

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Индустијски дизајн

Број индекса: 304/2012

Невена З. Максимовић
**Креативност и иновативност у индустријском
дизајну**
мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Лозица Ивановић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да истражи и анализира улогу индустријског дизајна у развоју новог производа, са посебним тежиштем на улози креативности и иновативности у побољшању завршног изгледа производа. На конкретном примеру показати да компоненте индустријског дизајна треба да буду заступљене у тој мери да доприносе бољитку целокупног дизајна, како функције производа тако и естетских карактеристика производа, са циљем да се обезбеди конкурентност производа на тржишту.

Препоручена литература:

[1] Индустријски дизајн – скрипта – Лозица Ивановић, Крагујевац 2010.

[2] Развој производа – Војислав Милтеновић, Ниш 2003.

[3] Дизајн и развој производа – Драган Цветковић, Београд 2011.

Крагујевац, 2014.

ментор:

Др Лозица Ивановић, ванр. проф.

Резиме

У оквиру рада описан је значај коју креативност и иновативност има за индустријски дизајн. Представљене су неке од техника креативног начина размишљања. Овај рад такође садржи пример којим је представљен начин дизајнирања новог производа, кроз испитивање захтева тржишта, и стварања једног потпуно иновативног производа какав још не постоји на нашем тржишту. Као резултат добијен је потпуно нов дизајн сточића за лаптоп, који својим техничко функционалним и ергономским карактеристикама одговара захтевима тржишта. Само дизајнирање урађено је у програму AutoDesk Inventor 2013.

Кључне речи: креативност, иновативност, дизајн, сточић за преносни рачунар, AutoDesk Inventor 2013.

Abstract

This work describes the importance that creativity and inovativn has on industrial design. Here are some of the techniques of creative thinking. This work also includes an example which presents a new way of designing of a new product, the testing requirements of the market, and creating a completely innovative product what does not yet exist on the market. As a result,it is obtained a completely new design table for a laptop, what their technical functional and ergonomic performance of the market demands. Only the design was done in Autodesk Inventor 2013th.

Keywords: creativity, innovation, design, table for laptop, AutoDesk Inventor 2013th.

Садржај

1. Увод.....	1
1.1 Настанак и развој дизајна.....	3
2. Индустијски дизајн.....	6
2.1. Друштвена и социолошка димензија дизајна.....	6
2.2. Дефиниције дизајна.....	9
2.3. Историја индустријског дизајна.....	10
2.4. Историја Баухауса.....	13
2.5. Параметри дизајна.....	15
2.6. Начела дизајна.....	16
2.7. Дизајнери и инжењери.....	19
3. Креативност.....	21
3.1. Појам креативности.....	22
3.2. Извори креативности, фактори креативности и креативни процес.....	24
3.3. Развој и подстицање креативности.....	27
3.4. Методе генерисања идеја.....	29
3.4.1. Олуја мозга.....	30
3.4.2. Метод обрнутог брејнсторминга.....	32
3.4.3. Техника записивања мисли.....	32
3.4.4. Техника номиналне групе.....	33
3.4.5. Делфи техника.....	33
3.4.6. Метод чек – листе.....	34
3.4.7. Синектичка техника.....	34
3.4.8. Фокус група.....	35
3.4.9. Техника групног пролаза.....	36
3.4.10. Едвард де Бонова теорија шест шешира.....	37
4. Иновативност.....	40
4.1. Деф. иновативности, подела иновација и одр. иновативности.....	40
4.2. Могућност за остварење иновација.....	42
4.3. Веза између креативности и иновативности.....	46
4.4. Критичка разлика између креативности и иновативности.....	47
4.4.1 Управљање иновацијом.....	47
4.5. Препреке испољавању креативности и иновативности.....	48

4.6. Креативности и иновативност на примеру развоја персоналних рачунара компаније <i>Apple</i>	49
5. Дизајн у производњи.....	57
5.1.Развој дизајна производа.....	58
5.2.Процес дизајна.....	58
5.3.Фактори који утичу на дизајн производа.....	60
6. Дизајн новог решења на примеру дизајнирања сточића за п.рачунар.....	63
6.1.Анализа постојећих производа.....	64
6.2.Листа захтева.....	65
6.3.Особине материјала.....	66
6.4.3D дизајн компоненти.....	67
6.5.Анализа напонског деформационог стања постоља код сточића за преносни рачунар.....	71
6.5.1. О методи коначних елемената.....	71
6.5.2. Анализа напонског деформационог стања постоља.....	73
6.6.Дизајн новог решења.....	78
6.7.Финансијска процена и исплативост.....	80
7. Закључак.....	81
8. Литература.....	83

1. Увод

Дизајн је примењена уметност – овај термин је прво био коришћен као израз за стварање архитектонског плана кроз интерактивни процес скица и макета. Реч дизајн потиче од енглеске речи *Design*, што значи план, цртеж или скица, или нека идеја изражена цртежом. Реч *dizajn* има корен у латинским речима *de* и *signare* – означити. Дизајн се као феномен појављује у западноевропској култури у другој половини осамнаестог века, да би се током развоја индустријске културе афирмисао, посебно током двадесетог века, као метода и техника генерисања нових вредности у стварању нових производа и услуга. Уз дизајн, у локалном контексту, користи се и појам обликовање.

Појам дизајн као реч преузета је из енглеског језика, постоји у српском језику и култури од средине шездесетих година 20. века.

Данас дизајн не представља специфичну професију или дисциплину јер је појам преширок. Постоје многобројне дисциплине дизајна а неке од њих су:

1. Индустријски дизајн (*Industrial Design*) (машине, алати, аутомобили, играчке, кућни апарати...)
2. Ентеријер дизајн (потпуно функционално и естетско уређење унутрашњег простора; не само избор и распоред намештаја, већ потпуна оптимизација и хармонизација простора)
3. Графички дизајн (визуелна комуникација коришћењем типографије, слика и других визуелних елемената)
4. Модни дизајн (материјали, кројеви, одећа и обућа)

Развој технологије довео је до појаве нових области дизајна као што су:

1. *Web* дизајн (израда *web* страница, портала и других *web* решења)
2. *Tуре* дизајн (уметност дизајнирања рачунарских фонтова)
3. Интерактивни дизајн (дефинисање комплексних дијалога који се јављају између људи и интерактивних уређаја разних типова-од рачунара до мобилних телефона; њихов рад се обично своди на дизајнирање графичких корисничких интерфејса) [1].

Човек је одувек имао велику потребу за разним производима (предметима) који су му олакшавали свакодневни живот. Проналазак савршенијих производа значио је и виши ниво задовољења потреба, а појаве нових потреба доводиле су до истраживања и стварања нових производа. Можемо рећи да корени дизајнирања леже у овој условној повезаности човека и употребних предмета за задовољење његових потреба. Како се човек еволутивно развијао и усавршавао, долазило је до наглих промена у његовом задовољавању потреба, а тиме и у схватању и понашању.

То је резултовало константним усавршавањем технике и технологије која ће усвојити и научну мисао, довело је до појаве занатске, а средином 19. века и индустријске производње. Тако је крајем 19. века и првих година 20. века настала нова епоха у индустријском развоју.

Тада се појавио индустријски дизајн као стваралачка дисциплина. Дизајн је стварао производе који су машински израђивани, функционални али и на све вишем естетском нивоу, чиме су елиминисани главни недостаци раније дизајнираних производа – груба израда и недостатак лепоте. Индустрија је била у могућности да развија различите производе, у датом тренутку савршене и атрактивне, па су људи самим тим све више размишљали о начину задовољавања својих потреба. Поред индустријског развоја, додатни фактор који је од тог периода утицао на константан напредак свих производа јесте конкурентност.

За разлику од претходних времена, од почетка индустријализације и глобализације, једна иста категорија производа могла је да се купи на истом географском подручју од различитих произвођача, самим тим понуда производа све је више премашивала њихову потражњу. У таквој ситуацији, многи произвођачи сусретали су се са потешкоћама око пласирања производа и придобијањем што већег броја потрошача. До појаве индустријализације може се рећи да се дизајнирањем углавном долазило до бољих производа који би олакшавали основне егзистенцијалне потребе. Касније, баш као и данас, основни задатак производње јесте прилагођавање потрошачима у погледу све већих потреба и захтева, пласирање разних производа на све конкурентнијем глобалном тржишту и – као главни циљ – продаја дизајнираног производа, на тај начин задовољавање потрошача и, наравно, произвођача.

Пласирање дизајнираних производа, прилагођавање тржишту, као и убрзан развој технологије условили су развој додатних грана дизајна, чија је основна мисао и даље (поред стварања све лепших и употребљивијих производа) проналазак пута до потрошача. Потрошачима се мора понудити производ који они траже или који је новина, нешто што би потенцијално тражили, јер се само тако задовољавају обе стране. Посредник између те две стране јесте дизајнер. Дизајнери имају задатак да задовоље обе стране на тај начин што ће направити практичнији, лепши и потрошачима добро прилагођен производ који ће у што већој мери задовољити њихове потребе, а при том донети профит произвођачу.

Развојем друштва и глобализацијом, све јаче оружје као ослонац дизајну јесте маркетинг. Деловање дизајна неопходно је базирати на маркетингу јер истражује тржиште и потрошаче, па самим тим и располаже информацијама које указују какве би производе требало стварати да би их тржиште прихватило. Не само да маркетинг прикупља информацију од потрошача ка произвођачу или дизајнеру, већ постоји и маркетиншка кампања којом се дизајнирани производ пласира на тржиште.

1.1. Настанак и развој дизајна

Дизајн као нова научна и стваралачка дисциплина своје порекло и корене остварује кроз уметност, архитектуру и старе занате. Најпре путем ликовних уметности, сликарство и вајарство су у великој мери утицале на настанак и развој дизајна, тако да су бројна цртачка дела из претходних епоха или детаљи са слика били инспирација за обликовање и израду употребних предмета али и узор за употребу боја. Такође су и вајарска дела допринела настанку дизајна јер су и вајарска дела, њихови елементи и детаљи, композиције и пропорције утицале на развој дизајна. Још у античком свету примењиван је пропорционални систем златног пресека, као и код слика и скулптура, док је примену нашао у дизајну. Архитектура је посебно доста утицала на развој дизајна нарочито у периоду његовог настанка јер се највећи број тадашњих архитеката у исто време бавио дизајном. Бројна архитектонска дела почев од класичних грчких и римских времена па до савременог доба често су били инспирација дизајну, како за основне идеје за обликовање производа тако и за примену детаља пропорционалним са другим архитектонским деловима и облицима. Стари занати су посебно много допринели настанку дизајна јер он у суштини представља израду производа који су некада рађени ручним путем, сада уз помоћ технологије машина. Нарочито су значајни уметнички занати: златарски, али је и израда предмета од метала доста допринела настанку и развоју дизајна. Дизајн као нова област, стваралачка дисциплина настаје са серијском машинском производњом. Његов настанак прво су омогућили велики технички проналасци, као парна машина у 18. веку, која је нашла примену у текстилној индустрији, а затим следе бројни други проналасци попут телеграфа, телефона, локомотива, затим технологија добијања челика. Све је то утицало на настанак индустријског начина производње који је до тада заменио занатски начин израде, а то је створило потребу за новим начином обликовања какав је нама данас познат. Други услов за настанак дизајна је теорија природе, заправо, почела је да се развија нова свест о естетици индустријске производње већ негде почетком 20. века. У Француској, Пол Сурно је створио теорију о естетици индустријске производње.

