

Auto dizajn i tuning

Skoblar, Corina

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Academy of Applied Arts / Sveučilište u Rijeci, Akademija primijenjenih umjetnosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:279:858609>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-10**



University of Rijeka
Academy of
Applied Arts

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Academy of Applied Arts - Repository APURI](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
AKADEMIJA PRIMIJENJENIH UMJETNOST

DIPLOMSKI RAD
Auto dizajn i tuning

Corina Skoblar

Rijeka, rujan 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
AKADEMIJA PRIMIJENJENIH UMJETNOST
diplomski sveučilišni studij VIZUALNE KOMUNIKACIJE I GRAFIČKI DIZAJN

DIPLOMSKI RAD
AUTO DIZAJN I TUNING

izv. prof. art. Marko Koržinek

Corina Skoblar
Matični broj: 1570

Rijeka, rujan 2024.

SAŽETAK I

Izradu diplomskog rada počela sam istraživanjem i analizom. Prvi dio istraživanja posvetila sam strukturi automobila, a cilj mi je bio nabrojiti glavne dijelove i objasniti njihove funkcije. Pomoću prikupljenih informacija napravila sam podjelu strukture automobila. Automobilske dijelove i sustave definirala sam, pojasnila i grupirala. Navela sam i važne informacije o sigurnosnoj opremi cestovnih i trkaćih automobila. Sljedeći dio istraživanja posvetila sam dizajnu automobila. Analizirala sam stilove i razdoblja koje je pratio dizajn vozila tijekom godina te kako se razlikovao u različitim dijelovima svijeta. Istražila sam tuning, odnosno modificiranje automobila i njegovu povijest. Na temelju svih informacija koje sam prikupila cjelokupnim istraživanjem kreirala sam primjer modificiranja automobila.

Ključne riječi: tuning, dizajn automobila, automobilski dijelovi i sustavi, modificiranje

SUMMARY II

I started the preparation of my thesis with research and analysis. I dedicated the first part of the research to the structure of the car, my goal was to list the main car parts and explain their functions. Using the collected information, I made a division of the car's structure. I defined, clarified and grouped automotive parts and systems. I have also listed important information about the safety equipment of street and racing cars. I devoted the next part of my research to car design. I analyzed the styles and periods followed by vehicle design over the years, and how it differed in different parts of the world. I researched tuning or modifying cars and its history. Based on all the information I gathered through the entire research, I created an example of modifying a car.

Keywords: tuning, car design, car parts and systems, modification

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. STRUKTURA AUTOMOBILA.....	2
2.1. PODJELA STRUKTURE AUTOMOBILA.....	2
2.1.1. KAROSERIJA.....	2
2.1.2. AUTOMOBILSKI MOTOR.....	4
2.1.3. SUSTAV HLAĐENJA MOTORA.....	5
2.1.4. AUTOMOBILSKI MJENJAČ.....	5
2.1.5. TRANSMISIJA AUTOMOBILA.....	5
2.1.6. OVJES AUTOMOBILA.....	6
2.1.7. SUSTAV KOČNICA.....	6
2.1.8. ISPUŠNI SUSTAV.....	6
2.1.9. ELEKTRIČNI SUSTAV.....	6
2.1.10. INTERIJER.....	7
3. SIGURNOSNA OPREMA.....	9
3.1. SIGURNOSNA OPREMA TRKAČIH AUTOMOBILA.....	9
4. DIZAJN AUTOMOBILA.....	11
4.1. POVIJEST AUTO DIZAJNA.....	11
5. TUNING AUTOMOBILA.....	14
5.1. POVIJEST TUNINGA.....	14
5.2. PRIMJER TUNINGA.....	15
6. ZAKLJUČAK.....	16
7. INTERNETSKI IZVORI.....	17

1. UVOD

Cilj ovoga diplomskog rada bio je napraviti knjigu o dizajnu i tuningu automobila. Plan diplomskog rada obuhvaćao je istraživački dio, kreiranje tekstualnog i ilustrativnog materijala te osmišljavanje dizajna knjige. Istraživački dio počela sam prikupljanjem informacija o strukturi automobila. Nakon što sam prikupila razne relevantne informacije o strukturi napravila sam podjelu strukturnih i mehaničkih sustava i dijelova te napisala njihove funkcije. Prikupljenim ilustracijama napravila sam i ilustracije koje čitatelju knjige dodatno objašnjavaju i pojednostavljaju tekstualni dio. Poglavlje o dizajnu automobila podijelila sam na veće stilove dizajna koji su se primjenjivali od početka kreiranja automobila pa do danas. Istraživanjem dizajna i funkcija automobila tijekom povijesti došla sam do raznih informacija koje su mi omogućile donošenje zaključaka o modifikacijama vozila odnosno tuningu. U poglavlju o auto tuningu navela sam zanimljivu povijest modificiranja automobila te razne načine personaliziranja vozila. Pomoću prikupljenih informacija i stečenog znanja o dizajnu i tuningu kreirala sam vlastiti primjer modificiranja automobila. Model automobila koji sam odabrala jest Audi Ur-Quattro. Sve navedene materijale objedinila sam u edukativnu knjigu koja se može koristiti kao priručnik ili kao vrsta zabave.

