

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Аутомобилско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Предмет: Производне технологије

Број индекса: 808/2015

Михајло З. Васиљевић

Анализа технологије израде кровног носача шатора завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Богдан Недић ред. проф.
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада потребно је да кандидат проучи доступну литературу из области кровних носача шатора, њихове поделе и основне концепције. На основу прикупљених података потребно је дати предлог решења, објаснити поступак његовог развоја и израде.

Препоручуне литература:

[1] Недић Б., Лазић М., Производне технологије – Обрада метала резањем књига, Машински факултет, Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2007.

[2] Јовановић, М. Лазић, В.: Технологија ливења и заваривања, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, универзитетски уџбеник, Крагујевац, 2015

[3] Јовичић С., Марјановић Н., Основи конструисања - друго издање, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, САД Лабораторија, Крагујевац, 2018.

Крагујевац 2018

Ментор:

Др Богдан Недић, ред.проф.

Резиме:

Кровни носачи шатора данас представљају један од често коришћених додатака возилима. Разлог за то је велика мобилност људи коју су донела возила а која често подразумева боравак ван куће. Постоје различите врсте кровних носача шатора, направљене од различитих материјала, са различитим наменама и у различитим ценовним опсезима. У овом раду конструисано је решење кровног носача шатора које је модуларно, јефтино и квалитетно. Модуларност омогућава надградњу у свакомј тренутку тако да производ може задовољити потребе различите групе купаца. Са друге стране, материјали од којих је производ направљен су јефтине док конструкција производа обезбеђује стабилност и квалитет.

Кључне речи : *кровни носач шатора, модуларност, производња*

Abstract :

Roof tents are very popular accessories for cars today. The main reason for their popularity is human mobility, brought by cars, which involves often stays out of houses. There is a variety types of roof tents, made from different materials, with different purposes and with different prices. In this paper, new, cheap, modular and quality construction is proposed. Modularity gives ability of addition of different features so wide range of customers can benefit. On the other side, materials from witch the product is built are cheap while product construction guarantee stability and quality.

Keywords: *roof tent, modularity, production*

Садржај

1	Увод	1
2	Кровни носачи	4
3	Постојећа техничка решења.....	6
3.1	Модел кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже вертикално навише	6
3.2	Модел кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже косо	8
3.3	Потпуно расклопиви шатор са меким кровом	9
3.4	Расклопива платформа која служи као монтажна кућа.....	10
4	Развој модела	12
5	Поступак израде кровног носача шатора.....	19
5.1	Израда платформе	20
5.2	Израда причвршћивача кровног носача	21
5.3	Тврди кров	22
5.4	Електрична инсталација.....	23
5.5	Подна облога	24
5.6	Помоћни обруч.....	24
5.7	Церада шатора	25
5.8	Улазне мердевине.....	25
5.9	Помоћне ножице.....	26
6	Закључак	28
7	Референце.....	29

1 Увод

Моторна возила настала су из људске потребе за непрестаним кретањем. У почетку, кретања су била због чисте егзистенције, а временом је то прерасло у начин живота. Сваким даном људи су упознавали нове крајеве. Откривање нових делова света у људима буди жељу за истраживањем непознатог. Растојања која треба прећи почињу да превазилазе могућности човека. Као интелигентно биће, човек проналази разне изуме који му помажу да оствари своје жеље. Један од тих изума је управо аутомобил. Развој науке и друштва је олакшао процес миграција. Проналазак аутомобила помаже човеку да настави да се креће. Због жеље да иде све даље, човек се често суочавао са тим да је далеко од куће, или од неког другог чврстог склоништа. Овакве ситуације су за плод уродиле потребу за покретним кућама, или макар прилагођавањем возила за смештај и преноћиште.

Постоје две основне концепције које се суштински нису промениле од настанка возила до данас:

- Прикључно или моторно возило чија је примарна намена смештај путника
- Моторно возило чија је примарна намена превоз робе или путника, а секундарна намена смештаја, се остварује накнадно уграђеним уређајима

Развој аутомобилске индустрије је у директној вези са повећањем квалитета живота. Од самог почетка производње, људи су увидели значај аутомобила. Поред успешног извршавања задатака који су постављени пред возило, оно власнику доноси и посебну слободу непрестаног кретања коју иначе не би имао.

Људи су жељни откривања нових предела, одласка из градске буке у неке мирније крајеве, истраживања далеких земаља, али нису спремни да у потпуности промене своје животе. Оно што људи заправо желе је могућност да своје тренутно стање промене, макар на неколико дана, а након тога да се врате у своје сигурно окружење, сталне послове и свакодневне бриге. Управо је та потреба за бегом из реалности донела читаву палету разних занимања и прозвода. Комерцијализацијом те потребе настаје туризам, као и све пратеће гране индустрије рекреације. Једна од њих је и камповање.

Не постоји тачан податак када је прво возило преправљено на такав начин да је његова основна намена задржана, а омугућен сигуран смештај за преноћиште. Прво званично појављивање ове концепције је 1937 година у часопису „Popular Science“ [4]. Део чланка из овог часописа је приказан на Слици 1. Могу се наћи и фотографије које указују да је ова идеја још старија, али се не може са сигурношћу рећи када је настала.



CAR TOP CARRIES COLLAPSIBLE TENT

FASTENED to the roof of an automobile by a steel framework, a collapsible tent provides sleeping quarters for tourists and campers. From a compact unit barely a foot high, the accessory unfolds into a comfortable shelter with sufficient room for two sleepers. The front frame which steadies the unit

when in use also serves as a ladder for entering or leaving the tent. An adjustable flap on the front side of the canvas shelter insures adequate ventilation. The roof-top tent can be set up ready for use within ten minutes, it is claimed.

At left, the folding car-top shelter is seen set up for use. The frame that steadies it in front also serves as a ladder. Right, the unit as it appears when folded up for traveling



38

POPULAR SCIENCE MONTHLY, Copyrighted m

Слика 1 Прва званична појава кровног носача шатораш [4]

Популаризацијом возила и приближавањем аутомобила обичном човеку, настаје једна нова култура. Аутомобил постаје саставни али и неопходни део живота. Бег од свакодневног живота у неке другачије пределе, било топле или хладне, је део свакодневице. Људи се деле на оне који одмор желе провести у класичном смештају и на оне који тај део слободног времена желе провести у својим аутомобилима.

Сваки ауто је био предмет обожавања власника, па су произвођачи кровних шатора сваком власнику дали прилику да опреми своје возило овим производом. Ни возила која су се кретала нашим друмовима нису била запостављена. Тако се кровни шатор марке *Air-camping* могао наћи на свим возилима која су била популарна код нас, од фиће и пеглице, као возила најниже категорије, преко фиата 127 и 101, реноа 4 и цитроеновог амија, као представника средње класе возила, па до Фиата 1300, највише класе домаћих возила, Југословенског кадилака, како су га називали људи тог времена. Нека од њих су приказана на Слици 2.

Шатор, као део камп опреме, будући да има мале димензије, има велику предност приликом транспорта. Обично се поставља лако, али да би се поставио, мора се претходно припремити терен. Камп кућа доноси многобројне погодности почевши од комфора у смештају преко многобројних ствари које се могу наћи и у правој кући до, брзог и лаког постављања. Међутим, главни недостатак је велика димензија што знатно редукује дијапазон коришћења. На пример, за постављање камп кућице потребан је простор одређених карактеристика. Камп кућице су гломазне и, најчешће, јако скупе.

Возила прерађена као кампери заобилазе мане камп кућица, али се њихово коришћење своди на неколико недеља годишње и поред тога немају другу намену.



Слика 2: Возила са кровним шатором која су се могла наћи на југословенским друмовима. Сlike преузете са [5]

Кровни шатор пружа компромис. Где год може возило да стигне, може и он. Када се не користи, заузима мало места. Припрема се састоји у правилном паркирању возила на жељеном месту и већ за неколико миинуа, све је спремно за одмор. Брзо склапање даје велику предност, јер ништа осим неколико склопивих ослонаца не везује човека за тренутно место.