Сурно је увидео да индустријска производња поред своје функције и употребне вредности треба да одражава и лепоту. Почетак настанка правог дизајна везан је за покрет који настаје почетком 1890. године до почетка 20. века. Овај покрет је имао различите називе и захватио је читаву Европу и називан је сецесија (удвајање), у Немачкој *Jugend stil* (стил младости), у Италији *modernissimo* (модерни стил), у Енглеској *new art* – нова уметност. Све је то представљало појаву једног сличног или истог уметничког покрета који је настао кроз израду уметничких и употребних, а затим се проширио на архитектуру, вајарство, музику, моду. У изради употребних предмета и архитектонских карактеристика типичне су криве и таласасте линије и површине које настају најчешће на узору на флоралне мотиве (врежове листове) који су стилизовани и обликовани на један смисленији начин, а од материјала за овај стил карактеристична су нарочито употреба кованог гвожђа и челика, затим бојене керамике, употреба стакла. У архитектури су карактеристични

балкони од кованог гвожђа, оградe, капије и флорални детаљи на фасадама. Један од главних протагониста сецесије је Јозеф Хофман који је живео и деловао у Бечу. Он се први бавио теоријом дизајна али је и осмислио изглед многих употребних предмета и архитектонских објеката. Значајни су Август Енгела у Немачкој, Чарлс Мекинтош у Енглеској и др.

Крајем 19. века у Америци, поготово у њеном западном делу се јавља покрет у архитектури и дизајну који се назива Чикашка школа, зато што је главно седиште било у Чикагу. У оквиру овог покрета деловало доста архитеката и дизајнера од којих је значајан Луис Силивен који је сматрао да украс треба избегавати на употребним предметима јер је сувишан, а такође је сматрао да облик или форма употребног предмета треба да прати његову функцију односно да употребна вредност буде функција његове конструкције. У Немачкој се почетком 20. века негде око 1907. године јавља покрет који се назива „верк бунд“, а који се залагао за нови приступ у архитектури и дизајну. Његов главни протагониста је архитекта и дизајнер Петер Беренс, који се сматра првим правим дизајнером. Он се бавио дизајном индустријске производње електричних апарата који су се тада појавили, затим дизел локомотива-он је први дизајнер који се на својим делима потписивао као Петар Беренс. Карактеристика његовог дизајна су производња са чистим формама без украса који су пре свега максимално прилагођени функцији производње. После I Светског рата, 1919. године у Немачкој се оснива школа за уметност, архитектуру, дизајн, и занате која се назива Баухаус (кућа уметности). На овој школи предавала су најзначајнија европска имена из области архитектуре и дизајна као што су Валтер Гропиус архитекта и дизајнер, Мис Вандероје, архитекта и дизајнер, затим Јозеф Итан, сликар и чувени теоретичар боја, затим Василиј Кандински, познати модерни сликар, Паул Кле, модерни сликар, Марсел Бројер, архитекта и дизајнер и др. Рад у овој школи био је организован тако што се прво изучавала теоретска настава, затим се у атељеима истраживала форма, композиција производње а затим се у радионицама уз помоћ савремених алата и машина правили прототипови будућих производа. Сваки студент је морао да прође ове методе рада и да почне од идеје, њене провере истраживања форме дође до коначног пројекта за један производ или архитектонско дело чији је модел или прототип морао да направи самостално или групно. Пропагирано је јединство уметности и занатства, ова школа је одгајила неколико генерација модерних архитеката и дизајнера, а по доласку фашиста на власт због неприхватања модерних идеја, школа је била затворена а професори и ђаци су отишли на запад где су завршили и усавршили методе Баухаус-а. На настанак модерног дизајна је доста утицао и руски конструктивизам, покрет који је настао у Совјетском савезу после Октобарске револуције. Његови творци и теоретичари су били Антон Перснер и Наум Габо који су у свом програмском прогласу изнели своја начела нове тзв. конструктивне уметности. Они у том манифесту истичу да сви ми као ствараоци не сликамо слике и не ваљамо фигуре већ стварамо конструктивно у простору. Они су се залагали за то да коначан извор једног дела мора бити резултат функције или намене производа или његове конструкције. После доласка Стаљина на власт и

конструктивисти су, као представници школе Баухаус, морали да емигрирају у САД. Познати су Владимир Татлин (споменик трећој интернационали у виду једне челичне скулптуре), Ел Мисицки и браћа Веснини. За време II Светског рата дизајн, као нова дисциплина доживео је велики застој нарочито у Европи где је читава индустријска производња била усмерена у војне сврхе. Нешто боља била је у Америци где су на развој дизајна утицали представници школе Баухаус и конструктивисти, где су основане многе школе по угледу на Баухаус. После II светског рата дизајн је почео да добија нови и светски значај не само у Америци већ је почео да се враћа и у Европу.

1953 г. у граду Улму је поново основана школа за дизајн која је наставила методе рада из Баухаус-а, али су уведене и савремене методе у настави. Дизајн је и у осталим европским земљама добијао већи значај и стварање нових школа нарочито у Енглеској, Италији, Скандинавији, Финској, где су биле водеће у изради намештаја. Са развојем рачунарске технике и унапређењем рачунара они почињу све важнију улогу да добијају у дизајну због тога што се скраћују бројни поступци у фазама дизајнирања, врши се лакша презентација и селекција решења, а рачунари замењују многе класичне технике, тако да су данас рачунари незаменљиви у процесу дизајна. Они скраћују процес и омогућавају израду квалитетнијих производа. Поред класичних производа који се користе у пројектовању као што су CAD, 3dsMax, за потребе дизајна постоје специјални производи и производни пакети чак специјализовани за посебну индустрију дизајна, за дизајн моде, тако да је захваљујући свом развоју у техничком или технолошком производу дизајн данас постао моћна дисциплина која је почела да утиче на наш живот и битно одређује наше мишљење о креативности и смисао за пропорције, преко намештаја, моде, па до ширег окружења као што су градови, улице, тргови.

2. Индустријски дизајн

2.1. Друштвена и социолошка димензија дизајна

У свакодневном говору индустријски дизајн се уопштено односи на целокупан изглед и функцију производа. За једну фотељу се каже да има „добар индустријски дизајн“ када је удобна за седење и када нам се допада како изгледа. У циљу успешног пословања, дизајнирање или индустријско обликовање производа обично подразумева разраду функционалних и естетских одлика производа, узимајући у обзир питања као што су: да ли је производ подесан за пласман, колика је цена производње или да ли је једноставан за транспорт, складиштење, поправку и продају. Индустријски дизајн се примењује на широк спектар индустријских производа, модних предмета и ручних радова, техничких и медицинских инструмената до сатова, накита и других луксузних предмета, од производа за домаћинство, играчака и електричних апарата, до возила и грађевинских структура, од дезена текстила до спортске опреме. Индустријски дизајн је такође важан и у односу на паковања, амбалажу и посебну опрему производа. По правилу, индустријски дизајн се састоји од: тродимензионалних карактеристика као што је облик производа, дводимензионалних карактеристика, као што су, украси, узорци, линије или боја производа: или комбинација једне или више ових карактеристика.

Серијска индустријска производња је резултат наглог развоја науке и технологије. Друштвени односи су промењени и прилагођени новим условима. Економски интереси заузимају све доминантнију позицију, да би данас постали одлучујући фактор у делању човека. Капитал се одвојио из свеукупности друштвеног живота и постао самом себи циљ. Неопходност обнављања капитала намеће све већу производњу. Једини ограничавајући фактор увећања профита је потрошња.

Баш у том делу ланца либералног капитализма, то јест у повећању потрошње, дизајн, а посебно индустријски, проналази своју примену. Одавно је прошло време када је производња задовољавала елементарне потребе човека. Појавила се индустрија која је огромним серијама својих производа вишекратно могла да задовољи сваку од основних потреба. Питање упослености производних капацитета, који још увек прогресивно расту, све више зависи од стварања и измишљања нових потреба. Један од инструмената за стварање нових потреба, а тиме и профита, је дизајн. Развој дизајна и његов све већи значај је економски условљен. Основни захтев који се пред дизајн данас поставља је новац.

Један од начина увећања количине новца је и роба. Улаже се у производњу да би се на крају производног циклуса пребројао новац који је сада већи од уложеног. Технолошки развој индустрије све више удаљава човека од производње, тако да човек-произвођач све више постаје човек-потрошач. Капитал који је некада доводио и препродавао радну снагу увидео је неопходност придобијања потрошача. Да би их придобио, између осталог, потребан је и одговарајући дизајн за робу која се нуди.

Профит по сваку цену је императив 20. века. Паралелно се црпе сви извори за увећање капитала: кризе, ратови, јавни радови, разна манипулисања, од локалног до глобалног нивоа. Један од пројеката који је новац, зарад себе, измислио је и стварање „раја на земљи“. Та утопија је у пракси резултирала измишљањем небројених потреба чије је задовољење изнова убрзавало производњу. За наметање и осмишљавање тих потреба измишљен је дизајн као нова мултидисциплинарна делатност, која се ослања не само на науку већ добрим делом, ако не и претежним, на креативност и уметност.

Све до тог тренутка уметност је била само делимично употребљива, готово бескорисна. Сви правци у уметности 20. века су се смењивали на нивоу естетике, поетике или шире филозофије. Императив профита је у почетку, у облику кич дизајна, разблаживао достигнућа уметности и чинио их доступним просечном потрошачу. Таква злоупотреба дизајна је увек присутна. Органска повезаност дизајна за економију је ту уметничко-научну дисциплину ставила пред врло деликатне моралне проблеме и сумњу у сврху свог постојања.

Са друге стране, економски просперитет је омогућио развијање дизајна у циљу обогаћивања квалитета свакодневног живота човека. Подизање тог квалитета се огледа у функционалној, економској и естетској компоненти дизајна. Све три компоненте су од подједнаког значаја за потрошача и његов бољи живот. Прве две се ослањају на развој и достигнућа науке, а трећа на искуства и истраживања у области уметности. Четврта, економска, компонента је у служби профита и без ње дизајн у модерном смислу не би постојао. Само оптимално избалансиран однос ове четири компоненте чини добар дизајн и његову оправданост у друштвеном смислу.

Повратни утицај дизајна на друштвене токове зависи пре свега од друштвеног и идеолошког система у коме делује. Како је индустријски дизајн пре свега окренут ка просечном потрошачу, то јест ка маси потрошача, то је његов утицај несумњив на више нивоа. Осим на подизање укупног квалитета живота он утиче и на културу, науку и све остале делатности човека. Дobar дизајн омогућава да припадник једног друштвеног слоја буде просечан, као и његово свеукупно примицање слоју изнад. Припаднике једног друштвеног staleжа осликава дизајн који је њима намењен и који они захтевају. Захтеви које одређени друштвени слој поставља пред дизајн зависе од достигнутог економског развоја и праведне расподеле унутар друштва. Од достигнутог социјалног благостања зависи сегментираност дизајна, односно његова упућеност на одређене социјалне групе. Што је друштвена заједница економски богатија, то пре постоје услови за постојање доброг дизајна, уколико се, уз економију, на исти ниво уздигла и култура, што није увек случај.

Дизајн се не може посматрати ван друштвеног и социјалног миљеа одређене заједнице. Он је њима више детерминисан него што на њих може да утиче.

Индустријски дизајн је комбинација примењене уметности и науке, која побољшава естетску, ергономску и употребну вредност производа. Улога индустријског

дизајнера је да креира и извршава дизајнерска решења у односу на форму, употребну вредност, физичку ергономију, маркетинг, развој бренда и продају.

Индустријски дизајн представља тродимензионални или дводимензионални изглед целог производа, или његовог дела, који је одређен његовим визуелним карактеристикама, а посебно линијама, контурама, бојама, обликом, текстуром и материјалима од којих је производ сачињен, или којима је украшен, као и њиховом комбинацијом. Под спољашњим изгледом производа се подразумева укупан визуелни утисак који производ оставља на информисаног потрошача или корисника.

