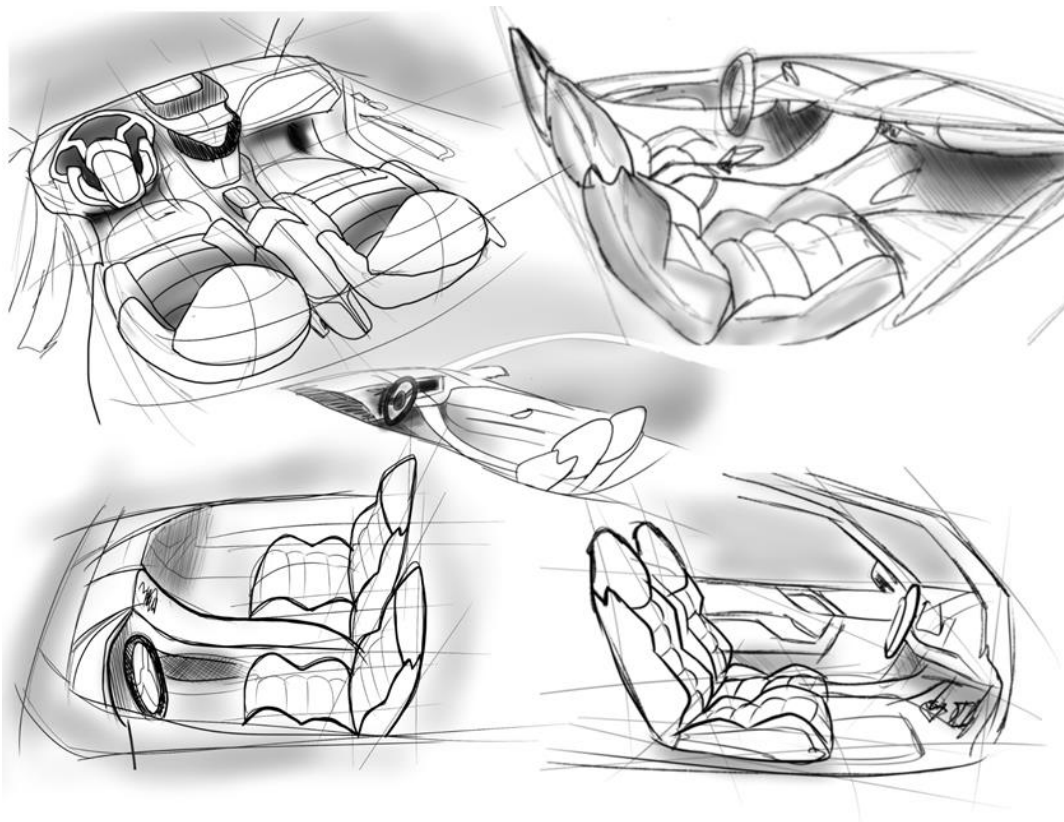
Slika 19. Skice autosjedala

Na (sl.19.) vidljiv je najprihvatljiviji dizajnerski model iz razloga što zadovoljava ergonomske uvijete. Ergonomija je znanstvena disciplina koja istražuje ljudski organizam i ponašanje, te

pruža podatke o prilagođenošću predmeta s kojima čovjek dolazi u kontakt, tj. proučava anatomske, fiziološke parametre ljudskog tijela.

Kako dizajn ne može mijenjati čovjeka, ali putem ergonomije saznaje o čimbenicima koji su čovjeku potrebni. Upravo ergonomija omogućava dizajneru da prilagođava ili promijeni predmet u najprikladnijoj kombinaciji za čovjeka. Iz tog razloga je skicirano ergonomsko sjedalo.

Kako bi to sjedalo bilo funkcionalno potrebno ga je skicirati u interijeru automobila (sl.20.)

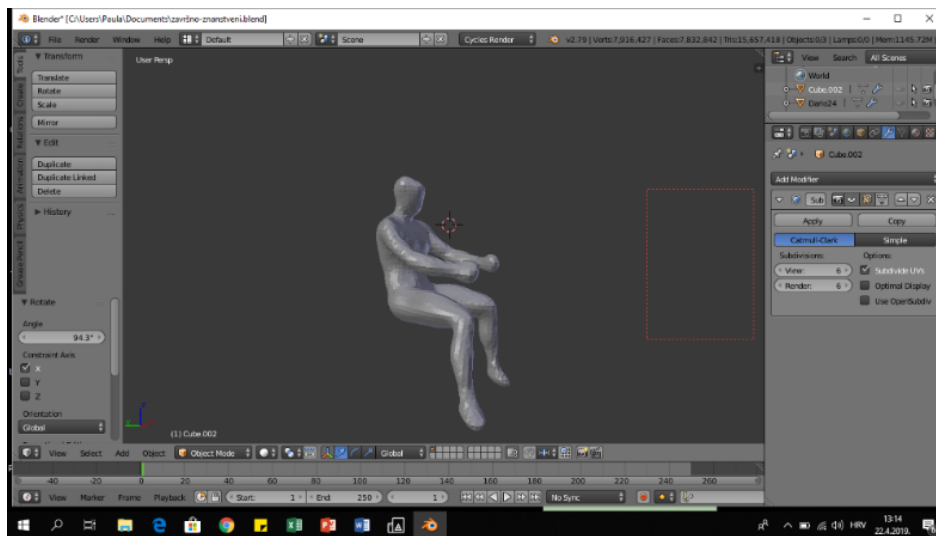


Slika 20. Interijer automobila

Nakon što je utvrđeno da je model autosjedala zadovoljava početne uvjete i funkcionalne potrebe, može se krenuti s postupkom 3D oblikovanja.