2. STRUKTURA AUTOMOBILA

Automobil je motorno vozilo čija je glavna funkcija prijevoz putnika. Struktura automobila napravljena je od više od tisuću raznih dijelova i sustava sa specifičnim funkcijama. Složeni dizajn sustava dijelova omogućuje vozaču punu kontrolu kretanja automobila. Struktura motornih vozila može se podijeliti na karoseriju, motor, transmisiju i električni sustav.

2.1. PODJELA STRUKTURE AUTOMOBILA

Struktura automobila sastoji se od mnogo konstrukcijskih sustava i dijelova koji osiguravaju pravilne performanse i udobnost vožnje. Glavni dijelovi strukture svakog automobila jesu karoserija, motor, sustav upravljanja i kočenja te električni sustav. Podsustavi uključuju sustav hlađenja, ispušni sustav, sigurnosni sustav, ovjes i interijer. Iako svi dijelovi imaju svoju funkciju, međusobno su povezani i djeluju kao cjelina koja omogućuje kretanje automobila.

2.1.1. KAROSERIJA

Prvi i osnovni dio svakog automobila jest karoserija. Auto karoserija jest vanjski oklop automobila koji ima ulogu izgleda, sigurnosti, funkcionalnosti i aerodinamike automobila. Postoje razne vrste automobilske karoserije, koje se razlikuju po obliku, veličini, funkciji i drugim karakteristikama. Konfiguracija karoserije automobila obično je određena rasporedom motora, putničkog i prtljažnog prostora, koji mogu biti spojeni ili odvojeni. Ključna značajka dizajna jesu krovni potporni stupovi automobila; označeni su od prednjeg do stražnjeg dijela automobila kao A-stup, B-stup, C-stup i D-stup. Dizajn s jednom kutijom jest konfiguracija s jednim prostorom koji se sastoji od motora, kabine i prostora za teret. Automobili s dizajnom jedne kutije inače su mala osobna vozila i transportna vozila, poput kombija. Dizajn s dvjema kutijama sastoji se od motornog prostora i prostora koji kombinira putnički i teretni volumen, a to su najčešće karavani i neki *hatchback* automobili. Dizajn s trima kutijama širok je pojam automobilskog stila jer opisuje *coupe*, limuzinsku karoseriju i neke *hatchback* karoserije. U takvu dizajnu prva kutija predstavlja motorni prostor, druga kutija jest prostor za putnike i treća kutija jest prtljažnik ili prostor za teret. Karoserija se definira kao dio na koji se ugrađuju vanjski dijelovi automobila. To je najveći dio automobila te se sastoji od mnogo dijelova koji čine cjelokupnu strukturu automobila. Neki od

ključnih dijelova karoserije uključuju poklopac motora, branike, blatobrane, masku, pragove, vezne limove, svjetlosne sustave, retrovizore i stakla. Poklopac motora, odnosno hauba jest poklopac koji služi za zaštitu motora, ali i cijeloga motornog prostora. Branik je dio karoserije koji brani vozilo, putnike i pješake. Nalazi se na prednjem i stražnjem dijelu automobila. Blatobrani služe kao zaštita od špricanja blata i vode koje nastaje zbog brzog okretanja kotača. Maska automobila uglavnom nema funkciju, osim estetske. Pragovi su donji dio karoserije, a nalaze se na bočnoj strani vozila ispod vozačevih i suvozačevih vrata. Vezni limovi ispunjeni su otvorima i izbočinama tako da se na njih mogu pričvrstiti ostali dijelovi karoserije. Svjetlosni sustav obuhvaća prednje i zadnje farove, svjetla za maglu, stop svjetla i druge svjetlosne elemente. Retrovizori su zrcala koja omogućuju vozaču preglednost na situaciju iza automobila. Stakla omogućuju preglednost i zaštitu putnika. Postoje razne vrste automobilske karoserije, koje se razlikuju po obliku, veličini, funkciji i drugim karakteristikama. Neke od najčešćih vrsta automobilskih karoserija jesu limuzinska karoserija, *coupe*, kabriolet, SUV itd. Limuzinska karoserija najčešća je vrsta karoserija osobnih automobila, ima četiri vrata i tradicionalni prtljažnik. Smatra se odličnim obiteljskim vozilom jer može udobno smjestiti četiri do pet osoba u svoja dva reda sjedala. Budući da ima *three-box* dizajn, predviđeno je da motor, teret i putnici budu u različitim dijelovima vozila; motor se nalazi sprijeda, putnici u sredini automobila, a teretni prostor straga. Većina *hatchback* modela rabi dizajn karoserije s dvjema kutijama; prva kutija obuhvaća motorni prostor, a druga kutija prostor za putnike i teret. Takav dizajn karoserije najčešće se koristi za male osobne automobile. Kada se opisuje stil karoserije, u broj vrata ubrajaju se i vrata, odnosno poklopac za prtljažni prostor, dakle *hatchback* dizajn može imati tri ili pet vrata. *Coupe* je automobil s kosom stražnjom linijom krova i jednim ili dvama redovima sjedala. Izvorno su *coupe* karoserije imale dvoja vrata za izlaz putnika, no ranih 2000-ih neki automobili, npr. Mazda RX-8 i Mercedes-Benz CLS-klasa, prodavani su kao „*coupe* s četverima vratima“. *Coupe* automobili imaju kraću krovnu površinu i sportski profil. Ta vrsta karoserije često se koristi za sportske automobile i automobile visoke performanse. Kabriolet karoserija obuhvaća automobil s krovom koji se otvara. Najčešće dolazi s dvama sjedalima i najčešće se koristi za sportske automobile. *Pickup* karoserija obuhvaća kamionski dio s kabinom za putnike na prednjem dijelu, a često se koristi za radne automobile i automobile za prijevoz tereta.