Предмет овог рада је пројектовање универзалног, лако доступног кровног носача шатора који превазилази ограничења постојећих решења. Рад је подељен у 5 поглавља. У глави 2 је дат теоријски осврт на кровне носаче, њихове техничке карактеристике и ограничења. Затим, је глави 3 дат преглед постојећих техничких решења. У глави 4 је представљен процес развија новог кровног носача шатора док је у глави 5 описана израда.

2 Кровни носачи

Кровни носачи представљају део додатне опреме скоро сваког аутомобила. Начин качења кровног носача за каросерију возила зависи од самог облика каросерије и разликује се од возила до возила. У почетку, кровни носачи су били компатабилни међу возилима и качили су се на спој каросерије и крова возила. Касније, настају и други типови кровних носача код којих се веза са возилом остварује помоћу вијака, специјално обликованим носачима који прате носећи стуб крова, као и многим другим. Постоје возила која као пакет стандардне опреме имају кровне носаче, смештене у правцу осе возила, на бочним странама крова. На Слици 3 су приказани неки од кровних носача и начини качења.



Слика 3: Кровни носачи и начини качења за каросерију возила. Слике преузете из [6]

Ради искориштења пуног капацитета, потребно је да кровни носачи буду монтирани нормално у односу на осу возила. Сваки произвођач за своја возила развија управо такве носаче, било да се каче на каросерију или на већ фабрички уграђен кровни носач.



Слика 4: Пример небезбедног превозења терета на крову возила. Слика преузета са [14]

Максималну кровну носивост возила у саобраћају прописује произвођач возила (нпр. [7]). У зависности од типа возила, ова вредност може варирати. Код већине путничких возила, возило у покрету не сме превозити терет на крову који је тежи од 100 кг. Додавањем терета на кров, као највишу тачку возила, центар масе возила се подиже. Ово директно утиче на стабилност возила при кретању и зато није препоручљиво преоптерећивати кров возила у покрету. На Слици 4 дат је пример небезбедног превозења терета. Овакво превозење терета чак и у супротности са чланом 112 Закона о безбедности саобраћаја, став 2 [8].

Када возило стоји, његова кровна конструкција је довољно чврста да без деформације издржи целу тежину возила, због захтева да простор путника при превртању буде што мање деформисан. На Слици 5 приказан је пример издржљивости кровне конструкције возила.

Када се кровни носачи поставе правилно, у складу са препоруком произвођача, кров возила може послужити као одлична платформа за многе надградње. Под то се могу подвести покретне тезге за продају, пчелињаци, камп кућице, као и многи други примери који су опширни колико машта може дохватити. У наставку рада биће приказан концепт кровне камп куће.



Слика 5: Пример издржљивости кровне конструкције возила. Слика преузета са [15]

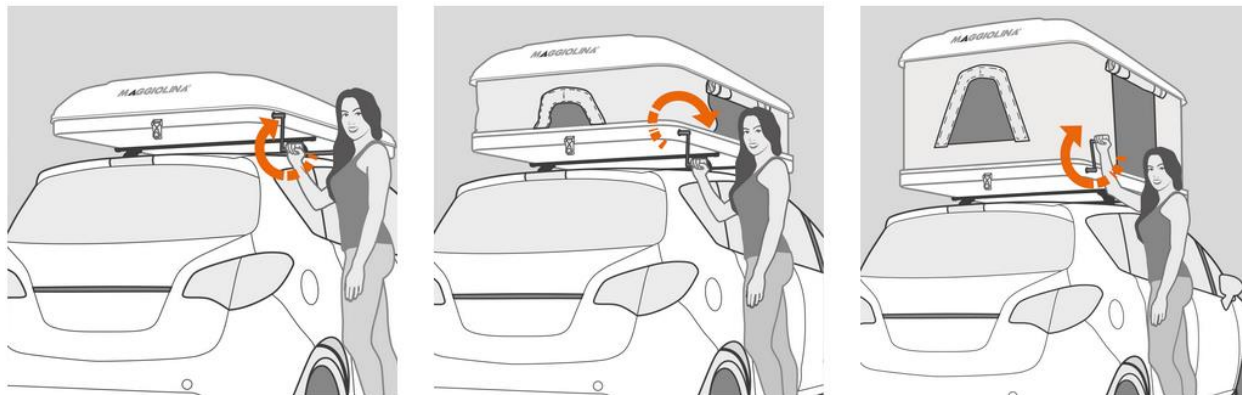
3 Постојећа техничка решења

Тренутно, на тржишту је присутно неколико врста кровних носача шатора. У зависности од сврхе примене развијени су различити модели. Основне концепције су следеће:

1. Модел кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже вертикално навише
2. Модел кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже косо
3. Потпуно расклопиви кровни носач шатора са меким кровом
4. Расклапајућа платформа која служи као монтажна кућа

3.1 Модел кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже вертикално навише

Концепција која је са аспекта коришћења најлакша. Расклапање и склапање траје неколико минута, није потребан велики физички напор и све је аутоматизовано, тако да је фактор људске грешке сведен на минимум. Најчешће је изведено преко механизма који ротационо кретање системом катура и сајли преводи у правиљнијско вертикално кретање поклопца. Издизањем поклопца одмах се добија простор за спавање без додатних радњи. На Слици 6 је пример из упутства за коришћење једног кровног шатора.



Слика 6: Начин коришћења кровног шатора који се подиже вертикално навише. Слика преузета са [12]

Предности овог модела су лако руковање, могућност камповања на различитим местима, од тешко приступачних предела до урбане градске средине. Простор који заузима шатор је у оквиру простора који заузима возило, тј. димензије шатора су ограничене димензијом возила. Једина веза овог система са земљом су мердевине (најчешће телескопски склопиве) и једино оне испадају из габарита возила.. Овакво решење је згодно за смештај две особе просечне грађе.

При категоризацији кровних камп кућица, овај концепт спада у класу S (енг. *small* - мали). Комфор је на нешто нижем нивоу управо због величине. Нису намењене за дужи борсавак, због релативно мале висине у расклопљеном стању. Цена овог типа кровног шатора је од 2

000 за најједноставнији до преко 5 000 евра за софистикованије. Просечна тежина јефтинијих модела је између 50 и 60 кг, док се скупљи модели израђени од лакших и скупљих материјала, могу наћи у тежинама око 40 кг. За нека возила, кровни шатор овог типа се може наћи у фабричкој додатној опреми. На примеру *Mini Countryman*-а (Слика 7), кровни шатор је специјално за тај модел развила фирма AutoHome [9].



Слика 7: *Mini Countryman* са кровним шатором. Слика преузета са [9]

3.2 Модел кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже косо

Овај модел кровног шатора је сличан претходном по изгледу у склопљеном стању. Основна разлика је начин расклапања. Постоје две основне врсте одређене по броју покретних делова:

- Једноделни
- Вишеделни

Код **једноделних** процес расклапања и склапања је најједноставнији. Најчешће се кровна конструкција подиже гасним опругама, које служе и као стални ослонац у расклопљеном стању. Опционо, зависно од произвођача, користи се и други систем подизања, као и додатно осигурање против затварања крова.

Често се могу наћи као фабрички уграђени у нека комби возила и теренце. Најбољи пример за фабрички уграђен кровни шатор је VW-ов комби *Transsprinter* (Слика 8). Ово возило је долазило у кампер варијанти од првог (1951) до тренутног модела (2018) [10] и може се рећи да је синоним за ову врсту кампера.



Слика 8: VW-ов Transsprinter. Слика преузета са [10]

Поред фабричке уградње, честе су и преправке на самој конструкцији возила, да би се инсталирао овај систем. На Слици 9 приказан је *LandRover Defender* са накнадно уграђеним кровним шатором.