Информисани потрошач или корисник је појединац који се редовно сусреће са производом о којем је реч.

Производ је индустријски или занатски предмет укључујући и делове који су намењени за спајање у сложени производ, затим паковање, графички симболи и топографски знаци, искључујући компјутерске програме. Индустријски дизајн мора да буде погодан за индустријску примену, да се може производити на занатски или индустријски начин. У противном се ради о уметничком делу које може да се штити само по основу ауторског права.

Индустријски дизајн се региструје и то подношењем пријаве за признање права на индустријски дизајн Заводу за интелектуалну својину поштанским путем или непосредно у писарници Завода. Право на дизајн је монополистичко право, и стога носиоцу права на дизајн даје право да спречи сваку неовлашћену употребу дизајна од стране трећих лица. Такође, право на дизајн даје носиоцу права гаранцију да ће стављање у промет дизајна заштићених правом на дизајн бити неометано од стране трећих лица. Регистрацијом се омогућава заштита индустријског дизајна.

Где индустријски дизајн може наћи примену? Сви производи који се могу индустријски или занатски производити (сатови, накит, модни и други луксузни предмети, индустријске машине и медицински инструменти, намештај, кућни и електрични апарати, возила, грађевинске структуре, амбалажа производа, дезени текстила и тапета, предмети за забаву, као што су играчке или предмети за кућне љубимце и др.), трпе извесне промене. За успех сваког производа на тржишту изузетну важност има естетски изглед, односно облик тог производа. Неопходно је за производе широке потрошње стално истраживање и усавршавање спољног облика производа и његовог паковања као неопходних елемената привлачности за потенцијалне потрошаче. Изузетно је важно да такав спољни облик одговара и функционалности и естетским захтевима корисника, као и захтевима савремене уметности и технике.

Дизајн се дели на графички (налепнице, логотипи, плакати...), индустријски (машине, аутомобили, кућни апарати...) и текстилни (материјали и кројеви). Дизајн је спољни изглед неког производа или предмета. Дизајн је оно што неки производ

чини привлачним, допадљивим или пожељним, и на тај начин битно доприноси продаји неког производа и повећању његове комерцијалне вредности.

Индустријским дизајном као једним од облика интелектуалног власништва штите се просторна или контурна обележја производа (индустријски или занатски произведеног предмета), видљива при његовој нормалној (наменској) употреби. Просторна обележја су облик и изглед производа, а површинска обележја су шаре, црте, боје, текстура. Индустријски дизајн као право индустријског власништва се у већини земаља стиче се регистрацијом на темељу резултата проведеног поступка испитивања пријаве које обавља за то овлашћено тело. Темељни услови које неки дизајн мора задовољити за признање заштите су новост и индивидуални карактер дизајна, као и да његова обележја нису искључиво условљена техничком функцијом. Заштићени односно регистровани индустријски дизајн осигурава власнику искључиво право коришћења, односно израде, понуде, стављања у промет, као и увоза или извоза производа у којем је индустријски дизајн садржан или на који је индустријски дизајн примењен. Заштићени дизајн представља интелектуално власништво чију употребу власник може одобрити другим особама на одређено време давањем лиценце или га може у потпуности пренети на другу особу. Заштита индустријског дизајна представља ефективно тржишно средство којим произвођач може заштитити властита улагања у развој и производњу [36].

2.2 Дефиниције дизајна

Постоје бројне дефиниције дизајна. У тим дефиницијама присутан је нагласак на одабир и организацију конструкционих елемената према естетским принципима са циљем постизања укупне јединствености за одређену сврху. Дакле, дизајн треба да буде више од збира саставних делова. Дизајн је вођен функцијом коју предмет мора да испуњава. Одатле потиче и узречица да облик, односно форма, следи функцију.

- *Томас Малдонад* : Индустријски дизајн је стваралачка активност чији је циљ да одреди формалне квалитете индустријски произведених предмета. Ови формални квалитети укључују и спољни облик, али се првенствено односе на структуралне и функционалне елементе и односе који један систем претварају у кохерентну целину и са становишта произвођача и са становишта потрошача. Индустријски дизајн обухвата све аспекте човекове околине који су условљени индустријском производњом.
- *Ф.Ц. Афорд*: Дизајн је активност која има за циљ обликовање производа на такав начин да се они лакше и економичније производе, као и да се расположива знања и опрема користе на најефикаснији начин. По *Asford* –у допринос дизајна удобнијем (угоднијем) животу огледа се у побољшању естетских и ергономских квалитета.
- *Кристофер Цонс*: Дизајн је хибридна активност која зависи од успешног уклапања уметности, науке и математике, али вероватно неуспешна ако се идентификује са било којом од ових дисциплина

- *Мајкл Фар* је одредио дизајн као фактор оних делова производа и услуга са којима људи долазе у контакт. Производе и услуге свих врста треба обликовати како би контакт са људима био што успешнији. Индустријско обликовање је поступак претварања конструкционог решења и комерцијалних услова у предмете прилагођене специфичним тржиштима.
- *Ги Бонсјеп* каже да је дизајн средство за опште подизање визуелног квалитета производа, односно да је средство које треба да доприноси подизању његовог еколошког квалитета.
- *Горослав Келер – Скраћена дефиниција ИД*: Индустријски дизајн је систематски сређена и научно заснована делатност одређивања обликовних квалитета и односа индустријски произведених предмета, асортимана, комуникација, система, процеса и околине чији је задатак да усклади све интересе произвођача, дистрибутера и потрошача индустријског артикла, уз примену интердисциплинарне методологије.

Једноставно речено, индустријски дизајн је уметност побољшања естетске и употребне вредности производа у циљу повећања његове продаје и производње.

- *Удружење индустријских дизајнера Америке – IDSA (Industrial Design Society of America)*

Индустријски дизајн је професионална делатност стварања и развијања концепата и спецификација, ка оптимизирању функције, вредности и изгледа производа и система за узајамну корист корисника и произвођача.

- *Међународни савет удружења индустријског дизајна – ICSID (International Council of Societies of Industrial Design)*

Дизајн је креативна делатност чији је циљ постизање разних аспеката квалитета предмета, производа, услуга и њихових система током њиховог целокупног трајања. Дизајн је средишњи чинилац иновативне хуманизације технологије и битан део културне и економске размене.

Свим наведеним дефиницијама је заједничко да дизајн дефинишу као дисциплину задовољења потреба корисника предмета (околине, система или процеса). Неке дефиниције ово проширују одређивањем дизајна као комуникатора између производње и потрошње [1].

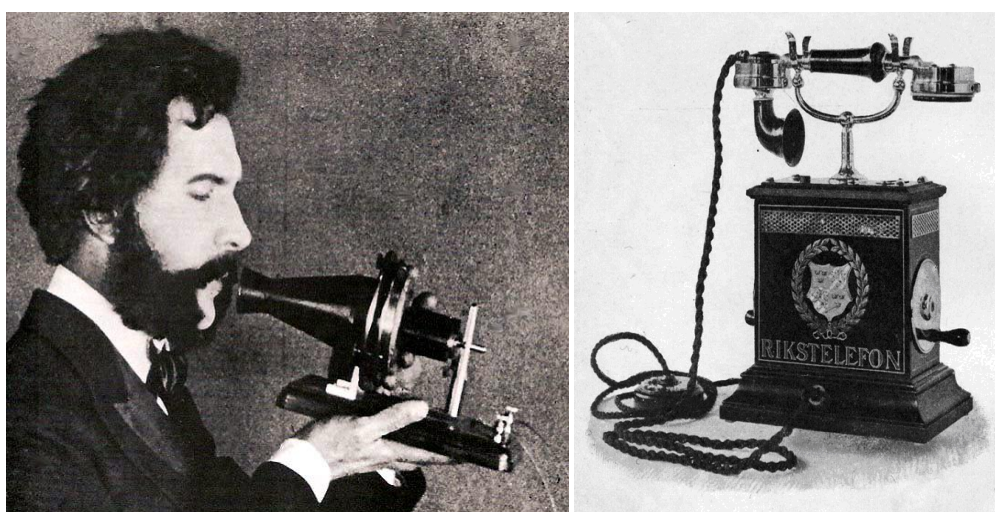
2.3 Историја индустријског дизајна

Историјски приказ индустријског дизајна почиње онда када постаје могућа машинска производња и серијска производња.

Крајем 18. и почетком 19. века одвијао се поступни прелаз из феудализма у капитализам. У Енглеској су произвођачи све више улагали новац у стварање нових изума. Проналазак парне машине, а касније и проналазак мотора са унутрашњим

сагоревањем и електромотора, изазвао је велики преокрет у производњи, односно револуцију у индустрији. Мануфактурна производња се развија, уводи се механизација и фабрички начин производње.

Са индустријском револуцијом почиње и брз развој архитектуре и уметности. Друга половина 18. и прва половина 19. века је први период развоја дизајна. То је и период наглог развоја науке и многобројних изума. Изуми су имали у првом реду научну намену и облик им је био потпуно технолошког карактера (на пр. Белов телефон из 1876, слика 2.1, усисивач из 1907, телевизијски пријемник из 1926). Понекад би обликом oponaшали управо оне употребне предмете које су ефикасношћу премашили (трамвај на пару који имитира коња и кочију, или аутомобил у облику кочије) [1].



Слика 2.1. Први телефон који је израдио шкотски физичар Александар Грејем Бел 1876. и шведски телефон 1896.

На развој индустријског дизајна утицао је пре свега развој архитектуре и инжењерства

1. Индустријски дизајн се најпре развија у Енглеској, Немачкој и Скандинавији
2. У Енглеској је 1837. основана *Normal School of Design* (касније *Royal College of Art*)
3. У Немачкој је 1907. основана *Deutcher Werkbund*, касније БАУХАУС
4. У Скандинавији се индустријски дизајн развија првенствено кроз употребу природних материјала
5. У САД су били усмерени најпре на дизајн амбалаже, а касније на саме производе

У време док није постојала индустријска производња није постојала битна разлика у стварању неког употребног предмета и скулптура, оба су били индивидуални производи.

У тренутку кад се производња мења и постаје индустријска, обликовање производа престаје да буде уметност.

Од тада се разликују уникатни предмети (настали уметничким занатством) и индустријски производи (индустријски дизајн).

Када су употребни предмети почели индустријски масовно да се производе, било је потребно да се ослободе претераних украса којима се прикривала лоша израда или ружна форма. Претераност украса није лепа и назива се кич.

Елементи кича најпре се појављују у уметности 19. века као последица друштвених промена, односно појаве грађанског staleжа, процеса индустријализације и настанка масовне културе. Превладава мишљење да је кич уметност маса, карактеристика средње класе која имитирајући статусне симболе више класе покушава да се уздигне на њихов ниво. Међутим, то не мора искључиво да буде тако јер је могућ и кич елите. Кич, као лош укус, у уметности настаје имитирањем појединих елемената уметничког дела, чиме се мења његово значење. Губи се уметничка вредност која постаје кич вредност.

Крајем 19. века у Енглеској се јавила идеја о повезивању уметника и индустријске производње како би се улепшали индустријски производи, а отклониле имитације и кич.

Спајање уметности и индустријске производње покренуо је у Енглеској Вилијам Морис већ крајем 19. века, али су њихови производи били индивидуални и богато декорисани, дакле нису били у складу с модерним настојањима.

Под његовим утицајем 1907. године у Минхену је основан „Немачки савез занатских и индустријских произвођача (*Deutscher Werkbund*). Једна од струја у том удружењу тежила је стандардизацији индустријских производа најбоље прилагођених намени, као и новим материјалима и техникама.