2.1.2. AUTOMOBILSKI MOTOR

Motor je srce automobila; to je složeni stroj dizajniran da pretvara jednu ili više vrsta energija u mehaničku energiju. Neke od glavnih podjela motora su npr. prema vrsti goriva (benzinski, dizelski ili plinski motor), prema konstrukciji stapnih motora (redni motor, V-motor, VR-motor, bokser motor...) i prema taktosti stapnih motora (dvotaktni i četverotaktni motor). Prvi benzinski motor napravio je 1878. godine njemački znanstvenik Nicolaus August Otto, po kojemu su takvi motori također dobili i drugi naziv, „Ottov motor“. To je motor s unutarnjim izgaranjem kojem se goriva smjesa u cilindru pali pomoću električne iskre na svjećici. Benzinski motori najčešći su tip motora u upotrebi u osobnim i sportskim automobilima te daju veću snagu i brzinu od dizelskih motora. Nedostaci benzinskih motora su njihova osjetljivost na kvalitetu goriva i veća potrošnja goriva, zbog čega proizvode veće emisije štetnih plinova. Dizelski motor jest motor s unutrašnjim sagorijevanjem, a kao pogonsko gorivo rabi dizel. Izumio ga je 1892. godine njemački inženjer Rudolf Diesel, po kojemu je i dobio naziv. Dizelski motor specifičan je po tome što nema ni svjećice ni karburatora, a u cilindru se komprimira čisti zrak, koji zbog visokog stupnja kompresije postiže visoku temperaturu i pritisak, zbog čega se nakon ubrizgavanja goriva u cilindar pokreće samozapaljenje. Ti su motori poznati po svojoj učinkovitosti sagorijevanja, koja im omogućuje veću kilometražu po jednom rezervoaru goriva, a također imaju niže emisije štetnih plinova, što ih čini prihvatljivijima za okoliš. Hibridni motor kombinacija je benzinskog ili dizelskog motora s električnim motorom. Električni motor u hibridnom sustavu koristi se za pomoć benzinskom ili dizelskom motoru u situacijama kada je potrebna dodatna snaga, što smanjuje troškove goriva i smanjuje emisije štetnih tvari. Postoje dvije glavne vrste hibridnih sustava: „mild hybrid“ i „full hybrid“. „Mild hibrid“ koristi električni motor za pomoć benzinskom ili dizelskom motoru, ali ne može voziti samo na električni pogon. „Full hibrid“ može voziti na samo električni pogon za kratko vrijeme, što znači da benzinski ili dizelski motor može biti isključen tijekom usporene vožnje ili stajanja. Zbog pogoršanja kvalitete zraka, globalnog zatopljenja, poskupljenjem goriva itd. dolazi do proizvodnje električnih automobilskih motora. Osnovni princip rada električnog motora jest pretvaranje električne energije iz baterije u mehaničku energiju koja pokreće vozilo. Tržište električnih vozila sve više raste tijekom godina.

2.1.3. SUSTAV HLAĐENJA MOTORA

Sustav za hlađenje motora vozila ne služi samo za održavanje motora hladnim, već i za održavanje njegove temperature dovoljno visokom kako bi se osigurao pravilan rad. Komponente sustava uključuju radijator za raspršivanje topline, ventilator ili ventilatore koji osiguravaju odgovarajući protok zraka za hlađenje radijatora, termostatski ventil koji se otvara kada se postigne željena radna temperatura i vodenu pumpu (ili pumpu rashladne tekućine) za cirkulaciju rashladne tekućine kroz motor, crijeva i druge komponente. Većina vozila sada upotrebljava ekspanzijski spremnik koji omogućuje rashladnoj tekućini da se proširi i izađe iz rashladnog kruga kada je vruća i da se vrati kada se automobil ugasi i motor ohladi. Sustav hlađenja također uključuje elemente ventilacijskog sustava kabine, jer se toplina motora koristi za zagrijavanje unutrašnjosti automobila.

2.1.4. AUTOMOBILSKI MJENJAČ

Automobilski mjenjač jedna je od najvažnijih komponenti vozila. To je ono što prenosi snagu s motora na kotače. Bez sustava mjenjača motori automobila prebrzo bi se okretali za strukturnu stabilnost, što znači da bi se većina motora sama raspala ili pregrijala. Mjenjač služi za promjenu brzine vrtnje ili smjera okretanja pogonskog vratila, radnoga vretena i drugoga, a da se pritom brzina vrtnje pogonskog stroja ili motora ne mijenja. Time se omogućuje da brzina okretaja, na primjer, automobilskoga motora, bez obzira na uvjete rada, uvijek bude u optimalnom području, a iskorištenje raspoložive snage najbolje. Mjenjač mijenja stupnjeve prijenosa ovisno o brzini automobila i unosu gasa, tako da broj okretaja motora ili „okretaji u minuti“ bude odgovarajuće nizak. Postoje automatski mjenjači i manualni mjenjači.