Слика 9: Накнадна уградња кровног шатора. Слика преузета са [16]

Разлог широке примене је лакоћа при руковању, брзо постављање и демонтирање и ниска производна цена (због малог броја делова). Највећи недостатак оваквог система је низак ниво комфора при употреби.

Вишеделни су највише заступљени када се захтева већи комфор. Малих димензија су у склопљеном стању, аеродинамична кутија редукује повећање потрошње горива, а у расклопљеном стању пружају највећи комфор. Димензије, док су у склопљеном стању, су сличне или чак мање од претходно наведених концепција, а при растављању добија се вишеструко већи користан простор. Када се од кровног шатора захтева највише простора, са најмање уложеног труда у расклапање, вишеделна конструкција савршено одговара тим захтевима. Вишеделна конструкција је у најширој примени код терентских возила, али се често налази и на путничким. На Слици 10 је приказан један вишеделни кровни носач шатора са временима потребним за расклапање.



Слика 10: Приказ расклапања/склапања вишеделног кровног носача шатора и време потребно за расклапање/склапање. Слика преузета са [17]

3.3 Потпуно расклопиви шатор са меким кровом

Када је уместо естетике, функционалност и једноставност на првом месту, неприкосновени су потпуно расклопиви шатори са меким кровом. Њихова примена је уједно и најстарија. Произвођачи возила су купце покушавали да привуку освојеним наградама на такмичењима. Како је конкуренција бивала све већа, такмичења су постајала све напорнија. У једном тренутку, схваћено је да при вишедневним догађајима, колико год возило било добро, кључну улогу игра возач, тј посада возила. Управо је то био подстицај за рапидан развој места за одмор у возилу, када се возило не користи.

Комерцијализацијом овог наменског производа, појавила се потреба за смештај више људи. Када је потребно превести што више ствари, на путовање које дуго траје, важан је сваки милиметар простора. То је уједно и највећа предност овог система. Најмање простора заузима, а даје најбољи излазни резултат. Обично јако крута конструкција може лако послужити као додатни кровни носач. Расклапање је једноставно и аутоматизовано, а

смештај је пријатан. Могуће га је монтирати уздужно или попречно у односу на осу возила, зависно од намене

Могуће је утицати и на естетски изглед, али то најчешће није неопходно, јер би непотребно повећало цену, а функционалност би остала иста. Како је потрошачко друштво жељно форме више него функционалности, неки произвођачи ипак пружају опцију истог производа, са естетским додацима.

3.4 Расклопива платформа која служи као монтажна кућа

Сви претходно наведени концепти су засновани на истом принципу максималног искориштења минималног простора. Као и у свему, и у овој сфери постоји „максималистички“ приступ.

Идеја је једноставна - зашто је потребно задовољити само основне потребе и понети оно најосновније, када се могу задовољити све потребе. Најпознатије решење за сада је направила компанија *Bush Rover*, која својим корисницима пружа јако луксузан смешај, са великом мобилношћу. Склопива платформа монтарина је на цип Ландровер, један од најпроходнијих ципова свих времена.

Већина љубитеља природе и вожње у беспутним пределима, опредељује се за *LandRover Defender*, као један од најпознатијих ципова. Тај тренд искористила је фирма *Bush Rover*, која је прерадила неколико ципова ове познате марке у потпуно мобилне луксузне апартмане. Корисници могу уживати у погледу на дивљину, сигурни од предатора са земље, са удобним смештајем и великом пространошћу. Ту је чак и чајна тераса, где се могу препустити свакодневним јутарњим рутинама, и пустити природу да их разбуди својим лепотама.



Слика 11: Изглед постављене луксузне платформе. Слика преузета са [11]

Овакав концепт заправо представља мобилне апартмане. И то је основни разлог настанка. Људи су жељни истраживања, жељни природе, али немају довољно храбрости. Зато су из ове компаније досетили, и пружају комплетну услугу превоза, смештаја, монтаже и демонтаже апартмана. Смештај је јако луксузан, с обзиром на услове у којима се одвија. Њихов мото је: „Након вашег одласка, у природи неће остати ниједан траг да је људска нога икада крочила ту,,



Слика 12: Детаљи луксузних кампера. Преузето са [11]

Концепт оваквог размишљања је свакако вредан помена у овом раду, али неће бити разматран у даљој разради рада.

4 Развој модела

Приликом развијања модела, у обзир су узете све предности и сви недостатци до сада поменутих концепција. Акценат је био на што већој модуларности модела. Циљ је минималним изменама на конструкцији задовољити све потребе тржишта. На Слици 13 је дат приказ развијеног модела.



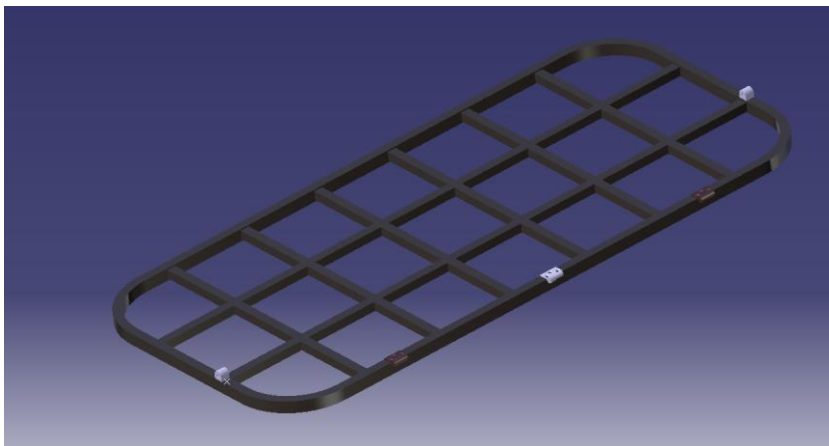
Слика 13: Предложен модел у склопљеном стању (лево) и расклопљеном стању (десно)

Развијени модел је концепција тврдог крова који се подиже косо. Ова концепција модела одабрана је из више разлога. Исправним дизајнирањем поклопца могуће је учинити да се шатор естетски прилагоди возилу. Аеродинамични облик може редуковати отпор ваздуха који директно и у највећој мери има утицаја на потрошњу горива при већим брзинама кретања. Још једна предност коју доноси одабир тврдог поклопца је могућност монтирања додатних кровних носача за пртљаг. У случају лоших временских услова, на гасне опруге које држе тврди кров, додају се осигурачи, који спречавају затварање.

Димензије шатора су одређене тако да буде веома комфоран за више особа. При одабиру димензија коришћена је димензија брачног кревета највише категорије 200x180 cm. Ова димензија је довољна за смештај две одрасле особе и два детета, према категоризацији [12].

Модел је развијен коришћењем стандардних делова како би био што више модуларан. Из тог разлога носећа и расклапајућа конструкција су исте. На Слици 14 приказана је ова конструкција. Разлика се јавља само при бушењу рупа за међусобно спајање. Овај проблем је могуће избећи тако што се на сваком носачу буше рупе и за леву и за десну страну. Овакав приступ се може сматрати губитком времена, тј. активности која не додаје вредност производу, али се са аспекта одржавања исплати - при оштећењу носача, могуће је лако извршити замену.

Скидањем конструкције са возила могуће је добити стабилну монтажну камп кућицу. Могуће је монтирати је на приколицу универзалне намене и добити покретну расклопivu камп приколицу. Ова особина лаке демонтаже је посебно битна јер постоји потреба да се



Слика 14: Носећа и расклапајућа конструкција

возило и камп одвоје. Најчешће је то потребно приликом истраживања околине, обиласка околних места, дневних одлазака на удаљена места и томе слично.

Због начина расклапања овог кровног шатора, концепција са слојем сунђера на коме би се спавало није најбоља опција из два разлога.

- Танак слој је неудобан за спавање
- Дебео слој зазима пуно места, а при дугом задржавању у стиснутом стању губи своје добре особине

Коришћење сунђера, услед честог скалапања и расклапања у време коришћења, а релативно дуг период између два циклуса коришћења за последицу може имати кратак век трајања. Како се инсистира на што већем комфору, уместо сунђера, предвиђен је ваздушни мадрац (Слика 15). Однос цене и квалитета је на виском нивоу, па пружа дуготрајно решење, а сама конструкција овог мадраца је таква да је брзо спреман за употребу, а када се не користи заузима јако мало места.