Pri dizajnu autosjedala koristi se 3D sken ljudskog tijela kako bi se ono prilagodilo individualnim mjerama. Da bi 3D oblikovali sjedalo korišten je bio 3D scan ljudskog tijela koji je scaniran na 3D scanneru Vitus Smart koji je instaliran na zavodu za Odjevnu tehnologiju na Tekstilno-tehnološkom fakultetu.

Određivanjem uporišne točke (H-pointa), odnosno točke kuka pomoću simetrale tijela i poprečnog presjeka u razini kukova započinje oblikovanje autosjedala.



Slika 21. 3D scan ljudskog tijela

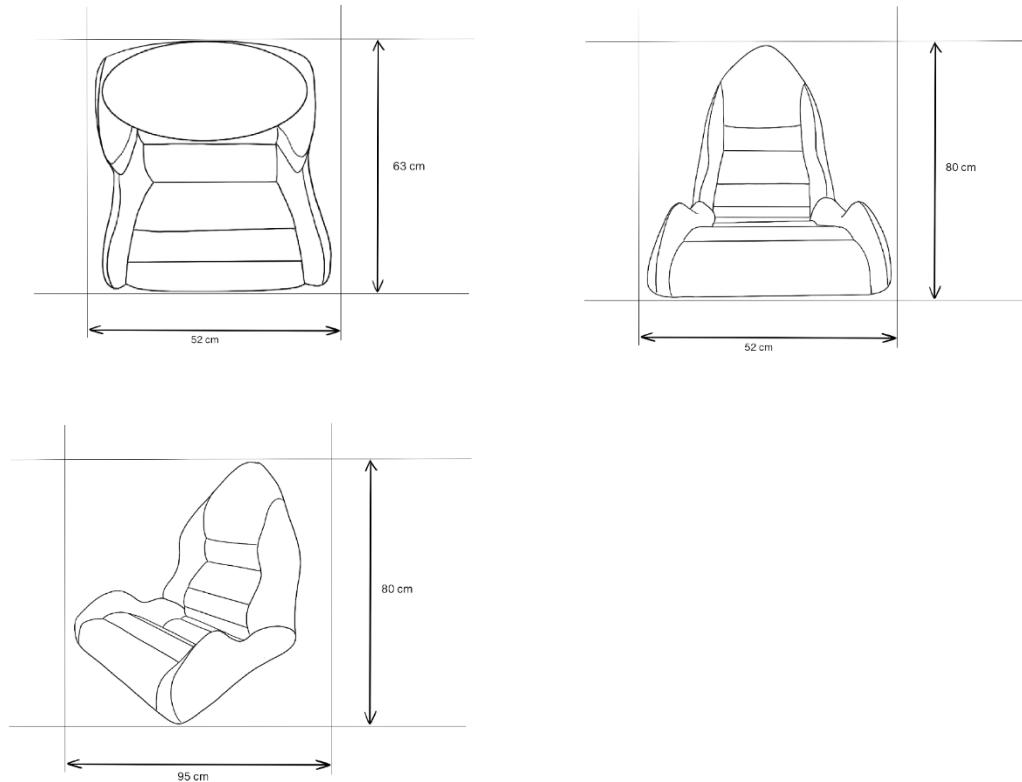
U tab.1. prikazane su mjere osobe u sjedećem položaju dobivene na temelju 3D scana.

Tablica.1. Tjelesne mjere dobivene na temelju 3D skeniranja u sjedećem položaju

		Skenirana osoba			
		A1			A4
Tjelesne mjere					
Visina tijela	VT	178,5			
Visina vrata	VV	151,8			168,7
Dubina kukova	DK	63,2			68,2
Duljina leđa	DL	38,4			37,7
Dubina prsa	DP	25			23,3
Dubina koljena	DK	104,6			120,8
Visina koljena	VK	50,9			50
Obujam vrata	OV	42,5			42
Obujam prsa	OP	106,6			105,6
Obujam struka	OS	82,8			86,5
Obujam kukova	OK	103,7			110,7
Obujam bedara	OB	58,8			/
Obujam sredine bedara	OSB	52,3			50,2
Obujam koljena	OK	38,5			42,7
Obujam listova	OL	35,5			36,3
Obujam gležnja	OG	27,5			27,4
Širina leđa	ŠL	40,5			37,3
Duljina ramena	DR	14,7			14,5
Širina ramena	ŠR	43,7			46,1
Duljina ruku	DR	84,2			86,7
Unutarnja duljina noge	UDN	80,4			80,3
Vanjska duljina noge	VDN	113,6			119,9
Ukupna duljina prepone	UDP	87,2			/
Ukupna dužina prednjeg gornjeg dijela	UDPGD	62,3			53,2
Ukupna dužina prednjeg donjeg dijela	UDPDD	89			96
Ukupna dužina stražnjeg gornjeg dijela	UDSGS	68,7			67,9
Ukupna dužina stražnjeg donjeg dijela	UDSDD	88,8			95,1
Dužina koljena	DK	15,2			20,6