2.1.5. TRANSMISIJA AUTOMOBILA

Transmisija vozila na kotače prenosi snagu koju proizvodi motor. Izvedba transmisije razlikuje se ovisno o poziciji motora i ovisno o vrsti pogona automobila. Pogon na prednje kotače oblik je rasporeda motora i mjenjača u kojem se snaga motora prenosi samo na prednje kotače. Prednji pogon obično se izrađuje s poprečno postavljenim motorom. Zadnji pogon znači da se snaga iz motora prenosi na stražnje kotače koji guraju automobil naprijed. Prednji kotači ne primaju nikakvu snagu i slobodni su za

upravljanje vozilom. Pogon na sve kotače omogućen je pomoću pogonskog sklopa koji koristi prednji, stražnji i središnji diferencijal. Takav pogonski sklop pruža snagu na četiri kotača.

2.1.6. OVJES AUTOMOBILA

Sustav ovjesa održava stabilnost vožnje, a sastoji se od različitih dijelova, uključujući amortizere, opruge, vilice itd. Pri nailasku na neravnine na cesti gume se pomoću ovjesa pomiču gore-dolje pod okomitim kutom u odnosu na površinu ceste. Za ovjes je vrlo važno da se kotač drži što je više moguće u kontaktu s površinom ceste jer sve sile na cesti ili tlu koje djeluju na vozilo to čine preko kontaktnih površina guma. Razlikuju se prednji i stražnji ovjes.

2.1.7. SUSTAV KOČNICA

Sustav kočnica omogućuje vozaču da kontrolira brzinu vozila te da se sigurno zaustavi kada je to potrebno, sprječavajući nesreće i sudare. Sustav kočenja funkcionira pretvaranjem kinetičke energije vozila u toplinsku energiju. Sadrži nekoliko dijelova, uključujući kočione pločice, kočione rotore, čeljusti i kočionu tekućinu. Hidraulični kočioni sustav sastavni je dio sigurnosti modernog vozila. Hidraulične kočnice koriste kočionu tekućinu, obično vrstu ulja, za stvaranje pritiska kada je papučica kočnice pritisnuta. Mehaničke kočnice zaustavljaju energiju stroja ili predmeta putem sile, najčešće trenja. Funkcioniraju putem sile koja se prenosi na tijelo koje se rotacijsko ili linearno kreće, kao što je osovina, vratilo ili kotač, kako bi usporile ili zaustavile kretanje.

2.1.8. ISPUŠNI SUSTAV

Sustav ispušnih plinova jest sustav cijevi kroz koje prolaze štetni plinovi koje motor stvara tijekom procesa izgaranja. Ispušni sustav automobila odgovoran je za sigurnost vozača i putnika te za smanjenje ispuštanja štetnih kemikalija u zrak. Konfiguracija ispušnog sustava vozila ovisi o broju cilindara i fizičkom rasporedu motora.

2.1.9. ELEKTRIČNI SUSTAV AUTOMOBILA

Električni sustav automobila jest mreža koja se sastoji od elektroničkih komponenti, ožičenja i strujnih krugova unutar vozila. Glavne komponente električnog sustava vozila jesu baterija, alternator, starteri i osigurači.

2.1.10. INTERIJER

Unutrašnjost automobila sastoji se od mnogo dijelova koji skupa čine cjelinu interijera. Dobar dizajn interijera kombinira ergonomski dizajn, estetsku privlačnost i funkcionalnu korisnost. Rani interijeri automobila bili su jednostavnosti, s minimalnim značajkama i jednostavnim dizajnom. Međutim, kako je automobilska tehnologija napredovala, tako je napredovala i unutrašnjost automobila. Moderna vozila imaju udobna sjedala, napredne sustave upravljanja i visokokvalitetne materijale, spajajući udobnost s tehnologijom. Volan automobila jest uređaj za upravljanje pomoću kojega vozač ručno upravlja smjerom vožnje. Volani koji tvornički dolaze s automobilom uvijek sadrže signalnu trubu i zračne jastuke. Ciljevi tvorničkog volana su udobnost i sigurnost. Neki vozači odlučuju se na netvorničke, odnosno „aftermarket“ volane. Promjena volana način je personaliziranja interijera, ali i performansa upravljanja vozila. Izgled volana može se razlikovati po obliku, veličini, materijalima i broju krakova. Osim tvorničkih, najčešće vrste volana uključuju sportske, klasične i trkaće volane. Automobilske papučice, odnosno pedale jesu nožni upravljački uređaji u vozilu, koji vozaču omogućuju upravljanje i kontrolu brzine i kočenja vozila. Dizajnirani su tako da reagiraju točno i brzo kako bi osigurali glatku i kontroliranu vožnju. U manualnim automobilima postoji pedala za kvačilo, kočnice i akcelerator brzine. Originalne pedale mogu se promijeniti u druge pedale, mogu biti raznih veličina i materijala, ovisno o vozačevim potrebama. Ručica mjenjača komponenta je u vozilu koja vozaču omogućuje promjenu stupnjeva prijenosa u ručnom ili automatskom mjenjaču. Obično se nalazi na središnjoj konzoli ili pored volana, nadohvat ruke vozača. Sastoji se od glave i prekrivača ručice. Glava ručice mjenjača može se promijeniti i prilagoditi vozačevu ukusu, može biti raznih oblika, veličina i materijala. Prekrivač ručice mjenjača također dolazi u raznim bojama i materijalima. Središnja konzola u automobilu sastoji se od upravljačkih površina u središtu prednjeg dijela unutrašnjosti vozila. Središnja konzola može imati niz značajki koje mogu uključivati ne samo pretinac za pohranu već i elektroničke naprave i informacije o upravljanju vozilom.