Слика 15: Ваздушни мадрац. Слика преузета са [13]

Електронски уређаји који би се користили у овој концепцији нису неопходни, али доста олакшавају и повећавају квалитет одмора. То је пумпа за ваздушни кревет, светло, осветљење улаза и пуњач за телефон. Сви ти уређаји морају се напајати из сопственог

напајања, јер концепт овог кровног шатора је такав да се може користити као део возила или као засебна целина. Пуњење акумулатора је предвиђено на 3 начина:

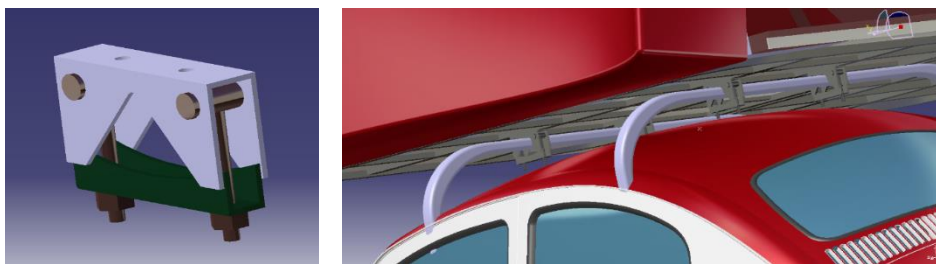
- Спајањем на аутомобил као извор (12V излаз)
- Коришћењем соларног колектора
- Из стандардне мреже 220V

За осветљење се користе ЛЕ диоде. Оне имају малу потрошњу енергије, а дају задовољавајуће осветљење. Акумулатор је са гелом да би се избегла испарења киселина и обезбедила што већа заштита. Иако није неопходно, постављен је сигурности прекидач на самом улазу у шатор, који прекида напајање свих елемената (тзв. сигурносна СТОП печурка). Сви електронски уређаји, осим расвете, су постављени у посебну кутију са вентилацијом, која је одвојена од простора за спавање. Приказ ове кутије дат је на Слици 16.



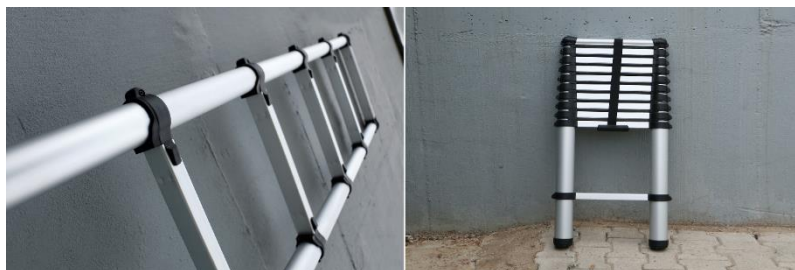
Слика 16: Изглед кутије у којој је смештена електроника

Кровни шатор се са возилом повезује у 4 тачке на кровне носаче возила. У случају специфичних возила, могуће је овај систем лако прерадити. Веза између кровног шатора и кровних носача се остварује коришћењем специјалних елемената за везу, који су универзални и одговарају већини постојећих кровних носача. На Слици 17 дат је приказ начина повезивања кровног носача шатора са возилом.

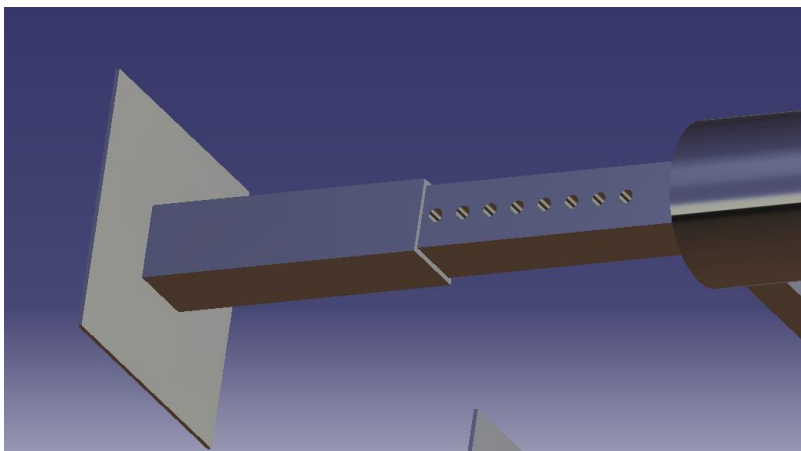


Слика 17: Повезивање кровног носача шатора са возилом

Улазак се врши телескопски склопивим мердевинама (Слика 18). Могуће их је направити или купити као готов део. Због ниске цене куповине готовог производа у односу на цену и утрошено време у изради, користе се као готове, са конструисаним додатком на дну који служи за нивелисање на терену. При коришћењу шатора, њихова улога је двојака. Поред првобитне намене за пењање у шатор, има улогу носећег стуба дела конструкције која се расклапа.



Слика 18: Телескопски склопиве мердевине, преузето са [18]



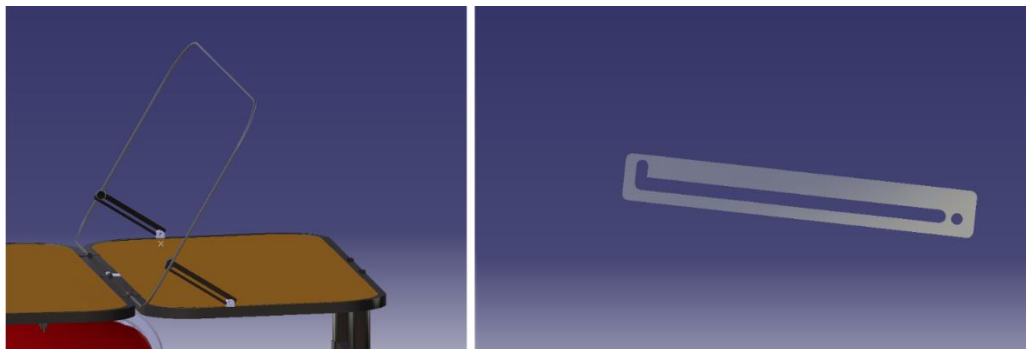
Слика 19: Конструисани додатни део мердевинама

Да би комфор био на највишем нивоу, потребно је обезбедити нивелаторе возила. Човек је навикао да спава на подлози која је водоравна. Свако одступање од овога изазива осећај нелагодности. Најједноставније је овај проблем решити правилним одабиром места за камповање, а фина подешавања вршити стандардним нивелаторима који се стављају испод точкова возила на коме је постављен кровни шатор. Алтернативно решење би било постављање додатног рама на који би се ослањао шатор, са специјалним системом за нивелисање целог шатора, независно од положаја у коме је возило. Како би алтернативни систем додатно закомпликовао конструкцију и повећао трошкове, употребљен је метод са нивелаторима.



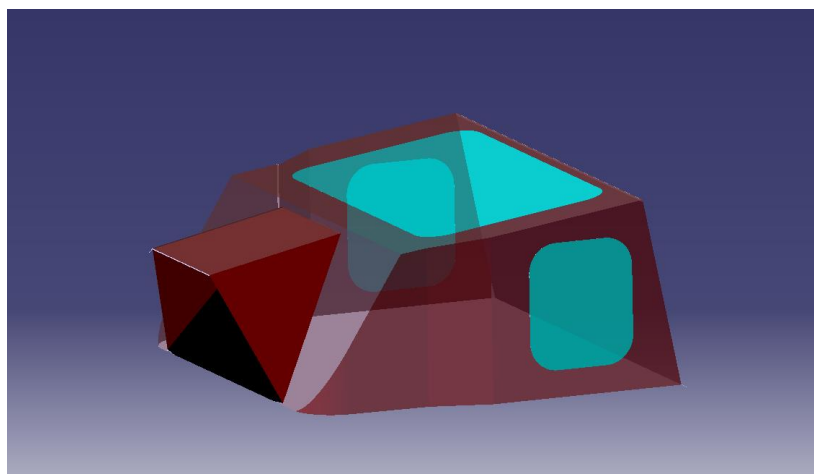
Слика 20: Нивелатори точкова возила.