## 4.2. DIMENZIJE AUTOSJEDALA

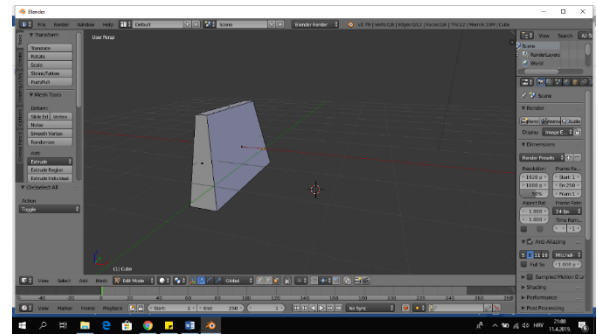
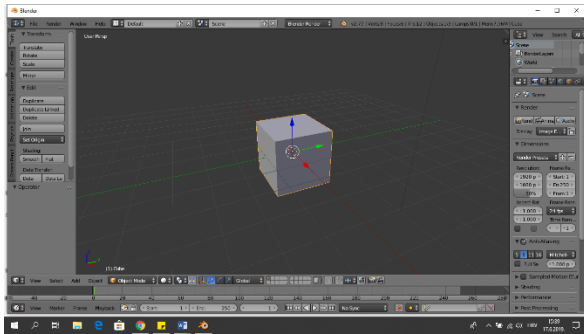
Slika 22. Prikazuje dimenzije dizajniranog autosjedala prema tlocrtu, nacrtu i bokocrtu.



Slika 22. Tlocrt, nacrt i bokocrt autosjedala

## 4.3. 3D OBLIKOVANJE SJEDALA

3D oblikovanje autosjedala započinje od osnovnog oblika kocke koja se dalje oblikuje u pravilan mnogokut poželjnog oblika za naslon sjedala. Pomoću funkcije scale (S) proširuje se donja ploha kocke te je naknadno prednja ploha uvučena kako bi se oblikovao naslon.

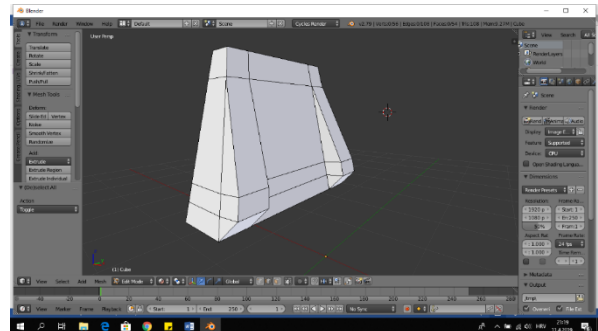
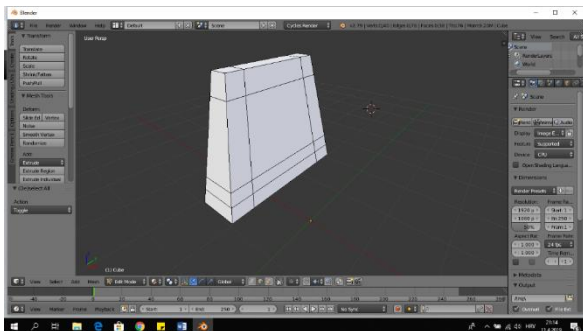


Slika 23. Početno oblikovanje 3D autosjedala

- a) Kocka – početno geometrijsko tijelo za oblikovanje
- b) Modeliran oblik kocke potreban za daljnje oblikovanje

Dodavanjem pomoćnih linija pomoću funkcije (CTRL+R) za dodatno oblikovanje, postiže se željeni okvir sjedala.

Označavanjem određenih ploha pomoću (SHIFT+lijevi klik na željenu plohu) te korištenjem funkcije extrude (E) izvlače se plohe te se oblikuju u željeni oblik.

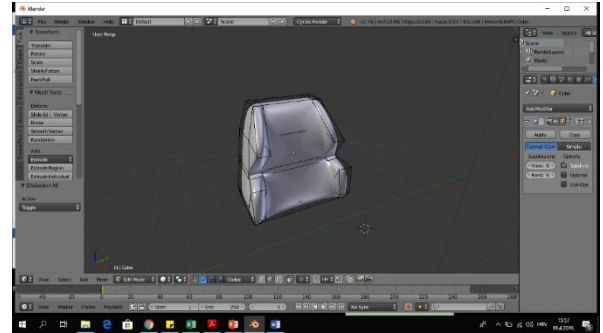
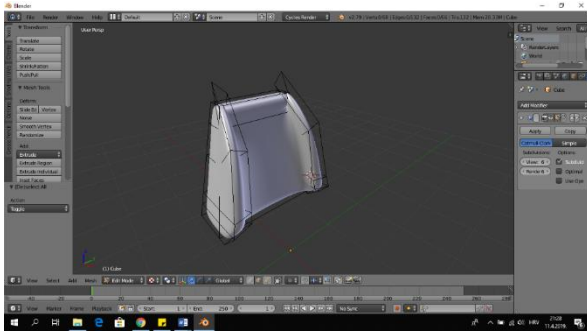


Slika 24. Podjela naslona autosjedala

- a) Dodavanje pomoćnih linija na oblikovano tijelo
- b) Izvlačenje ploha za postizanje željenog oblika

Izvlačenjem i dodatnim oblikovanjem bočnih dijelova, naslon počinje poprimati svoj oblik.