Делатност *Werkbunda* унапређује и развија Валтер Гропијус, који оснива специјализовану школу за истовремено бављење свим врстама обликовања – Баухаус, 1919. године у Вајмару, где су тада на власти били социјалисти („Вајмарска република“).

У Баухаусу су радили врхунски уметници и изврсни педагози, као што су Лионел Фајнин, Георг Муха, Паул Кле, Пит Корнелис Мондријан, Лудвиг Мис ван дер Рое, Оскар Шлемер, Јозеф Алберс, Василиј Кандински, Јоханес Итен, Ласло Мохољ-Нађ итд.

Дела професора и студената Баухауса снажно су утицала на индустријску производњу и на развој индустријског дизајна у Европи [1].

2.4 Историја Баухауса

Први директор Баухауса је био сам Гропијус, али касније је директор постао најпре Ханес Мајер, а потом архитекта Лудвиг Мис ван дер Рое, који је школу претворио у чисту школу архитектуре.

Године 1925. школа напушта Вајмар и сели се у Десау, где је према Гропијусовом пројекту 1926. довршена зграда Баухауса. Сама зграда је преломно дело модерне архитектуре у којем облик следи намену, слика 2.2.

Школа се 1932. године сели из Десауа у Берлин, али баухаусовце због њиховог интернационализма, либералности и бриге за човека нацисти оптужују за „леви социјализам“, када Хитлер затвара Баухаус чим је дошао на власт.



Слика 2.2. Баухаус

Столица коју је дизајнирао Марсел Бројер, слика 2.3, као студент у Баухаусу, тзв. „Василијева столица“. Столица се толико свидела проф. Василију Кандинском да је тражио да се направи за све ученике.



Слика 2.3. Василијева столица

Баухаус (кућа градитеља) је настојала да усклади модерна схватања уметности и производње и да традиционалне и нове занате подигне на ниво креативног схватања рада, чији је циљ да се највећи део занатски осмишљеног производа може индустријски лако производити у серијама.

То је захтевало и измену схватања саме уметности. Њу је требало обогатити новим сазнањима о материјалу, техникама, просторима нове архитектуре, новим схватањем природе.

Да би се то постигло, било је неопходно променити стандарде најпре у начину мишљења о визуелним значењима материјала, простора, форме, боје, живе и неживе природе и човековог места у свему томе.

Према схватању Баухауса, предметима не треба додавати украсе који би скривали или поправљали ружне и безобличне делове, него треба те делове обликовати на леп, уметнички начин, па ће и предмет бити леп сам по себи.

Под утицајем појединих праваца модерне уметности, а нарочито експресионизма и кубизма, који су тежили поједностављењу и проналазили нове облике, обликовање употребних предмета добија ново значење – постизање функционалности предмета као креативан чин.

Програм Баухауса је био откривање основе креативности, затим хуманизација функција предмета, рационализовање нових облика и на крају припрема за индустријско обликовање.

Друштво није било зрело да прихвати такве предмете и Баухаус је остао само генијална школа - припрема за будући индустријски дизајн.

Идеје Баухауса поштују се и данас у начелима индустријског дизајна: јединство функције, поштовања материјала и процеса серијске производње [1].

2.5 Параметри дизајна

Дизајн, као нова грана људске делатности, веома је сложена. Њена сложеност долази из карактеристике да дизајн делује интегрално, дакле дуж целог тока друштвене репродукције.

Интервенције дизајна утичу подједнако на производњу, на дистрибуцију и на потрошњу.

Суштина задатака дизајна се може дефинисати кроз параметре:

- Друштвено-економски параметар – Задатак дизајнера није само обликовање производа функционалне перфекције већ и обликовање система и процеса, задовољење људских потреба тако да у креативан процес стварања свог окружења буде укључен сам корисник.
- Културолошки параметар дизајна – Дизајн производа битно делује на формирање културних и друштвених вредности и ставова корисника који је њиме окружен [1].

Параметри дизајна су они друштвени, људски, техничко-технолошки и организациони чиниоци који условљавају настанак, развој и напредак индустријског обликовања. Два основна параметра дизајна су: друштвено-економски и културни параметар. Ова два параметра делују дијалектички са дизајном, дакле један другог условљавају. Но, колико год је дизајн условљен овим параметрима, толико и дизајн може утицати на развој ових параметара (нпр. проналазак пластике).

Према културним параметрима дизајна, дизајн производа битно делује на формирање културних и друштвених вредности и ставова корисника који је њиме окружен.

Према друштвено - економском параметру дизајнери нису само појединци или групе људи који плански и наменски износе своје идеје него и сваки човек корисник свог простора у свом окружењу где борави стално или привремено. Свесно или несвесно људи сами дизајнирају свој простор покушавајући да тиме учине свој живот лагоднијим и лепшим. Потреба да човек дизајнира свој простор креће од креирања свог живота јер изграђујући себе и обогаћујући себе, он обогаћује и простор у ком живи. Што су људи богатији духом и знањем и имају шири поглед на свет, то им је простор у коме живе разноврснији са пуно детаља лепих успомена.

Културолошки параметри зависе од потребе друштва и од догађаја и његовој намени где је он ограничен у својој слободи изражавања и самим тим је непотпун. Под културним параметрима се може сматрати и потреба појединца који својим

друштвеним потребама и жељом за истицањем личног, користе дизајн свог простора и својих идеја за јавним изражајем, где друштво може да га препозна као доброг и корисног и да га прихвати као део културе и културе живљења.

2.6 Начела индустријског дизајна

Процес обликовања је процес поједностављивања предмета да би се поједноставио сам процес производње и постигла што већа употребљивост предмета. Сваки дизајнер приступа проблему обликовања предмета аналитички, што значи да се прво предмет разлаже на саставне елементе, затим се они покушавају оптимално обликовати, потом се анализирају међусобни односи елемената и тражи се оптимално решење целине (са становишта употребе и са становишта производње).

Функционалан је онај предмет који обликом следи намену (нпр. столица који нас својим обликом зове да седнемо на њу и да се одморимо, или ручица која нас мами да је ухватимо). Ергономија је модерна научна дисциплина којој је задатак да истражује човеков организам и понашање, и пружа податке о степену прилагођености предмета с којима човек долази у контакт.

Савремено индустријско обликовање поставља једнако важан захтев да облик предмета мора одговарати особинама грађе од којих је изграђен. Дакле, поштовање материјала је један од обавезних услова за добро обликовање. Облик који је усклађен са својствима грађе биће прикладан за оно за што је намењен, а уједно ће истицати својства грађе. Тако би предмети од стакла требали бити: глатки, одговарати начину производње (тј. ливењем или дувањем, а не накнадним брушењем), прозирни или у боји која је стопљена са стаклом (а не размазана бојом и украсима којима се одузима природна прозирност). Предмети и намештај од дрвета требају бити природних боја, глатких великих површина. Пластични или синтетички предмети требају бити увек у новим и лепшим бојама, у прикладнијим и савршенијим облицима. Металне требају блистати у својој чистоћи, савршено углачаним површинама које се огледају. Тканине требају стварати увек нови склад боја и мотива. Керамика треба бити украс сваког простора (ваза или посуда), а не oponaшати оно што није (фигурице - балерина, коњ, пас ...).

На крају, предмет мора бити прилагођен што лакшој, бржој, јефтинијом и масовнијој производњи – серијска производња.

1. Функција

Функционалан је онај предмет који обликом следи намену [1]. Сваки производ мора да функционише - ради, да производи неко дејство, односно да врши своју намену. Сваки производ мора бити од користи, мора да служи човеку да задовољи неку своју потребу, захтев или жељу. Било коју функцију да обавља, производ мора бити дизајниран „по налогу маркетинга, који пак непрестано истражује, послушкује и

анализира тржиште. Дизајнер не може да ствара нове производе искључиво према својим афинитетима и сопственом нахођењу. Средином 19. века, када се прелазило са занатске на индустријску производњу, од производа се превасходно тражило да функционише, тј. да ради. Касније су се појавили и други захтеви (економски, естетски, ергономски). Функционалност производа индустријског дизајна може да егзистира и самостално од његових других квалитета. И данас се, при дизајнирању, акценат ставља на функционалност.

Ова компонента укупног квалитета подразумева:

- функционисање производа по пројекту дизајнера и према очекивању потрошача;
- минималну потрошњу енергије;
- јефтино и једноставно одржавање;
- безбедно коришћење;
- екологичност.

2. Поштовање материјала

Материјал од кога се прави производ, својим физичко механичким својствима одређује и његов функционални квалитет. На избор материјала утиче и могућност технолошког процеса. Технологију сачињавају расположиве машине, уређаји, алати, те стручност и вештина кадрова. Врста материјала (глина, глазура, стакло и сл.) се одређује зависно од:

- намене и предвиђеног квалитета производа;
- захтева прецизне обраде;
- подобности материјала за комбиновање са другим материјалима;
- дуговечности;
- безбедности;
- екологичности...

Производ, поред материјала, карактеришу величина, облик, подсклопови и њихово спајање, и сл. Почетна идеја се материјализује конструисањем производа. Појам конструисања у пракси обухвата више активности: од дефинисања разних величина до израде документације. У процесу дизајнирања, креација (идеја) и конструкција су у тесној вези. Чињеница је да у пракси производ функционише онолико квалитетно, колико је добро (прецизно) конструисан.

У конструкционом дефинисању производа, дизајнер је обавезан да свестрано проучи:

- намену производа;
- функцију сваког дела и подсклопа;
- основни и надградни материјал од кога ће производ бити направљен;
- технички поступак за израду производа;
- начин функционисања новог производа...

Конструкција производа се мора јасно приказати на цртежу и то кроз:

- изглед производа;
- пројекције пресека;
- прецизно димензионисање;
- тачно означавање материјала;
- приказ квалитета обраде елемената...

За овакво конструисање дизајнер сарађује са инжењерима и техничарима разних профила.

Може се рећи да је квалитет израде производа, прецизност обраде његових елемената и спајање у целовит производ. Већ при конструисању производа мора се дефинисати његов квалитет. Квалитет израде огледа се у: 1. усклађености димензија свих елемената при обради, са конструкционим цртежима; 2. усклађености мера са предвиђеним границама толеранције; 3. усклађености површинске обраде и заштите са техничким условима које прописује конструкцијска документација...

Дизајнер дефинише тражени ниво квалитета израде још при креирању и конструисању производа.

Облик предмета мора одговарати особинама материјала од којег је изграђен: предмети од стакла би требало да буду глатки, провидни или у боји која је стопљена са стаклом; предмети од дрвета би требало да буду природних боја, глатких великих површина; пластични или синтетички предмети би требало да буду увек у новим и лепшим бојама, у прикладнијим и савршенијим облицима, итд.

3. Серијска производња

Потреба за смањењем трошкова производње довела је до серијске производње. Серијска производња је такав вид производње који се сврстава између појединачне и масовне производње. Овде се производи не израђују појединачно, ни континуирано, али ни масовно, већ у одређеном броју, тј. серији [2]. А производ мора да буде прилагођен што лакшој, бржој, јефтинијој и масовнијој производњи [1].

2.7 Дизајнери и инжењери

Дизајнери креирају и уређују човекову околину, како би предмети у њој били што функционалнији и визуелно лепши. Они су заслужни за изглед возова, аутомобила, компјутера, намештаја, различите амбалаже, књига, часописа, плаката, одеће. Према ономе што обликују, условно их можемо поделити на индустријске дизајнере, дизајнере намештаја, дизајнере интеријера, дизајнере керамике и стакла, графичке дизајнере, сценске дизајнере, модне дизајнере као и дизајнере текстила. Ипак, њихова се делатност често преплиће и ретко се баве само једном граном дизајна.