Sadrži razne funkcije kao npr. audio kontrole, kontrolu klime / klima-uređaj i zaslon za prikaz, držače za čaše, upaljač za cigarete ili pomoćnu utičnicu. Središnja konzola najčešće je napravljena od kombinacije materijala, a najčešći su koža, plastika, drvo i metali, poput aluminija. Sjedala u automobilu pružaju temelj za udobno i ergonomsko iskustvo vožnje. Dobar dizajn sjedala podržava prirodno držanje tijela. Prilagodljivost sjedala ključna je značajka; moguće je prilagoditi položaje sjedala, lumbalnu potporu i kutove naslona za glavu. Moderne inovacije uključuju funkcije memorijske pjene, grijanja, ventilacije, pa čak i masaže. Kao element dizajna interijera, materijali za sjedenje također odražavaju stil i luksuz. Kod trkaćih automobila koriste se trkaća sjedala, kojima je glavna funkcija sigurnost, a ne udobnost; zato su takva sjedala često fiksirana. Trkaća sjedala mogu se koristiti u utrkama jedino ako ih odobri Fédération Internationale de l'Automobile (FIA). Svako sjedalo koje je odobrila FIA mora proći statičke ili dinamičke testove koji se odnose na njegovu geometriju, otpornost, potporu ili zapaljivost. „Školjka“ sjedala sastavni su dio trkaćih i sportskih automobila; to su sjedala koja se omotaju oko vozača i dizajnirana su da osiguravaju udobnost i sigurnost. Općenito imaju dublji jastuk od konvencionalnih sjedala i izraženija bočna ispupčenja kako bi se spriječilo pomicanje tijela tijekom brzih zavoja. Instrument ploča jest upravljačka ploča postavljena unutar središnje konzole vozila, a služi da bi vozaču prenijela informacije o stanju vozila. U većini automobila nalazi se iza upravljačkog volana kako bi vozaču bile lakše uočljive informacije i upozorenja s ploče. Automobilaska instrumentalna ploča može biti digitalna ili analogna ili kombinacija digitalnog i analognog, a sastoji se od raznih mjerača u obliku satova i od lampica upozorenja.

3. SIGURNOSNA OPREMA

Sigurnosna oprema ključan je dio svakog automobila. Bitne komponente sigurnosne opreme sastoje se od zračnih jastuka, sigurnosnih pojaseva i ABS sustava. Kod vožnje cestovnih automobila te su komponente dovoljne za osiguravanje sigurnosti vozača i drugih putnika.

3.1. SIGURNOSNA OPREMA TRKAČIH AUTOMOBILA

Vožnja trkaćih ili performans automobila zahtijeva dodatnu sigurnosnu opremu. Potrebna oprema ovisi o vrsti i propisima utrke; različita vozila, ceste i uvjeti zahtijevaju različitu opremu. Sigurnosne organizacije kao što su FIA i SFI postavljaju standarde za zaštitnu opremu i također utvrđuju vremenske okvire za zamjenu i inspekciju za određenu opremu. Kaciga je ključan dio opreme za zaštitu vozačeve glave. Ovisno o upotrebi, trkaća kaciga razlikovat će se po svom obliku, korištenim materijalima, stupnju zaštite i udobnosti, integriranoj opremi i vrsti odobrenja. Kacige za automobilske utrke izrađene su od različitih zaštitnih slojeva, uključujući vanjski sloj od karbonskih vlakana ili stakloplastike, unutarnji sloj od polistirena ili polipropilena, polikarbonatni štit i dodatnu podstavu za pristajanje i udobnost. Iako kacige imaju jamstvo od pet godina, preporučeno je mijenjati ih svake dvije ili tri godine, ovisno o korištenju. Oblici kacige dijele se na otvorene i zatvorene. Otvoreni oblik kacige pokriva samo gornji dio glave, lakši je i osigurava bolje vidno polje. Zatvoreni oblik kacige pokriva cijelu glavu i ima vizir koji štiti oči od vjetra, insekata i drugoga. Dizajn kaciga može biti raznih boja, uzoraka i naljepnica. Mnogi vozači usklađuju dizajn sigurnosne opreme s dizajnom samog vozila. Trkaća odijela poznata su kao protupožarna odjela zbog svojih svojstava otpornosti na vatru. Ta odijela nose vozači, suvozači, mehaničari i drugi članovi posade. Odijela su jednodijelna, tj. imaju oblik kombinezona. Rade se od raznih materijala koji mogu biti s jednim, dvama ili trima slojevima tkanine. Dizajn se razlikuje po vrsti rukava, ovratnika, pojasa, nogavica itd. Boje trkaćih odijela inače su usklađene sa sigurnosnom kacigom ili dizajnom automobila. Još jedan bitan dio sigurnosne opreme trkaćih automobila jest sigurnosni kavez. Sigurnosni kavez sklop je cijevi čija je primarna funkcija zaštititi putnike u vozilu ograničavanjem deformacije šasije u slučaju nesreće. Postoji više konstrukcijskih vrsta kaveza, a razlikuju se po broju veznih točaka; najčešći su oblici s četiri, šest ili osam veznih točaka. Sigurnosni kavez može se pričvrstiti zavarivanjem ili pomoću