Поред платформе која се користи као ослонац за спавање, постоји и носећи обруч шатора, чија је улога да обезбеди одвајање простора за спавање од спољашње средине, као и ослонац за затезање шатора при расклапању. За рам је везан таквим везама да при расклапању шатора заузме свој коначни положај и није га потребно додатно подешавати. Овакав систем је уведен јер је циљ да се камп постави са што мање напора и што мање утрошеног времена.



Слика 21: Слика помоћног обруча (лево) и осигурача (десно)

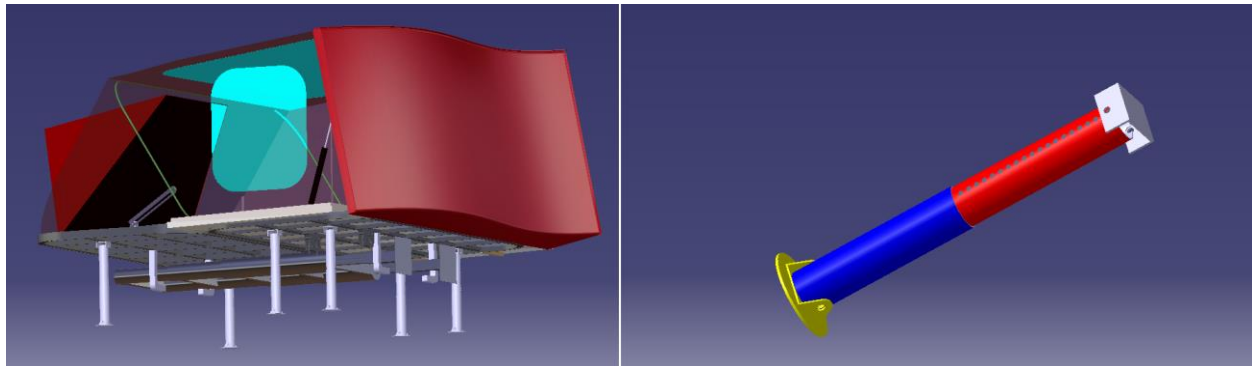
За одвајање унутрашњег простора од околине користи се специјално израђена церада која је непромочива. Примарна намена овог шатора је за летње услове, али земеном материјала цераде неким термоизолационим материјалом, могуће је извршити промену намене. Шатор је фиксно везан за носач да би се обезбедила херметичност и олакшало склапање. Због непромочивости, као добре особине, јавља се загушљивост као нуспојава. Ово је решено вентилационом мрежом као заменом за прозоре и врата у спраним данима. На Слици 22 представљен је изглед цераде шатора са означеним вентилационим отворима. Цео шатор се за конструкцију везује помоћу шнирног механизма.



Слика 22: Изглед цераде шатора. Зеленом бојом су означени отвори

Када се кровни шатор користи као засебна целина одвојена од возила, на подлогу се ослања у шест тачака преко подесивих „ножица“ (Слика 23, лево). Сваки ослонац је на телескопском принципу и на крају има кружну плочу која повећава површину ослонца, што

је неопходно на растреситим подлогама због потенцијалног утањања (Слика 23, десно). При оваквој употреби, мердевине за пењање се премештају на носаче који се налазе испод платформе (Слика 23, лево).



Слика 23: (Лево) Шатор са ослонцима; (Десно) издвојен ослонац

Постељина која се користи зависи искључиво од корисника. Због уштеде простора могу се користити и јастуци на надувавање (Слика 24, десно), јастуци који су интегрисани у мадрац (Слика 24, лево), али и класични јастуци. Покривачи и простирке нису део опреме, али је могуће уврстити их у додатну опрему. Као прекривач препоручује се врећа за спавање, због тога што заузима мало простора, и практична је за употребу, али могуће је користити и класичну постељину.



Слика 24: Интегрисани јастуци у мадрац (лево) и јастук на надувавање (десно)

Све оно што није неопходно да буде у саставу ове вишенаменске камп куће, али би могло да затреба, спада у пакет додатне опреме. Замисао је понудити купцу пакет у коме може да нађе све оно што му треба када се налази ван цивилизације. У том пакету би се могла наћи прва помоћ, мали преносиви плински решо, неколико кутија шибица, вишенаменски алат, нож, секира, пречишћивач воде и многе друге потребштине. Ово је могуће спаковати у специјално израђену кутију која би се додавала на постојећу конструкцију.



Слика 25: Део пакета могуће додатне опреме

Првобитна идеја је да се цео шатор направи тако да буде модуларан. Тако на овој платформи, минорним променама, може се са концепције чврстог крова, прећи на расклопиви шатор са меким кровом. Додавањем обруча на платформу, променом цераде шатор може у потпуности променити свој облик, зависно од места примене и захтева купца. Као што је у другом поглављу објашњено основна подела се може извршити на оне са меким и оне са тврдим кровом. Обе концепције имају своје предности и мане, а самим тим и посебна тржишта. Модуларност овог кровног шатора омогућава конкурентност на оба тржишта. Постоји и потреба за кровним шатором за једну особу. Врло малим изменама на најјефтинијем делу и најлакшим за модификовање – церади, може се врло једноставно добити шатор за једну особу, са тврдим или меким кровом, по жељи купца. На Слици 26 дат је приказ могућих варијација конструисаног модела.

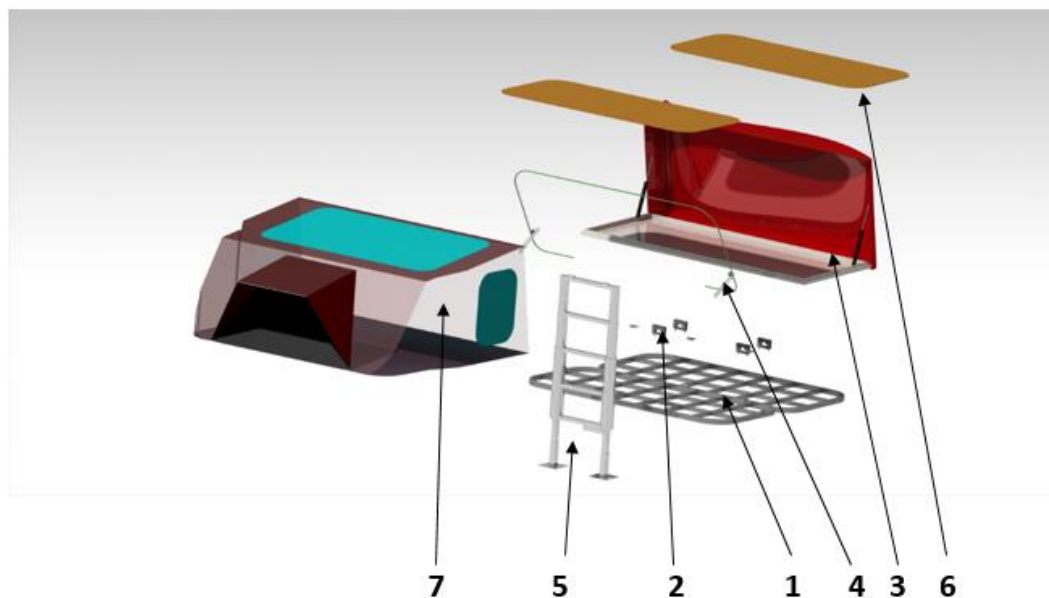


Слика 26 : (Лево и средина) концепција модела кровног носача шатора са тврдим кровом који се подиже вертикално навише/косо за једну особу ; (Десно) потпуно расклопиви кровни носач шатора са меким кровом за више особа