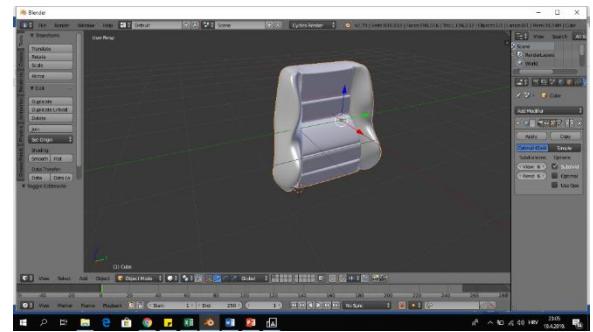
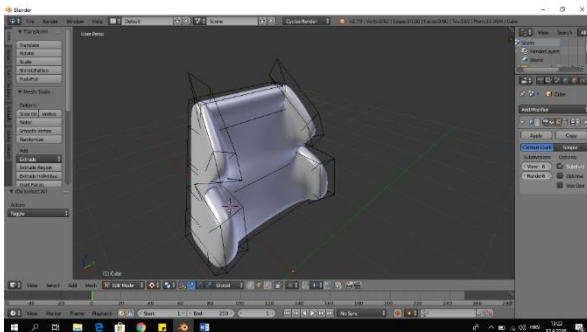
Funkcijom object modifiers prilagođava se izgled i oblik naslona podešavajući parametre funkcije na najviši iznos.



Slika 25. Oblikovanje naslona autosjedala

- a) Modificiranje oblika za daljnje oblikovanje
- b) Oblikovanje bočnih dijelova

Prema završnoj skici na sjedalo je potrebno dodati potporne jastučice radi poboljšanja udobnosti i zadovoljavanja ergonomskih uvjeta. Potporni jastučići dodaju se funkcijom (CTRL+R) u vodoravnom položaju. Naknadno ih je potrebno ekstrahirati odnosno pomoću funkcije extrude (E) izbočiti.

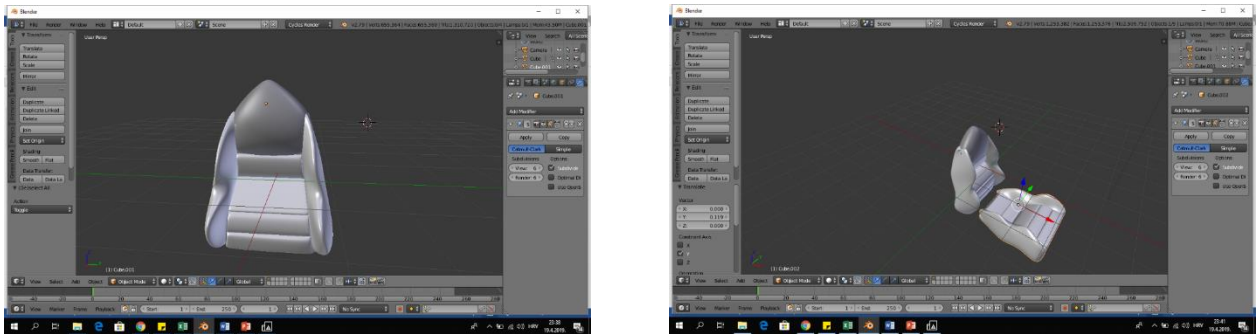


Slika 26. Oblikovanje naslona uz dodavanje potpornih jastučića

- a) Poravnavanje i dodatno oblikovanje naslona
- b) Dodavanje potpornih jastčića

Kako se većina sjedećih garnitura sastoji samo od naslona za leđa i sjedišta, autosjedalo je jedna od iznimaka koja ima i treću komponentu, naslon za glavu.

Posebno oblikovan naslon za glavu koji u potpunosti podupire vratne kralješke dodan je naslonu za leđa.

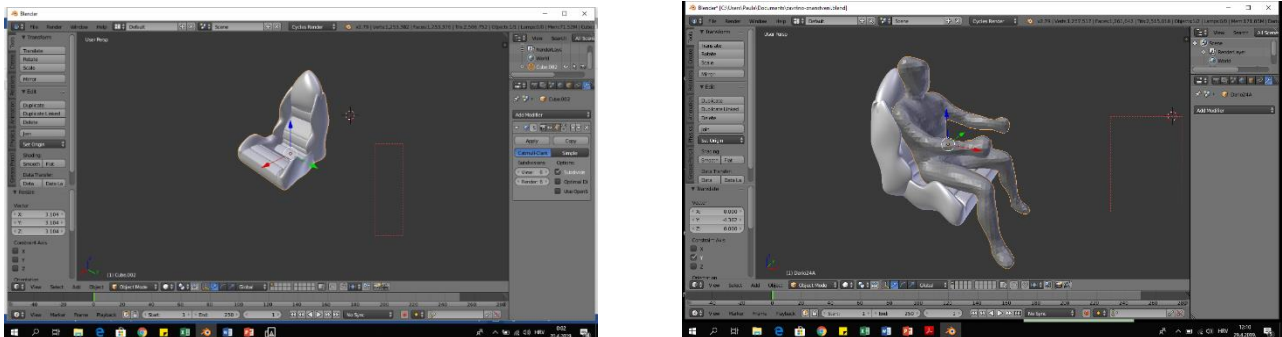


Slika 27. Završno oblikovanje naslona autosjedala i dodavanje sjedišta

- Oblikovanje i dodavanje naslona za glavu
- Oblikovanje i dodavanje sjedišta

Prema istom principu po kojem je oblikovan naslon za leđa je oblikovano sjedište te je dodano naslonu.