vijaka. Zavaren kavez povećava krutost šasije svojim trajnim učvršćenjima i osigurava raspodjelu opterećenja na cijelo tijelo u slučaju nesreće. Kavez pričvršćen vijcima jednostavno se sastavlja i skida.

4. DIZAJN AUTOMOBILA

Od izuma prvih automobila pa do današnjih dizajn se drastično mijenjao. Prvi automobili zapravo su bili konjske kočije opremljene motorima. Imali su uređaj za upravljanje, motor na plin i vozačko sjedalo, a osmišljeni su kako bi olakšali i ubrzali putovanje na kratke udaljenosti. Proizvođačima tih automobila bila je mnogo bitnija funkcija, a ne dizajn. Razvojem tehnologije pojavljuju se sve više proizvođača koji se fokusiraju na stvaranje vozila koja nisu samo funkcionalna, već i vizualno privlačna, udobnija i sigurnija od prethodnih.

4.1. POVIJEST DIZAJNA AUTOMOBILA

Jedan od najranijih primjera automobila dizajniranog s estetikom na umu jest Ford Model T iz 1908. godine, koji je imao elegantniju i aerodinamičniju karoseriju. Godine 1927. pojavljuje se Ford Model A, prvi masovno proizvedeni model automobila. Moderniji izgled postignut je zaobljenim branicima i zakrivljenim vjetrobranskim staklom. Tijekom ovog razdoblja dizajn automobila bio je pod snažnim utjecajem umjetničkog pokreta *art nouveau*, odnosno secesije. Karakteristike secesijskog stila jesu valovite i dinamične linije, ritam, organski oblici i složeni detalji inspirirani biljkama. Luksuzni *art nouveau* automobili imali su detaljne ukrase inspirirane prirodom. Nakon 1920. godine dizajn automobila postaje moderniji i pojednostavljen, s naglaskom na funkciju umjesto na oblik. Već tih godina proizvođači eksperimentiraju s novim materijalima i tehnikama izrada vozila. Sljedeći značajan stil dizajna automobila jest *art deco*, stil nastao u Parizu 1925. godine, a imao je utjecaj na sve oblike vizualnih umjetnosti, od arhitekture, slikarstva i kiparstva do grafike i dekorativne umjetnosti. Utjecaj *art decoa* može se vidjeti u mnogim automobilima proizvedenim u tom razdoblju. Estetika automobila postala je jednako važna kao i funkcija. Pokret je donio nove materijale, kao što su aluminij, nehrđajući čelik i plastika. Ti materijali omogućili su zakrivljene oblike, glatke i polirane površine u raznim metalnim bojama. Automobili su postali veći i snažniji, poznati po svojim elegantnim linijama, produženim haubama motora, spuštenoj karoseriji i istaknutim okruglim prednjim svjetlima. Udobnost je poboljšana ovjesom prednjih kotača te „balon“ kotačima. *Art deco* dizajneri osmislili su mnogo novih značajki automobila koji su u današnjim vozilima standardni oblik opreme, npr. pokazivače smjera, električne brisače stakla, branike i poluautomatske mjenjače. Mnogi od kulturnih automobila u *art deco* stilu iz 1920-ih i 1930-ih još se