5 Поступак израде кровног носача шатора

У склопу кровног носача шатора, као посебни елементи, могу се издвојити (Слика 27):

1. Носећа платформа са помоћним ножицама
2. Причврћивачи за кровни носач возила
3. Конструкција тврдог крова
4. Помоћни обруч са осигурачима
5. Телескопске мердевине са нивелаторима
6. Подне облоге
7. Непромочиви шатор



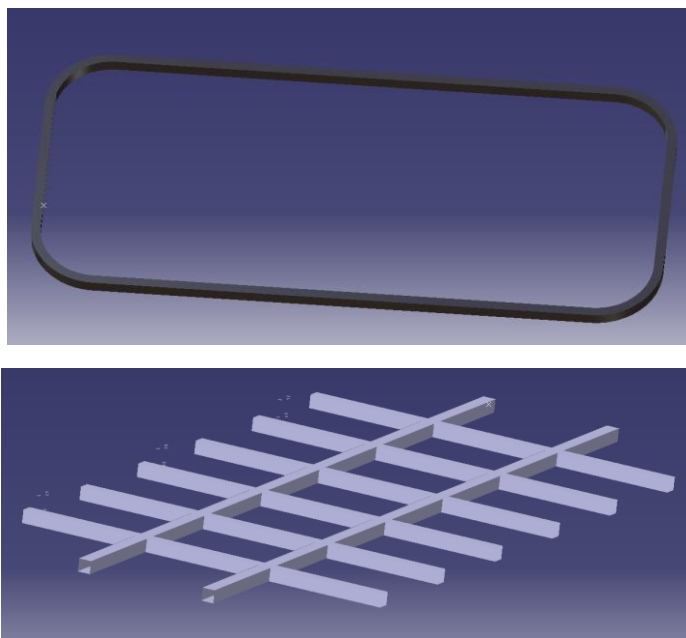
Слика 27: Расклопљено стање кровног носача шатора са обележеним позицијама

Поступак израде кровног носача овог решења се састоји из:

- Израде платформе
- Израде и постављања причврћивача за кровни носач
- Израде тврдог крова
- Моделирања електричне инсталације
- Израде подне облоге
- Постављања ваздушног матраца
- Израде и постављања помоћног обруча са осигурачима
- Израде и постављања непромочивог платна
- Модификације улазних мердевина
- Постављања помоћних ножица

5.1 Израда платформе

Расклопива носећа платформа се састоји из две идентичне решеткасте конструкције. Конструкција се састоји из правоугоних цеви $40 \times 30 \times 1.5$ од којих је сачињен оквир, и квадратних цеви $30 \times 30 \times 1.5$ од којих је израђена унутрашњост конструкције (Слика 28). Платформа је повезана шаркама са граничником отварања.



Слика 28: Оквир(горе) и унутрашњост решеткасте конструкције (доле)

Фазе израде платформе:

- Сечење цеви за рам $40 \times 30 \times 1.5$ на одговарајућу дужину
- Сечење цеви $30 \times 30 \times 1.5$ на потребне дужине
- Савијање цеви $40 \times 30 \times 1.5$ у рам
- Заваривање крајева рама
- Припрема исечених цеви $30 \times 30 \times 1.5$ за монтажу у решетку
- Постављање и тачкасто заваривање решетке и рама
- Мерење и провера позиција
- Финално заваривање платформе
- Бушење одговарајућих отвора
- Постављање шарки и подешавање границе отварања
- Заштита и фарбање конструкције

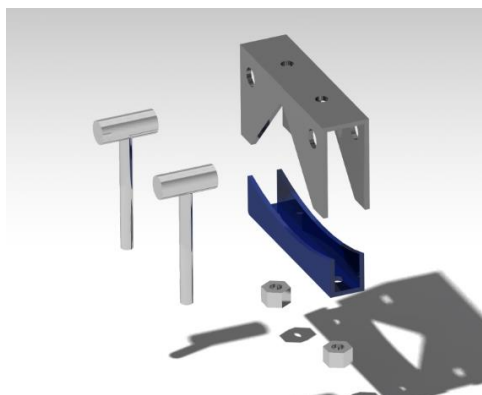
У Табели 1 дат је преглед утрошеног материјала за израду једног крила платформе.

Табела 1: Утрошени материјал за израду једног крила платформе

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Квадратна цев 40x30x1.5	m	5.5	Рам
Квадратна цев 30x30x1.5	m	6 x 0,87	Попречне цеви решетке
Квадратна цев 30x30x1.5	m	2 x 0,87	Уздужне цеви решетке
Шарка	Комад	3	Шарка
Вијак М8	Комад	9	Вијак
Матица М8	Комад	9	Матица
Подлошка М8	Комад	18	Подлошка

5.2 Израда причвршћивача кровног носача

Причвршћивач за кровни носач се састоји од два профила. Припремци су челичне плоче дебљине 2 милиметра. Након одсецања и пробијања на преси добијају се полупроизводи, који савијањем и фарбањем добијају свој коначан облик. На Слици 29 приказано је његово расклопљено стање.



Слика 29: Расклопљено стање причвршћивача кровног носача

У Табели 2 дат је преглед утрошеног материјала за израду једног причвршћивача кровног носача.

Табела 2: Уторшени материјал за израду једног причвршћивача кровног носача

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Плоча 2x150x120	Комад	1	Горњи део причвршћивача
Плоча 2x80x120	Комад	1	Доњи део причвршћивача
Вијак М8 са ваљкастом главом	Комад	2	Вијци
Матица М8	Комад	2	Матице
Полошка М8	Комад	2	Подлошка

Модел, са описаним елементима у деловима 5.1 и 5.2, изгледа као на Слици 30.

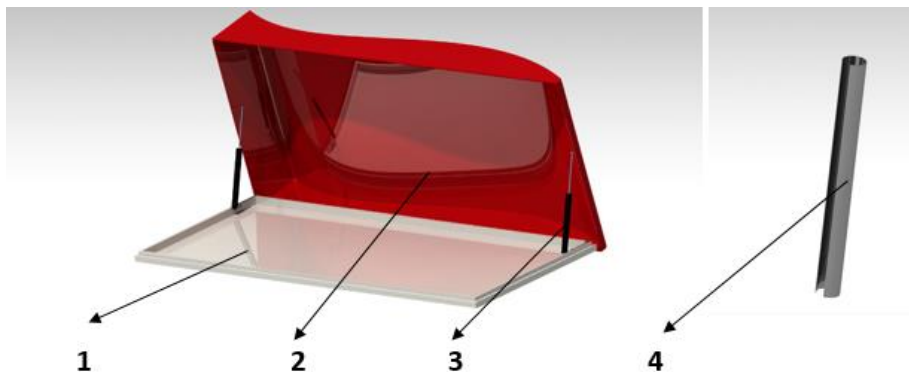


Слика 30: Изглед модела са платформом и причвршћивачима платформе на возилу

5.3 Тврди кров

Тврди кров може бити израђен од полимерних, композитних или металних материјала. У зависности од избора материјала, разликоваће се и поступак израде. Састоји се од (Слика 31) :

1. Постоља
2. Поклопца
3. Гасне опруге
4. Осигурача гасне опруге



Слика 31: Обележене позиције тврдог крова

Сви елементи се добијају од добављача у готовој форми, осим осигурача гасне опруге који се израђује од кружне цеви $\phi 20$.

У Табели 3 дат је преглед утрошеног материјала за израду тврдог крова кровног шатора.