Индустријски дизајнери дизајнирају аутомобиле, играчке, канцеларијску опрему, компјутере, различите кућне потрепштине, па и издвојене делове сложених машина. Све те предмете морају осмислити тако да буду што функционалнији, што лепши и што занимљивији потрошачима. Често уско сарађују с инжењерима, од којих сазнају начине функционирања машина које дизајнирају. Када раде на великим пројектима, као што је обликовање аутомобила, раде у тимовима који се састоје од стручњака различитих врста [3].

Постоји битна разлика између инжењера као пројектанта који је више оријентисан на техничко – технолошке захтеве и индустријског дизајнера.

Инжењер полази од техничких захтева а извршава свој задатак у контексту тржишта, имајући у виду потрошача као крајњег корисника.

Индустријски дизајнер полази од човека као крајњег корисника, а завршава своју креацију уз задовољење техничких захтева [1].

Због тога индустријски дизајнер треба да поседује способност методичког приступа односно смисао за систематско истраживање, оцењивање, и разлучивање, програмирање и анализу формативних фактора дизајна, као што су: функција, естетика, захтеви тржишта, ергономски захтеви и друго.

Индустријски дизајнер треба да буде и довољно образован и искусан, како би равноправно могао да учествује у свим овим задацима, који се иначе у принципу спроводе у тимском раду, и чији чланови могу бити различитих образовних профила.

У пројекту канцеларијске столице, слика 2.4, дизајнер је синтетизовао захтеве инжењера, доктора медицине рада, биротехничких и других стручњака како би се остварило јединство функције и облика.



Слика 2.4. Канцеларијска столица

3. Креативност

Шта је креативност? Креативност је ментални процес којим особа ствара нове идеје или продукте, или комбинује постојеће идеје или продукте који је за њу нов. Односи се на активност која даје нове, оригиналне производе било у материјалној било у духовној сфери, који се не могу приписати имитацији већ раније постојећих производа јер су од њих битно другачији.

За оно што је креативно каже се најчешће да је оригинално, ново, неуобичајено, спонтано [4]. Креативност је измишљање нових и одговарајућих идеја, а са тим у вези је и њена суштина – да се створи нешто што ником другом у таквом облику раније није пало на памет [6].

Традиционално схватање креативности се односи на бљесак усамљеног генија. Насупрот томе, савремено посматрање креативности је друштвено усмерено. Оно посматра креативност и у односу на делатности које нису шире схваћене као нешто што је достојно саме креативности као на пример: активности везане за комунални отпад, градски превоз путника, стамбена питања и слично.

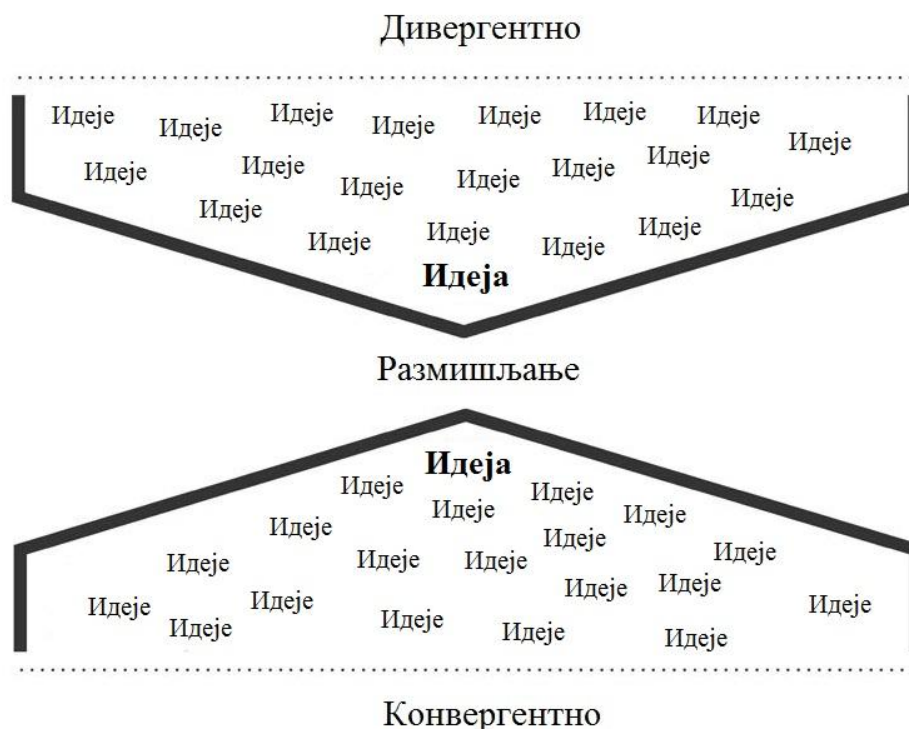
Креативност је, по својој природи, стално трагање за променом. Она је развој нове и оригиналне идеје која је од вредности за појединца, предузеће или друштво у целини. Такође она је функција знања, имагинације и вредновања. Она подразумева два атрибута: ново и значајно. До креативности се долази када се мисли појединца организују на начин који води другачијем разумевању одређене ситуације. Сматра се да постоји индиректна веза између креативног размишљања и организационе ефикасности и ефективности. Интересовање за креативност постојало је и пре једног века, а тек у новије време су учињени интезивни напори да се испита природа креативности и идентификују креативни појединци.

Свет у ком живимо данас производ је креативних идеја из прошлости, а свет у коме ће се сутра живети зависи од данашњих креативних доприноса. Због тога је важно подстицање креативног мишљења, али и његово усмеравање на друштвено пожељне активности. Савремени образовни системи већу пажњу посвећују развијању конвергентног мишљења, запостављајући или чак санкционишући дивергентно мишљење, чиме ограничавају креативност. Ипак, за успешно решавање проблема потребна су оба начина мишљења.

Креативно размишљање обухвата два типа процеса размишљања: дивергентни и конвергентни.

- Дивергентно размишљање развија и шири процес размишљања, започиње специфичним проблемом или идејом, на којима се затим генеришу различите перспективе. Сврха дивергентног размишљања је игнорисање ограничења и прихватање различитих могућности, слика 3.1.1.

- Конвергентно размишљање прати дивергентно и сужава опције које су расположиве у циљу постизања одређеног броја задовољавајућих решења проблема. Када се размишља конвергентно, почиње се од шире перспективе проблема, а затим сужава фокус на специфичне теме или опције.



Слика 3.1.1. Дивергентно и конвергентно размишљање

3.1 Појам креативности

Проучавање појма креативност јавља се средином двадесетог века под вођством психолога Гилфорда када се открива важна подела људског мишљења на дивергентно и конвергентно. Гилфорд (1956) препознаје дивергентно мишљење као основну карактеристику креативности – што је дивергентно мишљење развијеније, особа је креативнија. Самим тим закључком могла се почети потрага за појединцима израженијег дивергентног мишљења који ће допринети развоју индустријског друштва. Од почетка проучавања креативности развило се неколико приступа, од мистичног у коме је креативност необјашњив појам који се приписује узвишеном, психодинамичког у коме креативност настаје као последица напетости између свесне реалности и несвесних нагона, когнитивног који креативност посматра као део већег процеса размишљања, а не као самосталан процес, социјално-психолошког који за креативни процес сматра важном мотивацију, социјалну климу односно окружење, и особине личности, до одговарајућег приступа који захтева да се креативност састоји од више димензија и приступа и обухвата, психолошки и социолошки приступ наглашавајући важност утицаја околине на креативност.

Како се почетком двадесетог века почео интензивније истраживати феномен људске креативности, данас постоји стотинак дефиниција креативности што јасно говори колико је овај појам још увек у великој мери загонетан.

Психолог Тејлор (1959) је анализирао преко стотину дефиниција креативности и разврстао их у пет категорија:

1. *Експресивна креативност* – чију садржину чини слобода изражавања, где оригиналност и квалитет производа нису толико важни;
2. *Продуктивна креативност* – је виши ниво креативности у коме долази до овладавања одређеним вештинама и техникама које доводе до стварања производа,
3. *Интуитивна креативност* – карактерише се досетљивошћу у руковању материјалима, опремом, техником и методама рада. Овај ступањ креативности садржи и флексибилност опажања нових и необичних релација између претходно одвојених делова, проналажење нових функција предмета и нових начина употребе и коришћења ствари. Овај ступањ не карактерише проналажење фундаменталних идеја, јер је то функција креативности вишег реда, особина проналазача и истраживача, оних који траже нове начине опажања познатих предмета и појава,
4. *Инвентивна креативност* – полази од разумевања основних принципа и води ка модификацији истих. Овај ступањ креативности захтева висок степен апстрактне концептуализације,
5. *Емергентна креативност* – јавља се веома ретко и сматра се највишим ступњем, карактерише је ново откриће неког принципа који до тада није био откривен. Већина људи има на уму овај виши ниво кад говори о креативности.

Емергентан: (лат. *emergere* – “изронити, појавити се из”) непредвиђен, ненадан, који настаје, излази, израња, појављује се изненада [5].

Креативност је сложен појам који захтева много већу пажњу. Добробит креативности препозната је у прошлом веку и данас још увек постоје настојања да се она у потпуности разуме и објасни. Њена важност је свакако препозната у подручју инжењерства и индустријског дизајна где данас остварује готово најважније помаке.

3.2 Извори креативности, фактори креативности и креативни процес

Са аспекта теорије улагања креативност захтева утицај шест различитих али међусобно повезаних извора: интелектуалне способности, знања, начина мишљења, личности, мотивације и животног окружења. Све поменуте компоненте се међусобно преплићу и креативност подразумева више од њиховог простог збира. Могу да постоје прагови за неке од њих нпр. знање испод које креативност није могућа без обзира на остале компоненте. Делимична компензација се може постићи појачањем једне компоненте (нпр. мотивације), чиме се потискује слабост друге компоненте (нпр. окружења). Исто тако може да дође и до интеракције између компоненти као што су интелигенција и мотивација, а висок ниво обе компоненте може да мултиплицира побољшање креативности.

Креативност захтева баланс између синтетичких, аналитичких и практичних способности. Под синтетичком способношћу се подразумева оно што се уобичајено сматра као креативност – способност да се генерише нова и занимљива идеја. Аналитичка способност је вештина да се анализирају и оцењују идеје и она уважава критичко мишљење као способност. И највећи креативци некад дају добре а некад лоше идеје, па је због тога аналитичка способност пресудна да се следе добре, а не лоше идеје.

Практична способност је вештина да се преведе теорија у праксу, односно да се апстрактне идеје доведу до реализације. Добре идеје не продају саме себе, већ креативна особа употребљава своју практичну способност да убеди друге људе да одређена идеја има вредност. Индивидуа која поседује само синтетичку способност, може да дође до иновативних идеја али не може да препозна праве, нити да их прода. Дobar аналитичар може да буде добар критичар туђих идеја, али није вероватно да ће сам бити способан да генерише креативне идеје. Дobar практичар може да буде одличан продавац и вероватније је да ће продати производе или идеје са мало или без вредности као да продаје праве креативне идеје.

Могу се истаћи три важна фактора која покрећу креативност: технологија, таленат и толеранција. Поједини аутори истичу отвореност за нова искуства као круцијални аспект креативности. Креативни људи су спремни на ризике па због тога креативан рад често инволвира понашања која су отклон од просека. Са друге стране, неки теоретичари наглашавају да је унутрашња мотивација централни елемент креативности. Задатак мотивације је да одреди степен до кога ће појединац у потпуности да ангажује сопствено знање и вештине креативног размишљања у служби креативног учинка. Требало би да се ради оно што се воли и да се воли оно што се ради. То значи да се пронађе посао који одговара сопственом искуству и сопственим креативним способностима и да се пронађе радно окружење које ће омогућити да се задржи тај сопствени суштински мотивациони фокус.