Na slici 28. prikazano je gotovo 3D oblikovano sjedalo koje u potpunosti odgovara 3D skenu ljudskog tijela.



Slika 28. Gotovo 3D sjedalo

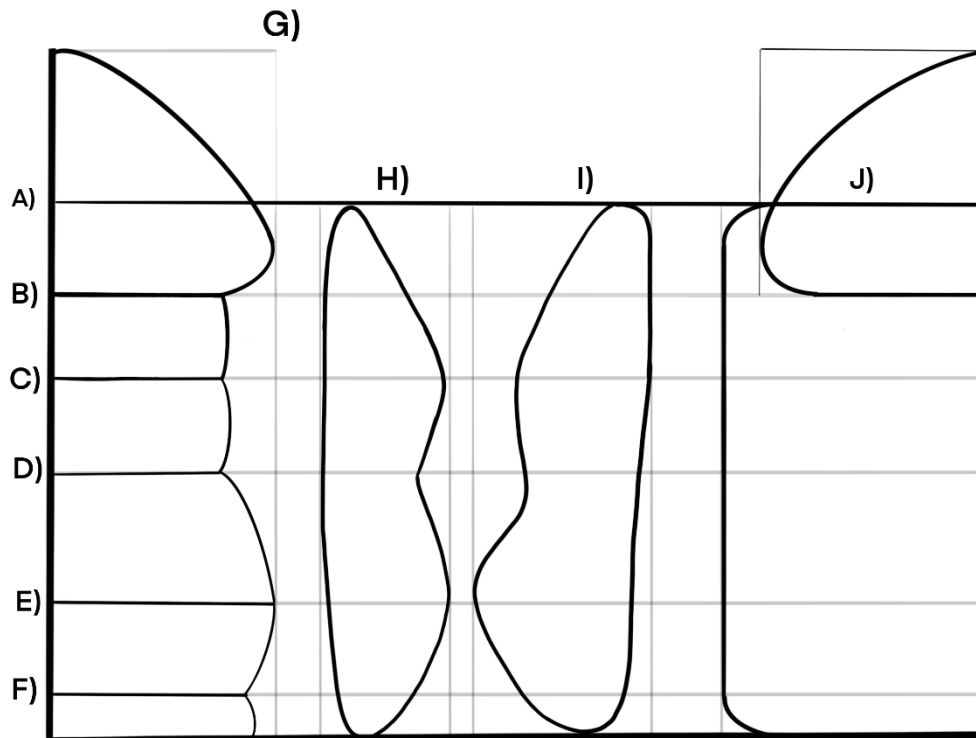
- Spajanje dijelova sjedala u cjelinu
- Dodavanje 3D skena ljudskog tijela radi uspoređivanja proporcija

Model koji je oblikovan prikazuje 3D oblikovanje poliuretanskih pjena prema kojima navlaka za autosjedalo mora odgovarati.



#### 4.4 KONSTRUKCIJA NAVLAKE ZA AUTOSJEDALO

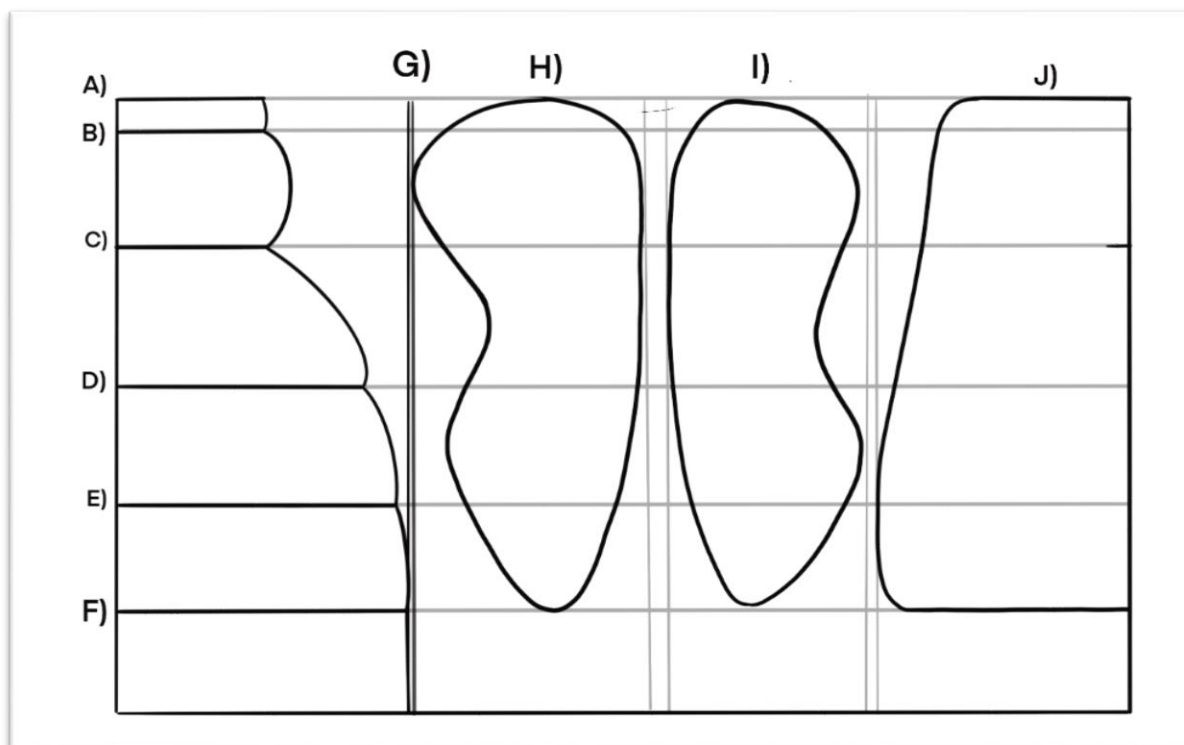
Na sl. 29 prikazan je postupak konstrukcije navlake autosjedala – naslona i naslona za glavu.