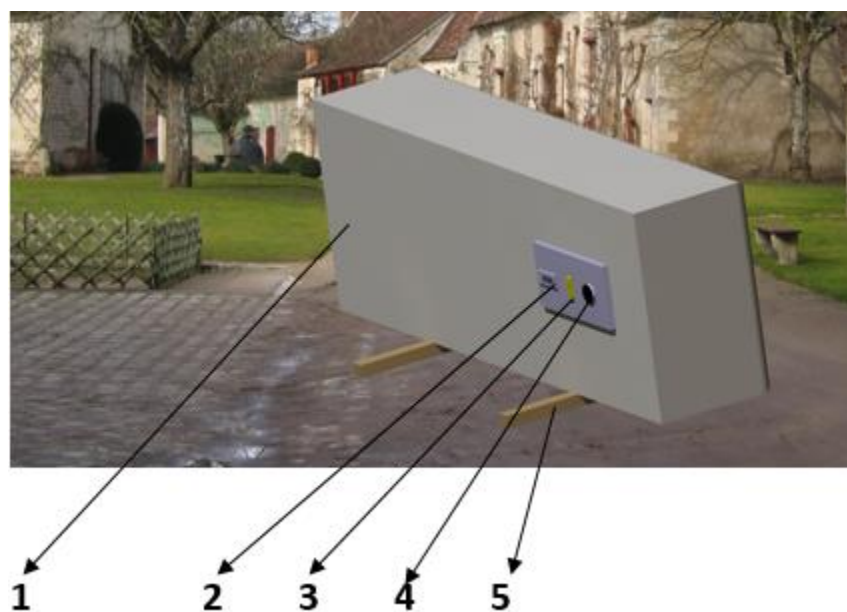
Табела 3: Уторшени материјал за израду тврдог крова кровног шатора

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Постоље тврдог крова	Комад	1	Носач тврдог крова
Поклопац	Комад	1	Тврди кров
Вијак М8	Комад	22	Вијак
Матица М8	Комад	22	Матица
Полошка М8	Комад	22	Подлошка
Гасна опруга 500mm	Комад	2	Гасна опруга
Кружна цев $\phi 20 \times 250 \text{mm}$	Комад	2	Осигурач гасне опруге
Шарка	Комад	3	Шарка

5.4 Електрична инсталација

Електрична инсталација се састоји од акумулатора, компресора за ваздушни кревет, претварача напона за пуњења телефона и лед расвете. Кутија са акумулатором и електроником се налази изван кровног шатора. Ово није део стандардног модела, већ се израђује за сваког купца посебно. На слици се може уочити:

1. Кутија која одваја акумулаторе од шатора
2. Прикључак за пуњењ телефона
3. Прекидач за расвету и пумпу
4. Излаз компримованог ваздуха из пумпе
5. Причвршћивач за конструкцију



Слика 32: Кутија електронике са извученим позицијама

У Табели 4 дат је преглед утрошеног материјала за израду електричне инсталације.

Табела 4: Утрошени материјал за израду електричне инсталације

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Кутија електричне инсталације	Комад	1	Кутија
Акумулатор 12V	Комад	2	Акумулатор
Претварач напона	Комад	1	Претварач напона
Прекидач	Комад	2	прекидач
Компресор за ваздух	Комад	1	Компресор
Проводници	/ ¹	/	Проводници

5.5 Подна облога

Подна облога може бити израђена од различитих материјала, без утицаја на функционалност. Њена основна улога је пружање чврстог ослоња ваздушном мадрацу. Израда се може вршити ручно, помоћу шаблона или на некој CNC машини. Ваздушни мадрац се за подну облогу везује чичак траком, као најједноставнијим системом за демонтажу. Демонтажа ваздушног мадраца се врши приликом чишћења или детаљног прегледа кровног шатора.

Потребан материјал за израду подне облоге (слика) дат је у Табели 5

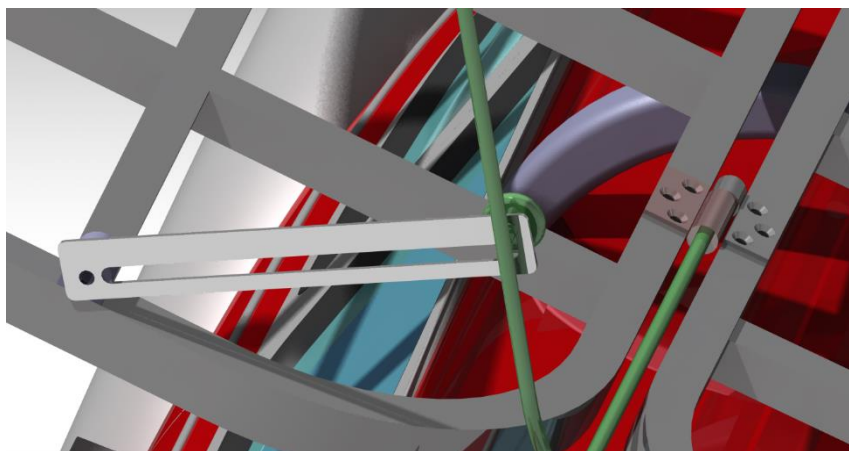
Табела 5: Утрошени материјал за израду комплетне подне облоге

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
OSB плоча 1cm	m ²	2	Подна облога
Вијак М6 са торбан главом	Комад	20	Вијак
Подлошка М6	Комад	20	Подлошка
Матица М6	Комад	20	Матица
Чичак трака 2cm	m	1	Чичак трака
Ваздушни мадрац 2x1 m	Комад	1	Ваздушни мадрац

5.6 Помоћни обруч

Помоћни обруч се качи са друге стране шарки, преко заварене осовинице (Слика 33). Направљен је од кружне цеви дебљине зида 2 mm и пречника 10 mm. Након сечења цеви на одговарајућу дужину, буше се отвори за осигураче, а након тога, приступа се савијању и фарбању. Монтажа обруча се одвија заједно са монтажом шарки.

¹ Приликом производње сваког модела одређује колико је потребно



Слика 33: Помоћни обруч са осигурачима и осовиницама

Потребан материјал за израду овог подсклопа дат је у Табели 6

Табела 6: Утрошени материјал за израду помоћног обруча

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Плоча 2x40x300	Комад	2	Осигурач обруча
Вијци М6 са широком главом	Комад	2	Вијсци осигурача
Кружна цев $\phi 10 \times 2$	m	1.6	Помоћни обруч
Вијак М8	Комад	6	Вијак

5.7 Церада шатора

Церада шатора се израђује по мери, и добија од добављача као готов део. Све претходне радње (сечење, пришивање, уградња прозора, уградња шнира итд.) врши добављач пре достављања. Уградња се врши једноставним повезивањем носача цераде за поклопац и носач поклопца помоћу шнира.

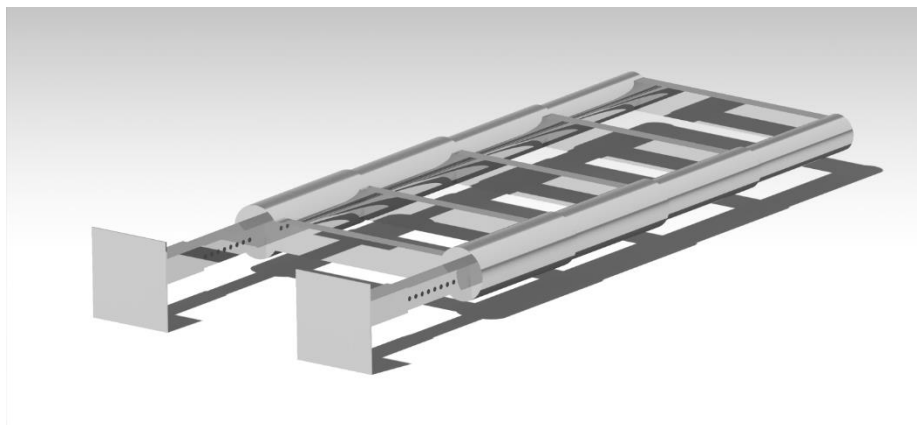
Потребан материјал за израду шатора дат је у Табели 7

Табела 7: Утрошени материјал за израду шатора

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Церада	Комад	1	Шатор

5.8 Улазне мердевине

Улазне мердевине се наручују као готов део. Модификација која се ради је додавање подесивих крајева који се прилагођавају подлози и пружају чврсту потпору. Подесиви крајеви се састоје из четвртастих цеви 35x35x1.5, 30x30x1.5 и стопице ослонца (Слика 34).