uvijek smatraju nekima od najljepših i najinovativnijih dizajna u povijesti automobila. Jedan od najpoznatijih primjera *art deco* stila jest Bugatti Type 57 Atlantic SC. Dizajnirao ga je Jean Bugatti, sin osnivača tvrtke, Ettorea Bugattija. Dizajn toga automobila jest elegantan i futuristički, bez nepotrebnih ukrasa. Karoserija je u potpunosti napravljena od magnezija, laganog materijala koji je poboljšao performanse automobila. Dizajn interijera jednako je privlačan i poseban kao i eksterijer. Armatura ploča automobila izrađena je od poliranog aluminijskog aluminija, s velikim brzinomjerom i tahometrom smještenim u sredini. Sjedala automobila izrađena su od mekane kože, s mnogo prostora za noge vozača i putnika. Volan automobila izrađen je od poliranog aluminijskog aluminija s vrlo elegantnim dizajnom. Razdoblje nakon Drugoga svjetskog rata, koje se proteže od 1940-ih do 1950-ih, bilo je vrijeme značajnih kulturnih, društvenih i tehnoloških promjena. Kraj Drugoga svjetskog rata označio je novu eru optimizma, što se odrazilo i na dizajn automobila. To je razdoblje poznato po velikom eksperimentiranju dizajnu automobila, s proizvođačima koji su istraživali nove oblike, materijale i tehnike gradnje. Dok je izgled automobila u početku oponašao predratni dizajn, dizajneri su s vremenom ponovno uveli kreativnost i smjelost. Automobili su postali šareniji, s hrabrim i svijetlim bojama, poput ružičaste, tirkizne itd. Osim estetskih promjena, dolazi i do velikih sigurnosnih značajki. Pomoću novih tehnologija osmišljeni su sigurnosni pojasevi i zračni jastuci, koji su automobile učinili sigurnijima za vozače i putnike. Mnogi automobili iz razdoblja nakon Drugoga svjetskog rata mogu se smatrati klasicima, a njihov dizajn i danas utječe na dizajn automobila. Poznati europski automobil toga razdoblja jest Citroen DS iz 1955., koji je imao futurističku, aerodinamičnu karoseriju i hidraulički ovjes. Na američkom tržištu pojavljuju se kulturni automobili kao što su Jaguar E-Type, Chevrolet Bel Air i Corvette Sting Ray. To razdoblje potaknulo je proizvodnju američkih „muscle“ automobila koji su bili dizajnirani da svojom snagom i agresivnim izgledom privuku mlade vozače. Era „muscle“ automobila trajala je od 1960-ih do 1970-ih. Bilo je to vrijeme brzih inovacija i eksperimentiranja u dizajnu, s naglaskom na stil i tehnologiju. Proizvođači te ere bili su usredotočeni na proizvodnju snažnih vozila visokih performansi i sportskog izgleda. Jedan od najznačajnijih načina na koji je era mišićavih automobila utjecala na dizajn automobila bilo je uvođenje snažnih motora. Automobili kao što su Chevrolet Camaro, Ford Mustang i Dodge Challenger bili su opremljeni velikim V8 motorima koji su proizvodili ogromne količine snage. Dizajn tih automobila prepoznatljiv je po ostrim

linijama, velikim usisima za zrak i agresivnim maskama i branicima. Bitan utjecaj globalnog dizajna automobila imala je japanska automobilska industrija, koju karakterizira jedinstvena mješavina funkcionalnosti, pouzdanosti i estetske privlačnosti. Japanski modeli automobila kao što su Toyota Corolla GT AE86 i Nissan Skyline 2000 GT-R postali su ikone u scenama drifta i uličnih utrka diljem svijeta. Naglasak na minimalizmu i učinkovitosti, ukorijenjen u tradicionalnoj japanskoj kulturi, vidljiv je u dizajnu tih klasičnih automobila. Europski dizajn automobila započeo je kompaktnim, ali snažnim i izdržljivim modelima. Najbolji su primjeri modeli automobilskih marki Peugeot, Citroen i Renault. Njemačka je poznata po svom naprednom inženjerstvu koje se može vidjeti na automobilskim markama kao što su Porsche, Audi, BMW, Mercedes-Benz, Ford itd. Italija je poznata po proizvodnji luksuznih automobila poznatih marki kao što su Ferrari, Maserati i Lamborghini.

5. TUNING AUTOMOBILA

Tuning automobila jest umjetnost i znanost koja entuzijastima nudi priliku da personaliziraju svoja vozila. Tuning se može definirati kao modificiranje izgleda, performansi i funkcionalnosti vozila izvan izvornih tvorničkih standarda. Modificiranje automobila nije novi trend; od svoga izuma automobili su uvijek bili podložni naknadnim izmjenama.

5.1. POVIJEST TUNINGA

Prvo ozbiljno prilagođavanje i modificiranje automobila pojavljuje se 1930-ih godina na američkim hot rod vozilima. Cilj vozača bio je pomoću tuninga poboljšati brzinu i druge performanse na svom automobilu kako bi mogli ilegalno prevoziti alkoholna pića, najčešće rakiju, bez da ih stignu policijska vozila. Modificiranjem su se skidale maske, branici, haube, stakla i drugi dijelovi eksterijera. Motori bi se poboljšali ili mijenjali u bolje motore iz drugih automobila. Od 1940-ih godina u kinima i na televizijama sve se češće pojavljuju zanimljivi modificirani automobili koji su inspirirali i obične vozače da personaliziraju svoja vozila. Najpoznatiji modificirani automobil toga vremena jest prvi batmobil, Cadillac iz 1939., kojem je modificiran krov. U televizijskoj seriji „The Munster“ pojavljuje se Munster Koach, automobil napravljen od 3 karoserije Fordova Modela T. Monkeemobile bio je modificirani Pontiac GTO koji je bio posebno dizajniran za muzički bend i televizijski program „The Monkees“. Prvi model automobila koji je bio masovno modificiran jest Mini. Mini je mali automobil s dvojna vrata i četiri sjedala, a proizvodio se od 1959. do 2000. godine. Originalni Mini smatra se ikonom britanske popularne kulture 1960-ih. Njegov poprečni motor koji štedi prostor i raspored pogona na prednje kotače – dopuštajući da se 80 % površine poda automobila koristi za putnike i prtljagu – utjecao je na generaciju proizvođača automobila. Proglašen je drugim najutjecajnijim automobilom 20. stoljeća, iza Fordova Modela T, a ispred Citroëna DS i Volkswagena Bube. Trend modificiranja Minija započeo je kada je John Cooper izbušio tvornički motor automobila i stavio dvostruke karburatore, dodao disk kočnice i sportski mjenjač. Američki automobili iz 1970-ih godina poznati su po tome što su tvornički dolazili opremljeni jakim motorima. Zbog toga se tuning performansi smanjuje. Vozači se u tom periodu počinju baviti izgledom automobila. Mijenjanje felgi, rezanje opruga, ručno farbanje linija i graviranje metalnih dijelova automobila bili su neki od najčešćih primjera tuninga toga doba.