Slika 29. Konstrukcija navlake autosjedala za naslon i naslon za glavu

Kako su pri 3D oblikovanju autosjedala određene proporcije sjedala u odnosu na čovjeka, tako se i navlaka konstruira prema proporcijama sjedala odnosno čovjeka. S lijeve strane nalazi se prednji dio naslona i naslona za glavu, nakon toga slijede krojni dijelovi bočnih strana autosjedala te na kraju stražnji dio naslona i naslona za glavu. Kako bi se dimenzije mogle lakše odrediti potrebne su pomoćne vodoravne i okomite linije. Pomoću njih određuju se dimenzije krojnih dijelova, njihova duljina i širina. Početna točka A) odgovara poziciji sedmog vratnog kralješka te od nje kreće konstrukcija navlake povlačenjem vodoravne linije u duljini od 100 cm u desno. Od točke A) povlači se okomita linija duljine 15 cm prema gore te se iz nje okomito povlači linija duljine 22 cm, točka G). Od početne točke A) mjeri se 60 cm prema dolje i dobiva se linija od 75 cm. Na njoj se od točke A) mjeri 10 cm prema dolje te se iz te točke povlači okomita linija, točka B). Od točke B) prema dolje mjeri se 10 cm, točka C) iz koje se povlači okomita linija. Od točke C) prema dolje mjeri se 12 cm, točka D) iz koje se

povlači okomita linija. Iz točke D) prema dolje mjeri se 15 cm, točka E) iz koje se povlači okomita linija. Od točke E) prema dolje se mjeri 3 cm te se povlači okomita linija u duljini od 100 cm gdje se na kraju te linija okomito povlači crta prema gore u duljini od 75 cm. Iz točke G) povlači se okomita linija duljine 75 cm prema dolje te se tako dobiva širina i visina naslona za glavu prednjeg dijela. Isti postupak se ponavlja pri konstrukciji stražnjeg dijela. Iz točke B) udesno se mjeri 17 cm te se krivuljama iscrtava oblik naslona. Iz točke C) udesno se mjeri 17 cm te se podiže krivulju do linije B). Iz točke D) udesno se mjeri 17 cm i podiže se krivulja prema liniji C). Iz točke E) udesno se mjeri 22 cm do linije G) i gdje se spaja krivuljom do linije D). Iz točke F) udesno se mjeri 19 cm te se podiže krivulja do linije E). Prednji dio završava se tako što se linija F) u duljini od 19 cm spaja krivuljom sa zadnjom linijom. Od točke G) mjeri se 7 cm te se u toj točki povlači okomita linija prema dolje u duljini od 60 cm, linija H). Od linije H) udesno mjeri se 20 cm i spušta se okomica te se tu iscrtava unutarnji bočni dio. Nakon toga se mjeri 5 cm u desno i povlači se okomita linija. Od posljednje okomite linije mjeri se 30 cm udesno i povlači se okomita linija u duljini od 60 cm prema dolje. U tom području se iscrtava vanjski bočni dio. Od zadnje okomite linije mjeri se 10 cm te se ponovno spušta okomita linija gdje započinje stražnji dio. Od te okomite linije koja kreće iz linije A) do završne okomite linije odnosno sredine stražnjeg dijela duljina treba iznositi 26 cm. Na kraju krivuljama iscrtavamo stražnji dio navlake za autosjedalo.