У литератури се могућност креирања одређује као креативан процес стварања нове алтернативе. Према мишљењу британског Националног саветодавног одбора за креативно образовање и културу креативни процес одликују четири карактеристике: маштовитост – јер је због сталног генерисања нечег новог укључена машта; намењеност – јер машта покреће акцију која је усмерена ка циљу; оригиналност – производи се нешто оригинално у односу на сопствени досадашњи рад, рад савременика који су конкуренција или на претходну нечију производњу у одређеној области; вредност – посматрано у односу на постављени циљ. На тај начин креативност обухвата не само генерисање идеја већ и њихову евалуацију и доношење одлуке о томе која је од њих најподеснија.

У 17. веку, мења се поглед на стваралаштво. У време наглог развика науке и самосвести човека као стваралачког субјекта, појам креативности се много чешће појављује у теорији уметности и повезује се са појмом имагинације односно маште.

Крајем 19. и почетком 20. века, признати математичари и научници, као што су Херман фон Хелмхоц и Анри Поенкаре почели су да расветљавају и воде јавне дискусије о мисаоном креативном процесу.

Анри Поинкаре, математичар који је живео крајем 19 века, креативни процес одређује као след од четири фазе: припреме, сазревања, просветљења и потврде. У фази припреме утврђују се, анализирају и истражују могући извори информација и надахнућа. Сазревање је фаза у којој несвесни део ума ради на решавању проблема, а свесни део мирује или је усмерен на нешто друго. Фаза просветљења омогућава креативни пробој, ова фаза се назива Аха! или Еурека! Фаза, током које се делови слагалице изненада сложе у нови образац и прикаже се решење. У фази потврде се ново решење примењује и тестира на проблему од кога се пошло. Џон Хокинс је модернизовао Поенкарев низ под називом РИДЕР (*Review, Incubation, Dreams, Excitement, Reality checks*) – испитивање, сазревање, снови, узбуђење и провера остваривости.

Увид у ову област пружио им је рани приказ креативног процеса од пионира у овој области – Грахама Воласа (1858) и Макс Вертхајмера, слика 3.1.

У овом моделу, који је објављен у њиховој књизи *Art of Thought* (1926), креативни увид се објашњава кроз процес који се састоји од пет фаза:

1. припрема,
2. инкубација,
3. наговештај,
4. илуминација (увид) и
5. верификација (провера)

1. *Припрема* – прикупљање нових идеја, доживљаја; период када се проблем уочава и када се чине први покушаји да се он реши. Уколико су ти први покушаји неуспешни, проблем се оставља једно време по страни, да се слегне, што води следећој фази.

2. *Инкубација* – информације се организују у несвесном слоју (период латенције); скривени, несвесни процеси рада на проблему. Креативност се не отвара као чесма, потребно је и одговарајуће расположење.

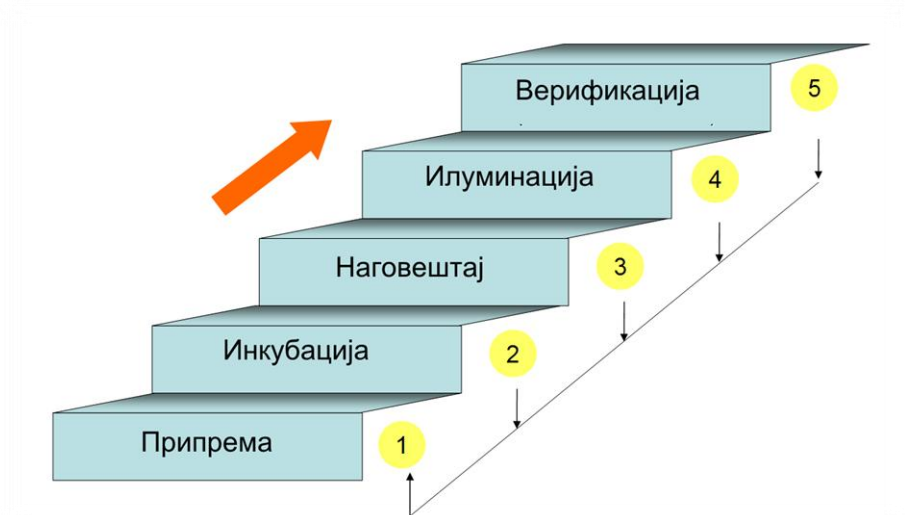
3. *Наговештај* – предосећање решења (“на врх језика”)

4. *Илуминација (увид)* – врхунски моменат (“аха” доживљај, “еурека”) ; идеје, често супротстављене или контрадикторне се уједињују и образују нову композицију, слику, причу, научно откриће. Ти моменти су често сасвим краткотрајни и блистави као муња.

Не треба извести закључак да се до стваралачког решења може доћи простим ишчекивањем изненадне илуминације; њој увек претходи врло концентрисан рад на проблему. Не завршава се свако решавање проблема “аха” доживљајем. Нпр., код решавања аритметичког проблема коришћењем добро познатог поступка неће се јавити доживљај увида, а увиђање се може јавити и приликом једноставних проблема, а не само сложених. Увиђање може бити и делимично, тако да се у току решавања проблема оствари неколико “аха” доживљаја.

“Аха” доживљај, нажалост, може да прати и решење које је објективно погрешно.

5. *Верификација (провера)* – зато и долази до последње фазе, у којој се разрађује, довршава и проверава решење; уметник или научник проверава своје откриће и излаже га суду јавности.



Слика 3.1. Приказ креативног процеса

Неки аутори међутим, истичу седам корака креативног процеса: посматрање потреба или тешкоћа, анализу потреба, истраживање свих расположивих информација, формулација свих објективних решења, критичка анализа ових решења уважавајући њихове предности и мане, рађање нових идеја, експериментисање са циљем да се испробају идеје које највише обећавају у погледу решења и избор савршених идеја пре њихове коначне примене.

3.3 Развој и подстицање креативности

Постоје различите одлуке чијим се доношењем може развити сопствена креативност попут: редеофинисања проблема; питања и анализе претпоставке; не претпостављати да креативне идеје продају саме себе већ их продати; подстицати стварање идеја; признати да знање може и помоћи и ометати креативност; преузимати разумне ризике; толерисати неодређеност; веровати у себе (сопствену ефикасност); пронаћи оно што волиш да радиш; задовољство кашњења; креативни узор; укрштање идеја; награда за креативност; дозвољавати грешке; подстицати сарадњу; сагледати ствари са гледишта других; преузети одговорност за успехе и неуспехе; максимирати окружење способних особа; наставити са допуштањем интелектуалног раста.

Погрешно је размишљање да се ништа не може урадити у погледу подизања креативности и да је она само ствар случајности или урођеног талента.

Креативно размишљање је вештина која се као и свака друга може научити. Креативно размишљање такође није карактеристично само за посебне људе или за специфичне околности.

Да би се креативност изразила, неопходна је отвореност према самоизражавању, што подразумева разноврсност. У данашњим условима глобализације индустрија знања постаје све значајнији фактор од којег зависи светска економија. У том смислу државе, односно нације, у циљу просперитета, требају да развијају оно што се назива појмом креативна класа, под чиме се подразумевају они који су плаћени да мисле попут научника, менаџера, технолога, аналитичара и сл. Да би друштво напредовало потребно је да подстиче и инвестира у образовање и обуку, да се повећају напори у подизању креативности у домену истраживања и развоја, иновација, високог образовања и сл.

Креативност се теоријски и практично остварује кроз установљена правила или њихово кршење, некад у оквиру конвенција и очекивања, а понекад изван њих. Сам креативни процес и настаје превазилажењем баријера између различитих начина размишљања и група правила, и између услова попуштања и контроле чиме се концепти и проблеми разлажу и поново спајају. Посматрајући најбољи контекст за креативност нпр. у неком предузећу, то није ни организациона култура са изразитом принудом, али ни анархична и индивидуалистичка култура. Претпоставља се да ће индивидуална креативност бити у центру нове креативне економије знања а такође и да ће у савременим турбулентним околностима лична иницијатива дати боље ефекте

од колективних приступа. Према томе, појединца треба ослободити бирократског угњетавања да би он могао да искаже сопствену креативност.

У условима данашњице неопходно је обезбедити могућности да би се људи креативно изразили, односно потребна је друштвена и лична еманципација која омогућава једнакост у шансама за креативност.

У организацији, креативни стимуланси попут организационе културе, супервизије, радне групе за подршку, слободе, довољно ресурса и пословног изазова су ти који могу да подстицањем креативности доведу до иновација. Организациона култура подстиче креативност на фер начин, конструктивно вреднује идеје, награђује и признаје креативан рад, покреће развој нових идеја, њихов активан проток, и дели заједничку визију онога што организација треба да уради. Супервизија служи као добар пословни модел, поставља циљеве на одговарајући начин, подржава рад групу, вреднује појединачни допринос и показује поверење у радној групи. Радну групу за подршку чине људи обучени за различите вештине, који комуницирају међусобно, отворени су за нове идеје, који конструктивно оспоравају рад других, показују поверење и помажу једни другима, и показују посвећеност послу који обављају. Слобода подразумева самосталност у одлучивању шта да се ради, како да се уради и осећај контроле над сопственим делом. Пословни изазови подразумевају да се напорно ради на изазовним задацима и важним пројектима. Довољно ресурса значи да је омогућен приступ одговарајућим ресурсима попут средстава, материјала, постројења и информација. Осим тога важно је нагласити да добра клима за креативност утиче на креативне стимулансе и на пословну мотивацију и доживљене (спознаје) иновације.

Неки аутори истичу да на подстицање креативности утичу следећи елементи друштвеног миљеа: обука, очекивања, ресурси, препознавање, нада, могућност и награда. Када Михаил Чизенматхуи, психолог, говори о креативности употребљава појам плима да би објаснио осећај који се јавља код индивидуа када им вештине постану толико усавершене да све што особа ради изгледа потпуно природно, и када је концентрација толико висока да особа губи осећај времена. А оптимални осећај плиме покреће мотивисање да се утиче на подизање креативности. Појединци доживљавају најпозитивнија искуства и највише су мотивисани када поступају у ситуацији великих изазова и велике вештине односно високих способности за деловање. Креативно решавање проблема се некад претвара у праву опсесију, односно све време живи се са проблемом и идентификује се са њим а само решавање проблема постаје изазов од кога се не може побећи.

Потребно је истаћи реч провокација смишљену од стране др Едварда Де Бона, која служи да се изађе из комфора постојећих шаблона, односно провокација подразумева ефекат и вредност ефекта која оправдава саму провокацију. Ради се о веома моћном средству за подстицање креативности који подразумева да у току

тражења решења, неко нешто каже а управо то неком другом да идеју да изнађе још боље решење.

Важни чиниоци који подстичу креативност појединца су његове особине као индивидуе и то: неконформизам, снажан супер-его (савесност, некополебљивост, озбиљност, снажан его – који укључује емоционалну стабилност, хладнокрвност и зрелост, самоусмереност, развијен мотив радозналости, склоност ризику, храброст, спонтаност, добро интегрисану личност и развијено поверење у самога себе, висока потреба за остварењима, стрпљивост, толерантност, упорност, истрајност и систематичност, остварење путем независности, неприклањање устаљеном у друштву, одступање од устаљених навика, стереотипа и шаблона и од свега онога што води у стагнацију и слично. У складу са ставом да је свако људско биће креативно, основни задатак за човека је да ослободи креативну енергију, таленат и потенцијал [6].

3.4 Методе генерисања идеја

Технике креативног размишљања су методе за потпору људске креативности за проналажење алтернативног приступа, повећање маштовитости и или добијање нових идеја за решавање задатака или решавања проблема.