Modificiranjem izgleda započinju i prve izložbe vozila na kojima bi se vozači i ljubitelji automobilske scene okupljali, družili i promatrali primjere tuninga. Lowrideri su vrsta modificiranih automobila koji se 1930. godine pojavljuju u Americi. Cilj toga stila tuninga bio je spustiti karoseriju auta što niže, a to su postizali rezanjem opruga, tankim gumama i hidrauličnim sustavima. Boje karoserija bile su žarke i šljokaste, kako bi se kod noćnih vožnji auto što više isticao. Važna stavka *lowrider* scene bio je interijer automobila: sjedala su bila šarenih boja, uglavnom od pliša ili velveta. Felge i drugi metalni dijelovi gravirali su se; motivi su najčešće bili biljni, životinjski, geometrijski ili antropomorfni. Performanse automobila nisu bile važne s obzirom na to da su lowrideri namijenjeni za spore noćne vožnje. JDM je kratica za „Japanese Domestic Market“, odnosno japansko domaće tržište, a to su vozila koja su posebno dizajnirana, proizvedena i prodana u Japanu. Proizvodnjom kulturnih modela kao što su Toyota Supra, Nissan Skyline i Honda NSX JDM kultura proširila se diljem svijeta. Definiirajuća karakteristika tih automobila jest mogućnost modificiranja i personaliziranja performansi i estetike na jedinstvene načine. Tuning automobila dostigao je svoj vrhunac 1990-ih godina; modifikacije nikad prije nisu bile toliko ekstremne. Gotovo svaki dio karoserije bio je dodatno proširen i oblijepljen naljepnicama raznih boja i dizajna. Popularnost su dobili zvučni sustavi automobila; također su dolazili u raznim bojama i najčešće su zauzimali cijeli prtljažni prostor. Tehnologija svjetla poboljšala se, pa su se svjetla iz novih automobila stavljala u stare. Interijeri su bili u potpunosti pretapecirani u žarke boje i osvijetljeni LED lampicama. Osim za unutarnji dio, LED lampice koristile su se i za vanjski dio; *underglow* je osvijetljenje donjeg dijela eksterijera automobila. Koristili su se ogromni spojleri i felge neobičnih oblika. Tuning 2000-ih godina definiran je filmskim serijalom „Brzi i žestoki“. Filmske scene koje su prikazivale ulične trke zanimljivo modificiranih automobila motivirale su gledatelje na personaliziranje vlastitih vozila.

5.2.PRIMJER TUNINGA

Model automobila koji sam odlučila odabrati za vlastiti primjer tuninga jest Audi Quattro iz 1980. godine. Zanimljivim ilustracijama prikazala sam različite načine na koje bi se mogli modificirati estetski dijelovi, poput karoserije i interijera. Primjere modificiranja funkcionalnih dijelova automobila navela sam detaljnim tekstualnim opisom. Uz novi dizajn cjelokupnog automobila, osmislila sam i dizajn sigurnosne

opreme vozača. Cilj mi je bio prikazati tuning kao zanimljivu vrstu umjetnosti pomoću koje se svatko može izraziti i pokazati svoju viziju automobila.

6. ZAKLJUČAK

Istraživanjem povijesti dizajna i modificiranja automobila shvatila sam da su vozači oduvijek imali potrebu personalizirati svoje vozilo, na male ili velike načine. Tuning je vrsta umjetničkog izražavanja koja zahtijeva kreativnost, vještinu, strpljenje i znanje o automobilima. Tuniranje nije samo promjena boje ili felgi automobila, već kreiranje cjeline koja spaja funkciju s estetikom.

7. INTERNETSKI IZVORI

Autohub: Sve o sistemu hlađenja za motor (4. siječnja 2024). Dostupno na:

<https://www.autohub.ba/sve-o-sistemu-za-hladjenje-motora-2> [1. 2. 2024.]

Autoportal: Kako funkcionira ručni mjenjač i čemu služi (26. prosinca 2022).

Dostupno na: <https://autoportal.hr/servis/mjenjac-rucni-kako-funkcionira-i-cemu-sluzi/>
[7. 5. 2024.]

Auto Stanic: Dijelovi motora (16. studenoga 2020). Dostupno na :

<https://www.autostanic.hr/blog/dijelovi-motora> [7. 5. 2024.]

Auto Stanic: Kočioni sustav automobila (30. listopada 2020). Dostupno na:

<https://www.autostanic.hr/blog/ko%C4%8Dioni-sustav-automobila-%C5%A1to-je-i-ka-ko-radi> [2. 3. 2024.]

Vozim: Automobilaska tehnologija od 1866. do danas (2021). Dostupno na:

<https://vozim.hr/automobilaska-tehnologija-od-1886-do-danas/> [5. 3. 2024.]