Slika 30. Konstrukcija navlake za autosjedalo – sjedište

Konstrukcija navlake za sjedište započinje u točki A) iz koje se povlači vodoravna linija duljine 88 cm. Iz točke A) okomito se povlači linija u duljini od 77 cm. Od točke A) prema dolje, mjeri se 3 cm, točka B) iz koje se povlači okomita linija u duljini od 88 cm. Od točke B) prema dolje mjeri se 13 cm, točka C) iz koje se povlači okomita linija u duljini od 88 cm. Od točke C) prema dolje mjeri se 18 cm, točka D) iz koje se povlači okomita linija u duljini od 88 cm. Od točke D) prema dolje mjeri se 14 cm, točka E) iz koje se povlači vodoravna linija u duljini od 88 cm. Od točke E) prema dolje mjeri se 14 cm, točka F) iz koje se povlači okomita linija u duljini od 88 cm. Od točke F) prema dolje mjeri se 14 cm iz koje se povlači završna okomita linija u duljini od 88 cm. Na završetku vodoravne linije te okomito na nju mjeri se 77 prema gore. Od točke A) udesno mjeri se 21 cm i povlači se okomite linija u duljini od 77 cm. Od te okomite linije mjeri se 1 cm udesno, točka G) i povlači se okomita linija u duljini od 77 cm. Od točke G) udesno mjeri se 20 cm i povlači okomita linija na liniju A) u duljini od 77 cm. Tu se nalazi polje H) u kojem se iscrtava unutarnji dio bočnog dijela sjedišta. Od polja H) mjeri se 3 cm udesno i povlači se okomita linija u duljini 77 cm. Od te linije jeri se 15 cm udesno i povlači se okomite linija u duljini 77 cm. To je polje I) u kojem se iscrtava vanjski dio bočnog dijela navlake. Od polja I) udesno se mjeri 2 cm te se povlači okomita linija na liniju A). Od te linije do krajnje okomite linije mjeri se 26 cm, polje J) u kojem se iscrtava stražnji dio sjedišta. Od točke A) i točke B) mjeri se 8 cm te se točke spajaju krivuljom. Od točke C) mjeri se također 8 cm te se krivuljom spaja s linijom B). Od toče D) udesno mjeri se 17 cm te

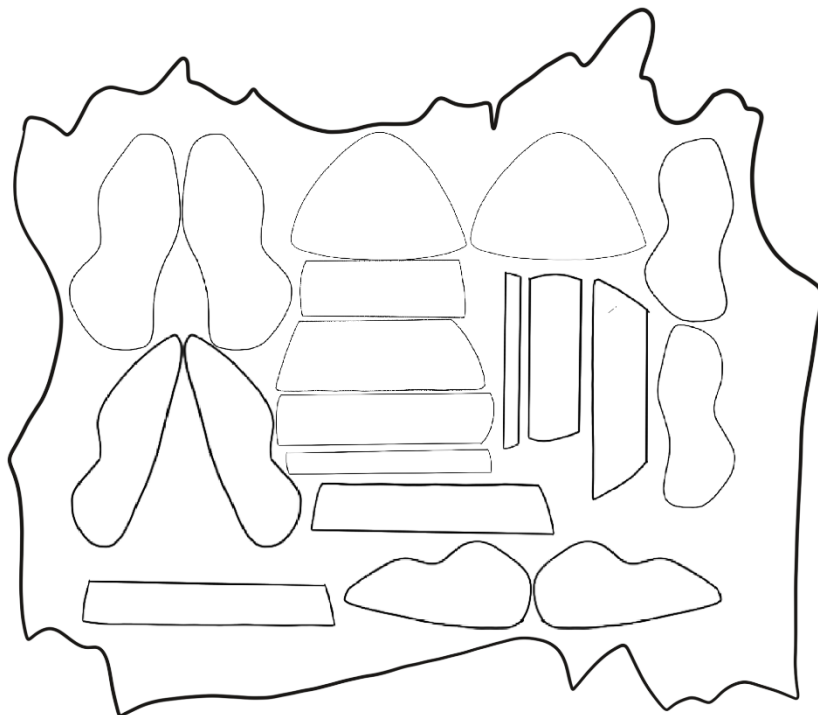
se krivuljom spaja s završetkom na liniji C). od točke E) udesno mjeri se 20 cm te se krivuljom spaja s linijom D). Od točke F) udesno mjeri se 21 cm te se blagom krivuljom spaja s linijom E).

Svi krojni dijelovi konstruirani na prikazani način sadrže šavne dodatke u iznosu od 2,5 cm.

## 5. REZULTATI

Nakon konstrukcije navlake za autosjedala izrađene su krojne slike

Krojne slike su pomoću programa Procreate. Na slici 31 prikazana je krojna slika navlake autosjedala koja se izrađuje od kože.



Slika 31. Krojna slika navlake za autosjedala

Sl. 32. prikazuje krojnu sliku stražnjeg dijela sjedala koja se izrađuje od tekstilnog materijala.



Slika 32. Krojna slika stražnjeg dijela navlake za autosjedala od tekstila

## 6. RASPRAVA

Sukladno rezultatima dobivenih sa 3D skenera, tj. tjelesnim mjerama oblikovano je autosjedalo u prirodnoj veličini.

Za potrebe 3D oblikovanja autosjedala korišten je računalni program Blender. Oblikovanje je provedeno u više koraka pri čemu je prvo oblikovan naslon za leđa u fazama. U prvoj fazi započelo se od najjednostavnijeg oblika, kocke, koja je oblikovana prema modelu. U drugoj fazi su na geometrijsko tijelo dodane pomoćne linije radi daljnjeg oblikovanja. U trećoj fazi 3D oblikovanja naslona, naslon poprima svoj oblik i željenu strukturu. U četvrtoj fazi oblikuju se potporni jastučići, dok se u petoj fazi oblikuje naslon za glavu. Spajanjem naslona za glavu i naslona za leđa završeno je 3D oblikovanje naslona.