Методе помажу да пронађемо јаснију формулацију проблема, убрзати процес проналажења идеја, повећати број идеја, проширују погледе на проблем и превладавају менталне блокаде. Методе се могу радити појединачно или групама. Придоносе смањењу времена потребног за проналазак идеја. Примењују се на подручју политике, дизајна или образовања итд. за добијање иновација код иновативних пројекта.

Познавање техника креативног начина размишљања од изузетне је важности за модерне менаџере али и друга занимања која зависе од иновација. Технике креативног размишљања нас можда неће научити да летимо, али ће нам показати како да брже трчимо, скочимо више, конструишемо летелицу, возило, или да купимо јефтину авио карту.

Највећи број техника развијен је у САД-у последњих педесет година. Прве технике су се развиле у развојним службама индустрије а касније су се прошириле и на питања економске пропаганде и маркетинга.

Технике креативног мишљења могу се поделити у две основне групе:

1. Индивидуалне методе (анализа у 9 корака, имитација, персонификација, слободне асоцијације, значајна питања, улаз-излаз метода итд.) и
2. Групне методе (фокус група, олуја мозгова, записивање мисли, делфи техника, синектика итд.).

Постоји још низ техника креативног мишљења: фокус група, теорија шест шешира, анализа параметара, Гордон техника, персонификација и друге.

3.4.1 Олуја мозга или брејнсторминг техника (brainstorming)

Давне 1939. године, господин Алекс Озборн, силно је био незадовољан чињеницом да запослени у његовој рекламној агенцији не успевају да смисле довољно креативне идеје за рекламне кампање. Због тога посао и профит трпе. Почиње сам да држи групне састанке и ускоро увиђа да су бројност и квалитет продуктованих идеја током ових састанака значајно већи него у случајевима индивидуалне продукције. Наставио је са разрађивањем метода за креативно решавање проблема, и једна од њих је постала прави бестселер. Реч о је о "можданој олуји" или о брејнстормингу (енгл. *brainstorming*).

Према Озборновој дефиницији, мождана олуја је метод којим група људи покушава да нађе решење за одређени проблем тако што саставља листу спонтано насталих идеја. Данас се ова техника обилно користи у бизнису али све чешће и у е-окужењу. Своју примену је нашла и у школи/образовању – користи се на пример у едукативним радионицама, у изради групних пројеката, као и других облика групног рада, али може бити корисна и у индивидуалном раду.

Методологија брејнсторминга:

Озборн је тврдио да следећа два принципа доприносе тој идејној ефикасности:

1. Одлагање процена (пресуда)
2. Достизање квантитета

Управљајући се тим принципима дошао је до четири правила брајнсторминга, која је установио због редуковања социјалне инхибиције међу члановима групе, стимулсања генерисања идеја, повећања укупне креативности групе.

Та четири правила брајнсторминга су следећа:

1. *Фокус на квантитет*: ово правило је средство увећања дивергентне продукције, са циљем да олакша решавање проблема преко максимизирања количине квалитетних генеза.
2. *Онемогућавање критике*: у брајнстормингу, критиковање генерисаних идеја од стране учесника треба да се стави „на чекање“. Уместо тога, учесници треба да се фокусирају на проширење постојећих и додавање нових идеја, чувајући критике за каснију фазу процеса која је „фаза критика“.

Суспендовањем било каквих пресуда (оцена), учесници ће се осећати слободно да генеришу најнеобичније идеје.

3. *Необичне идеје су добродошле*: да би сте дошли до добре и дугачке листе идеја, необичне идеје су добродошле. Оне могу бити генерисане гледањем на ствари из нове перспективе и суспендовањем претпоставки. Такви нови начини размишљања могу обезбедити боља решења.

4. *Комбиновање и побољшање идеја*: комбиновање више идеја можете изградити једну комплекснију али бољу, што се често сугерише слоганом '1+1=3'.



Слика 3.2. Мождана олуја

Мождана олуја, слика 3.2, је пре свега zgodна за генерисање нових, оригиналних и необичних идеја. Основна поставка се заснива на томе да различити појединци са различитим искуствима и знањима другачије приступају проблему, као и да се идеје хране другим идејама. Свака мождана олуја треба да почне неким конкретним питањем. Циљ је потом изнети што више идеја (прве су често клишеи), без икакве цензуре и вредновања. Свака идеја је добро дошла, ма колико деловала ишчашено – понекад се покаже да управо такве идеје буду најкорисније. Идеје не треба образлагати, објашњавати нити бранити јер је у овој фази свака критика, неодобравање, примедба забрањена. Треба све време остати позитиван. Свакако, неко из групе треба да буде задужен да запише све изнете идеје, иначе ће многе бити изгубљене. Тек када се све идеје исцрпе, може се прећи на друге фазе потраге за креативном идејом као што су анализа, вредновање, селекција итд. Тек тада долази време за аргументе, логику, знање. Још једна добра страна ове технике је то што је јако забавна, што покреће велику енергију у групи и побољшава атмосферу и односе у групи. Ово важи у случајевима када се процес добро води, а за то је најбољи учитељ сама пракса.

Олуја мозгова или браинсторминг је метода проналаска идеја коју је осмислио Алекс Озборн, а усавршио Чарлс Кларк. Потиче развој нових, необичних идеја код скупине људи. Браинсторминг је техника која може довести до потпуног решавања проблема, формирања листе могућих решења или списка идеја које чине план за проналажење коначног решења. Једна је од групних метода која се најчешће

примењује. Због своје једноставности и практичности погодна је за решавање како широких и непрецизних тако и сасвим уских и стручних проблема.

Озборн је заговарао систем састајања групе из два пута: први сусрет - креирање идеја, други сусрет - идеје се критикују и аналитички разматрају. Група мора бити хетерогена, величина групе је најчешће од 6-12 учесника.

Бреинсторминг сесија се састоји из три фазе:

- Постављање проблема.
- Генерисање идеја: у трајању од 5-15 минута.
- Селекција најприкладнијих идеја: групни консензус.

Главна сврха браинсторминг технике је генерисање идеја али постоје и додатне користи обезбеђује се иницијатива која се задржава и непосредно после сесије, обезбеђује се креативно размишљање, и обезбеђује се виши морал групе и учесника понаособ.

3.4.2 Метод обрнутог бреинсторминга (Reverse brainstorming)

Ова групна техника настоји да обезбеди нове идеје фокусирањем на негативност одређене идеје, најчешће путем питања – на колико начина са овом идејом можемо погрешити? Код инверзног бреинсторминга не иде се од питања ка идеји, већ од идеје ка питањима. Ова метода подједнако је корисна у вредновању и критици предлога добијених обичним бреинстормингом. Указује нам на то шта би могло омести наше замисли и спречити остварење планова и постизање циљева

3.4.3 Техника записивања мисли (brainwriting)

Ова метода је јако слична олуји мозгова, и погодна је за решавање проблема који нису сувише уски односно стручно усмерени, нити превише затворени. Примењује се у фази генерисања што већег броја идеја, и по правилу омогућава још више предлога него олуја мозгова.

Основне фазе су следеће:

- Дефинисање проблема. Особа записује проблем на врху стране папира. То може бити: различит проблем за сваку особу или исти за све.
- Записивање идеја на папир, без додатног усменог објашњења идеја.
- Кружење листова папира са идејама, који најчешће нису потписани. Свака следећа особа додаје нове идеје подстакнута претходним, већ записаним идејама.
- Редифинисање проблема ако је нужно и
- Вредновање и процена идеја.

Главне карактеристике технике записивања мисли су: велики број идеја у кратком временском периоду, добијене идеје се постепено сужавају и спецификују, погодна је за људе који не воле да јавно износе предлоге. Примењује се у хетерогеним групама, обично од 4-7 особа, а писмена комуникација се допуњује усменом.

3.4.4 Техника номиналне групе

У техници номиналне групе сви учесници учествују у дискусији што онемогућава доминацију појединих чланова групе. Техника номиналне групе олакшава дискусије, стимулира креативан допринос, повећава групну продуктивност, открива различите ставове и оставља чланове групе задовољним јер су допринели у решавању задатог проблема. Примењује се групама од 5-8 особа. И њена примена обично траје око 90 минута.

Ова метода се спроводи у пет фаза:

1. Опис поступка и презентација проблема.
2. Писмено давање одговора (записивање идеја).
3. Изношење идеја и њихово записивање на главној табли.
4. Дискусија записаних идеја.
5. Гласање (рангирањем идеја), пребројавање гласова и извештај о резултатима.

3.4.5. Делфи техника

Ова метода добила је име захваљујући светишту старих Грка, где је пророчица Пителија, опијена паром из средишта земље, смишљала двосмислена пророчанства. Делфи техника се користи за прогнозе и предвиђања везана за будући развој технологије а темељи се на статистичкој обради прикупљених мишљења од стране експерата из одређене области. Делфи метода је једна од навише и најрадије примењиваних метода истраживања а најраспрострањенији је метод из групе тзв. интуитивних предвиђања. Делфи метода релативно много се примењује у пракси, даје добре резултате, примењивост је посебно добра у току стручно-научних конференција или скупова, такође омиљена је у компанијама које се баве високом технологијом.

Фазе у Делфи техници су:

1. Идентификација проблема
2. Одређивање групе експерата која ће решавати проблем
3. Одређивање контролног тима чији је задатак да управља комуникацијом између експерата

4. Група експерата даје иницијалне идеје о проблему
5. Контролни тим на основу тога припрема упитник о кључним аспектима проблема и доставља га експертима на попуњавање
6. Експерти попуњавају упитник и враћају га контролном тиму
7. Контролни тим обрађује предлоге, одговоре и сугестије. Квантитативне процене показују се као статистичке дистрибуције. Квалитетни предлози се сажимају и представљају као широка палета ставова, не испуштајући притом ни једно индивидуално гледиште
8. Обрада резултата поново се доставља експертима, у облику нових упитника
9. Од експерата се очекује да се опредељују о ставовима и искористе их као окидаче за своје нове предлоге. Посебно се тражи да они експерти чији ставови битно одступају од просека дају додатна образложења
10. Процес се наставља (фазе 7-9) све док се не добију жељена предвиђања, односно задовољавајући број оригиналних, иновативних и примењивих решења.

3.4.6 Метод чек – листе (Checklist Metod)

Код ове методе идеје се развијају путем листе одговарајућих питања или тврдњи.

Чек листе се често називају листама за проверу. Ставке на листама проверавају се једна за другом и одговара се са "да" или "не" и на основу утврђених чињеница се предузимају одређене мере.

3.4.7. Синектичка техника

Њен назив потиче од грчке речи *synektikos* – што значи повезати различито, тј. повезати оно што је неповезано.

Њено главно оружје су аналогиије или метафоре. Синектичка метода – представља специфичан облик дискусионе методе. Дискусиони тим се састоји од 5-7 особа различите стручности и образовања, особа које су специјално одабране за ту прилику. Проблем, циљ и план се детаљно разлажу, све док сви чланови тима не схвате њихову бит, значај и оно што се жели постићи радом тима. Затим се проблем “отуђује” проналази се сличност (аналогија у природи). Синектиком се могу добити нај креативнија решења.

Разликујемо четири врсте аналогиија:

1. *Директну аналогиију*: 'Како решити проблем недостатка обртних средстава у нашем подузећу?'

Проблем се замењује новим, нпр: 'Како проблем недостатка обртних средстава решава наш конкурент?'

2. *Аналогију идентификацијом личности*: 'Како би проблем недостатка обртних средстава решили Бил Гејтс или Џорџ Сименс?'

3. *Симболичку аналогију*: 'Како морски пас може доћи до још више хране?'