Слика 34: Изглед готових мердевина са уграђеним стопицама. У унутрашњој цеви су избушени отвори, и померањем клина, као граничника, врши се подешавање висине. На врху су монтиране шарке као стандардни део.

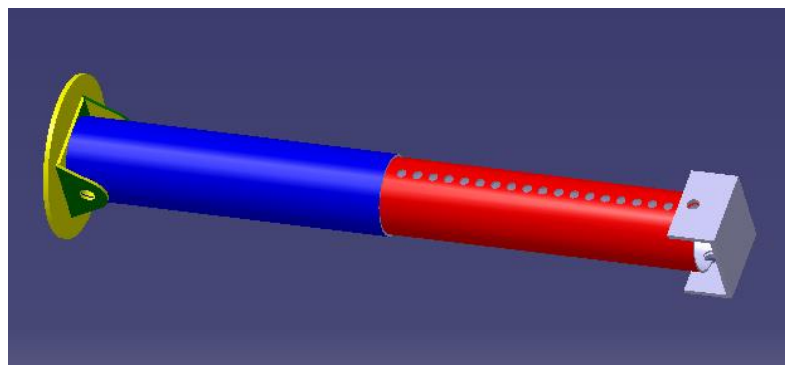
У Табели 8 дат је преглед утрошеног материјала за израду улазних мердевина

Табела 8: Утрошени материјал за израду мердевина

Утрошено	Јединица мере	Количина	Интерни назив
Квадратна цев 35x35x1.5	m	0,3	Спољашња цев мердевина
Квадратна цев 30x30x1.5	m	0.3	Унутрашња цев мердевина
Телескопске мердевине 1.5 м	Комад	1	Улазне мердевине
Сет вијак-подлошка-матица М8	Комад	10	Вијак сет
Шарка	Комад	2	Шарка
Клин са еластичним осигурачем	Комад	2	Клин
Плоча 2x50x50	Комад	2	Ногица ослонца

5.9 Помоћне ножице

Помоћне ножице су монтиране на платформи и служе за чврст ослонац када се кровни шатор користи ван возила. Када се користи на возилу, у склопљеној су форми. Свака ножица се састоји из четвртасте цеви 30x30x1.5 и четвртасте цеви 28x28x1,5 у којој су избушени отвори. Померањем клина, подешава се висина (Слика 35).



Слика 35: Склоп помоћне ножице

У Табели 9 дат је преглед утрошеног материјала за израду једне помоћне ножице.

Табела 9: Утрошени материјал з израду једне помоћне ножице

Утрошено	Јединица мере	Количин а	Интерни назив
Квадратна цев 30x30x1.5	m	0.3	Спољашња цев ножице
Квадратна цев 28x28x1.5	m	0.3	Унутрашња цев ножице
Осовиница М8 са осигурачима	Комад	2	Осовиница
Клин са еластичним осигурачем	Комад	1	Клин

6 Закључак

Кроз историју може се уочити људска потреба за кретањем. Развојем аутомобилске индустрије, као и науке уопште, цео свет се убрзао. Далеки предели су постали ближи, а људска знатижеља терала је људе далеко од чврстих склоништа. Уместо да сваки пут прави нову кућу, човек је почео са собом носити минималистичку монтажну кућу својим возилом.

Временом је постала јасна подела на она возила која су потпуно прерађена у привремене куће, и она којима је основна намена остала иста, а разним додацима је проширена примена. Најраспрострањенији облик возила којима је функција остала иста, а примена проширена представљају возила са кровним шатором.

Могу се уочити четири основне концепције кровних шатора. Једноставно-вертикално подижући шатори, једноставно-косо подижући шатори, вишесложно-косо подижући шатори и комплетне куће на сложеним платформама.

Тема овог рада била је најуопштенија верзија вишесложно-косо подижућег шатора. Идеја је да се минорним изменама може лако преправити у било који од једноставнијих облика.

Произвођачи возила ограничили су максимално оптерећење крова возила због безбедности у саобраћају. Ово је принудило произвођаче кровних шатора да се ограниче максималном тежином шатора.

Акценат описаног модела био је на комфору и лакој употреби. Поред разних додатака који подижу квалитет тренутног живота у шатору, највећу улогу игра пространи ваздушни мадрац који омогућава удобно спавање. Како коришћење кровних шатора најчешће подразумева путовања далеко од цивилизације, препоручљиво је уз кровни шатор имати сет за преживљавање.

Модуларност шатора омогућила је конкурентност на тржишту. Одржавање овакве концепције је једноставније од свих других, јер се различити модели израђују од истих елемената па се овај модел, са малим улагањем, може лако претворити у неки од других модела, док је куповина осталих, посебних модела, знатно скупља.

Процес производње кровног носача шатора подељен је на послове који се раде самостално и оне који се раде услужно. Као резултат добија се производ који је испод тржишне цене. По квалитету је у рангу са најскупљим моделима, а по цени са најјефтинијим. Ова особина даје велику предност на тржишту. Поред потенцијално веће зараде у односу на производњу неког од постојећих модела, постоји велики простор за даље унапређење и примену нових материјала и технологија.

7 Референце

- [1] Недић Б., Лазић М., Производне технологије – Обрада метала резањем књига, Машински факултет, Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2007..
- [2] Јовановић, М. Лазић, В.: Технологија ливења и заваривања, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, универзитетски уџбеник, Крагујевац, 2015.
- [3] Јовичић С., Марјановић Н., Основи конструисања - друго издање, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, САД Лабораторија, Крагујевац, 2018..
- [4] R. J. Browen, „Car top carries collapsible tent,“ *Popular Science*, т. 130, бр. 1, р. 49, 1937.
- [5] Сајт Namiotdachowy, www.namiotdachowy.pl/en/photogallery/amarcord-gallery.html , Приступљено октобра 2018
- [6] Сајт rackattack, www.rackattack.com/blog/what-is-the-best-roof-rack-for-my-car, Приступљено октобра 2018
- [7] Сајт Audi, www.audi.rs/a4/a4-avant/tehnika/tehnicki-podaci, Приступљено октобра 2018
- [8] Сајт Sirius, www.sirius.rs/propisi/S20090411404/clan-112, Приступљено октобра 2018
- [9] Сајт Auto Home, www.shop.autohome-official.com/en/maggiolina-range/50-autohome-roof-tent-for-mini-countryman.html, Приступљено октобра 2018
- [10] Сајт Justkampers, www.justkampers.com/jkblog/history-of-the-vw-camper-van-45s, Приступљено октобра 2018
- [11] Сајт Bushrovertanzania, www.bushrovertanzania.com, Приступљено октобра 2018
- [12] Сајт Auto Home, www.shop.autohome-official.com/en/maggiolina-range/63-maggiolina-extreme-forest.html. Приступљено октобра 2018
- [13] Сајт Jysk, www.jysk.rs/basta/vazdusni-kreveti/vazdusni-kreveti/vazdusni-krevet-velour-s183xd203xv22, Приступљено октобра 2018
- [14] Сајт Metarisa, www.metarisa.com/curiosas-maneras-de-hacer-mudanzas, Приступљено октобра 2018
- [15] Сајт Ebaumsworld, www.ebaumsworld.com/pictures/25-w-t-f-automobile-accidents/84182460, Приступљено октобра 2018
- [16] Сајт Neneoverland, www.neneoverland.co.uk/listings/land-rover-defender-110-alu-cab-lift-up-roof-conversion, Приступљено октобра 2018

[17] Сајт Ikamper, www.ikamper.com/pages/skycamp, Приступљено октобра 2018

[18] Сајт skeleimerdevine, www.skeleimerdevine.rs/teleskopske-merdevine.php, Приступљено октобра 2018