3D oblikovanje sjedišta započinje na isti način kao i naslona te se odvija u više faza. Prva faza je oblikovanje kocke u željeni model. U drugoj fazi dodaju se pomoćne linije radi boljeg daljnjeg oblikovanja. U trećoj fazi oblikuju se bočni dijelovi sjedišta dok se u četvrtoj fazi dodaju potporni jastučići radi bolje udobnosti.

Završna faza 3D oblikovanja autosjedala je spajanje naslona za leđa i sjedišta u jednu cjelinu sa 3D skenom ljudskog tijela radi simulacije sjedenja i određivanja proporcija u svrhu izrade individualiziranog autosjedala.

Konstrukcija navlake i krojna slika izrađene su prema obliku pjena na sjedalu, prema

- 1) određenoj visini i širini naslona,
- 2) pomoćnim linijama,
- 3) proporcijama i mjerama.

## 7. ZAKLJUČAK

Kako su automobili prijevozna sredstva koja se koriste svakodnevno te uvelike olakšavaju život važno je da je interijer automobila u potpunosti funkcionalan i ergonomski oblikovan. Iz tog razloga je oblikovanje i dizajn sjedala veoma bitno.

Obzirom da čovjek 1/3 života provede sjedeći, važno je da su autosjedala u potpunosti udobna i prilagođena pojedincu, što ukazuje na potrebu ergonomskog i individualiziranog pristupa izradi i oblikovanju autosjedala.

Iako je proces dizajna, 3D oblikovanja i konstrukcije autosjedala dug i kompleksan nove tehnologije mogu omogućiti i ubrzati pripremu za proizvodnju.

## 8. LITERATURA

- [1] Pezelj E. i sur.: Suvremeni tehnički tekstil - specifični zahtjevi na vlakna, Tekstil, 51, 6, 2002. 261-277. ISSN 0492 5882
- [2] Schwartz M.M.: New materials, Processes, and Methods Technology, Boca Raton, FL: Tylor & Francis/CRS Press 2006. 32-38.
- [3] ...: tkanina <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=61535> pristupljeno 18.4.2019.
- [4] ...: pletivo <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=48714>, pristupljeno 18.4.2019.
- [5] Kovačević S., Ujević D., Schwarz I., Brlobašić Šajatović B., Brnada S.: Analysis of Motor Vehicle Fabrics, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 71, 2009. 32-38.
- [6] Gložić B.: Uvod u kožarstvo, priručnik za izobrazbu stručnih kadrova, Zagreb 1947.
- [7] Radanović Z.: Laboratorijsko tehnički priručnik (za kožare), Karlovac 1960.
- [8] ...: skladište kože [http://www.vanpel.com/vanpel\\_en.html](http://www.vanpel.com/vanpel_en.html) pristupljeno 18.4.2019
- [9] ...: Spektrofotometar <https://gamed.rs/proizvodi/laboratorijska-oprema/spektrofotometri/kolor-spektrofotometri/spektrofotometar-sp800/> pristupljeno 03.05.2019.
- [10] Rogale D., Ujević D., Firšt Rogale S., Hrastinski M.: Procesi proizvodnje odjeće, Zagreb, listopad 2011. ISBN 978-953-7105-32-7
- [11] TESEO Optimize your buisness, texprocess interzum 2013.
- [12] ...: krojna slika\_\_pristupljeno 03.05.2019
- [13] ...: agregat s nadzvučni mlazom vode <https://www.iutarnji.hr/biznis/financije-i-trzista/dami-u-hrvatskoj-proizvodimo-kozne-navlake-za-porsche...i-uspjesni-smo-iako-nas-guse-nameti-i-birokracija/1152548/> pristupljeno 18.04.2019
- [14] ...: štance za iskrojavanje <http://www.komora-mostar.ba/?q=austrijanci-u-bih-otvaraju-800-radnih-mjesta> pristupljeno 18.04.2019
- [15] ...: perforirana koža <https://sezonaprom.hr/index.php/ponuda/koza/teleca-koza/ko%C5%BEa-tele%C4%87a-napa-perforirana-crna-detail> pristupljeno 12.05..2019
- [16] ...: tančanje kože <http://www.pratika.rs/proizvod/801/sirf-masina-fav-av-2.html> pristupljeno 12.05.2019
- [17] ...: šivaonica <http://hrvatska-danas.com/2018/07/16/ispravak-boxmark-trazi-ispravak-teksta-video-teror-na-poslu-vrijedaju-ih-mjere-im-vrijeme-provedeno-na-wc-u-pored-sebe-ne-smiju-imati-osobne-stvari/> pristupljeno 16.05.2019
- [18] ...: linija šivanja <https://www.tednik.si/gospodarstvo/7545-bo-boxmark-odpuscal-ali-n-uprava-jasno-sporoca-da-ne> pristupljeno 16.05.2019
- [19] ...: šivaći stroj <http://ba.professionalsewingmachine.com/industrial-sewing-machine/tcf-767-flat-bed-drop-feed-walking-foot.html> Pristupljeno 16.05.2019
- [20] Macey S. with Wardle G. : H-point, The Fundamentals of Cars Design & Packaging