Одговори :

- морски пас може променити нападати у чопору (удруживање с другим подузећима),
- морски пас може нападати само биране жртве, чиме штеди енергију и време (циљано бирати банке код којих ћемо тражити кредит) и сл.

4. *Фикцијску аналогију*: 'Како змај може прикупити што више блага?'

Одговори:

- змај може научити боље да се прикрада (нпр. може покушати да дође до директора банке),
- змај може напасти када га најмање очекују (тражити новац и пре него што нам стварно затреба) и сл.

Основне фазе ове технике су:

- Упознавање са проблемом - сваком новом члану тима се објашњава синектика, учесници не знају који проблем заправо решавају.
- Одлагање проблема и тражење аналогија - време проводимо решавајући аналогни проблем.
- Повезивање - правимо пројекцију свих решења добијених аналогијом, назад на наш оригинални проблем.

3.4.8 Фокус група (Focus group)

Фокус група, слика 3.3, је техника којом се прикупљају квалитативни подаци тако што се група испитаника, обично од 6 до 8, подстакне на разговор о својим ставовима и намерама махом према производима, рекламама или услугама.

Учесници у фокус групи могу комотно да разговарају једни са другима. Разговор иницира и усмерава модератор. Овакве групе се често успостављају како би се добиле нове информације или генерисале идеје. Фокус групе се често користе у маркетиншким истраживањима, социјалном групном раду и организацији заједнице.

Ернест Дихтер је први предложио одржавање „групних терапија“ за производе, а убрзо је ова техника постала позната као Фокус група.



Слика 3.3. Фокус група

Фокус групе, као квалитативна методологија истраживања, веома су подесно средство које се примењује да би се добила валидна информација важна за потребе различитих програма који се баве испитивањем одређене друштвене појаве. Предност методологије фокус група у односу на уобичајене стандардне методе је у следећем: подаци потичу од саме групе (без унапред дефинисаних стриктних правила-разговор), везана је за релевантну групу, хомогена је јер укључује особе сличних карактеристика-интересовања, флексибилна је јер обезбеђује добру конверзацију о задатој теми, омогућава искрене исказе учесника и у анализи резултата нису важне бројке већ се анализа врши на основу изговорених речи-изјава.

3.4.9 Техника групног пролаза

Код технике групног пролаза, слика 3.4. , свака особа записује по једну идеју, затим прослеђује свој лист папира следећој особи, која додаје своје идеје. Процес записивања се понавља све док сваки учесник не добије свој лист папира назад. Наравно претпоставка је да ће група на крају доћи до одређених битних идеја.

Алтернатива технике групног пролаза везује се за књигу идеја (*Idea book*) која кружи између чланова на дистрибутивној листи. Њена примена изгледа овако, у књизи-нотесу, на првој страни, налази се дефинисан проблем. Прва особа која прими књигу уноси своје идеје, а затим прослеђује књигу следећој особи са дистрибутивне листе. Процес се наставља све док се дистрибутивна листа не заврши. Даље следи фаза јавног разматрања, када се дискутују идеје записане у нотесу.



Слика 3.4. Техника групног пролаза

3.4.10 Едвард де Бонова теорија шест шешира

Методу шест шешира, слика 3.5, осмислио је Др Едвард де Боно, лекар, психолог, почасни доктор најпрестижнијих светских универзитета и човек за кога се слободно може рећи да је изменио начин разумевања људског мишљења. Ова метода даје изузетно ефикасне резултате, па је користе менаџери великих компанија, а у исто време је и веома једноставна, па је могу користити и деца у основној школи. Она представља једноставан и ефикасан поступак који подстиче сарадњу, повећава продуктивност, креативност и иновацију.

Ова метода се може користити за развој креативности-смишљање нових идеја, за унапређивање тимске продуктивности и комуникације, за унапређивање производње и управљање пројектима али и за критичко и аналитичко мишљење и решавање проблема и доношења одлука.

Коришћење ове технике заснива се на усмеравању процеса мишљења у неколико различитих праваца, тако да се један проблем или идеја може разматрати на више начина. Циљ је уочавање могућности да се све може посматрати уз више углова и да, иако смо научили да ствари односно проблеме, посматрамо на један начин, можемо успети да видимо ствари и из другог угла. Потреба за оваквом техником појавила се из простог разлога што је већина људи склона, а размишља увек и о свему на такорећи исти начин.

Ова техника се може примењивати индивидуално или у групи. Ова метода даје шест стратегија размишљања приказаних кроз шест шешира.

1. *Бели шешир*: Бела боја подсећа на папир. Бели шешир занимају информације. Када ставимо бели шешир тада постављамо нека од следећих питања: Шта знамо? Које информације су нам потребне? Која питања је потребно да поставимо у вези са

овом идејом? Бели шешир се користи како би усмерили пажњу на информације које имамо или које нам недостају.

2. *Црни шешир*: Ово је свакако један од шешира који се најчешће користи. Црни шешир нас позива на опрез. Он нас чува од непромишљених одлука које би могле бити штетне. Црни шешир нас упозорава на ризик и на могуће недостатке наших одлука. Када ставимо црни шешир, размишљамо о ризицима и могућим негативним последицама идеје.

3. *Зелени шешир*: Зелено подсећа на вегетацију која упућује на раст, енергију и живот. Зелени шешир је креативни шешир. Он је намењен планирању и стварању нових идеја. Под зеленим шеширом можемо предлагати промене и алтернативе предложеним идејама. Она нам омогућује расправу о различитим могућностима. Када користимо зелени шешир, постављамо питање: Може ли се ово направити на још неки начин?

4. *Црвени шешир*: Црвени шешир упућује на ватру и топлину. Црвени шешир има везе са осећањима и интуицијом. Када је црвени шешир у употреби, имамо прилику да искажемо своја осећања и интуицију без икаквог објашњавања, ти осећаји постоје и црвени шешир вам даје дозволу да их искажете.

5. *Жути шешир*: Жуто подсећа на сунце и оптимизам. Под жутиим шеширом настојимо пронаћи све оно што је позитивно. То можемо учинити постављајући нека од следећих питања: Шта су предности ове идеје? Ко ће имати користи од ове идеје? Како ће се корисни ефекти догодити?

6. *Плави шешир*: Плави шешир је намењен разматрању самог процеса мишљења. На пример, можемо се запитати шта ћемо следеће учинити или у чему смо до сада успели. Плави шешир можемо користити на почетку расправе како би одлучили о чему ћемо расправљати и шта очекујемо од расправе. Он нам може помоћи у договарању распореда коришћења осталих шешира. Плави шешир може послужити за разматрање учињеног на крају расправе.

Основна сврха коришћења Де Бонових шешира јесте фокусирање и унапређивање процеса размишљања, подстицање креативности, унапређивање комуникације, убрзавање доношења одлука, као и избегавање расправа.

Де Боно сматра да је успех ове методе у намерном усмеравању дискусије ка појединачним приступима, током састанка [7].



Слика 3.5. Метода шест шешира

У свакодневном животу али и у теорији креативност се уобичајено посматра са два аспекта – иновативности и индивидуализма. Са видика иновативности, креативност је одступање од уобичајеног односно конвенционалног па се стога наглашава различитост. Друго становиште које произилази из претходно наведеног посматра креативност са аспекта индивидуализма и у први план поставља слободу која је потребна да би појединац показао своју креативност кроз исказивање сопственог талента или визије.

Поједини аутори одређују креативност преко две компоненте: иновативности или новине и вредности или сврсисходности. Креативност се може одредити и као резултат односа ствараоца и његовог стварања [6].

4. Иновативност

4.1 Дефинисање иновација, подела иновација и одређење иновативности

Корен речи иновација потиче од латинске речи *novus* која означава нешто ново. Самим тим иновација подразумева увођење промена или промену на неко стање, па је фокус на новини кључна тачка иновација. Иновација представља новину, активност или процес који се уводи у постојеће стање. Појам иновација води порекло од латинске речи *innovare* -направити нешто ново. Важно је поменути и сличне термине из западне литературе: *innovation* -иновација; *novelty* -новина; *to innovate* – иновирати. Појам иновација означава нешто ново, измењено, унапређено, а појам иновирати значи уводити нешто ново, унапређивати постојеће, осавремењивати нешто.

Потребно је разграничити појмове инвенција и иновација. Ако узмемо у обзир важећи српски "Закон о иновационој делатности", он одређује инвенцију као концепт, идеју и метод за добијање новог производа или процеса, укључујући откриће нове технологије, производа или процеса, за искоришћавање природних ресурса. Инвенција се може одредити и као нова обећавајућа идеја која има потенцијал да постане користан нов производ или услуга, процес или систем. Предлог је инвенција која не остаје у уму појединца док је он запослен у предузећу већ он о томе обавештава надлежно одељење свога предузећа. Потенцијална иновација је инвенција доведена до тачке на којој може да се примени. Иновација је нови знатно побољшан производ, процедура или услуга који се појављује на тржишту (иновација производа, услуге) или се примењује у процедури (иновација поступка или процеса) и који је доказано користан. Иновација је према Закону о иновационој делатности у Србији: "успешна тржишна примена инвенције, односно примена новог или значајно побољшаног производа, процеса или услуге (укључује значајна побољшања техничких карактеристика, компоненти и материјала, уграђеног софтвера, корисничке оријентисаности или других функционалних карактеристика или маркетиншке методе или нове организационе методе у пословању, организацији рада или односима правног лица са окружењем)."

Шумпетер је први констатовао да иновације представљају увођење: новог производа, непознатог квалитета на тржиште, новог квалитета у постојећем производу, новог производног метода или новог облика комерцијалног третмана постојећег производа, новог сектора тржишта без обзира да ли на тржишту већ постоји или не, добављача нових сировина и производа или неки облик монопола.

Може се рећи да је иновација управљање свим активностима укљученим у процес генерисања идеја, развоја технологија, производње и пласирања нових производа или услуга, док је иновирање креација нових користи (бенефита) од нових идеја, изума и предлога. Иновација захтева креативност јер подразумева нешто ново или значајно побољшано, при чему се прави разлика између производне, процесне, маркетиншке и организационе иновације. Иновације су новине за које су њихови

усвојитељи утврдили да су корисне. Иновације могу да буду усвојене или одбијене од стране: појединца, групе (односно колектива), владе (односно као ауторитарна одлука).

Новије теорије говоре о пет фаза теорије иновација одређујући иновације као:

1. иновације које су производ научног рада;
2. иновације које су производ тржишних потреба;
3. иновације које потичу од веза између актера и тржишта (као што су теорије ланчаних веза);
4. иновације које потичу из технолошких мрежа (као што су системи иновација на националном, регионалном или међународном нивоу што доводи до синергије идеја информација из интерних и екстерних извора);
5. иновације које потичу из друштвених мрежа које омогућавају већу размену информација и чине знање лако доступним на глобалном нивоу са циљем задовољења потреба различитих врста знања и њихово приближавање различитим актерима

Једна од постојећих подела иновација је она по Осло приручнику за мерење иновација као међународном извору смерница за прикупљање и коришћење података о иновационим активностима.

На основу овог приручника могу се издвојити четири врсте иновација:

1. производне иновације,
2. процесне иновације,
3. маркетинг иновације и
4. организационе иновације.

Иновације се могу класификовати и на иновације производа, иновације процеса, организационе иновације, иновације менаџмента, иновације производње и маркетиншке иновације.

Према Саветодавном комитету САД-а за мерење иновација у 21. веку иновације су дизајн, изум, развој и/или имплементација нових или измењених производа, услуга, процеса, система, организационе структуре или пословних модела у циљу стварања нове вредности за купца и финансијских прихода за фирму. У литератури се говори о томе да иновације обухватају четири димензије промена: иновације производа-промене у стварима (производима/услугама) које организација нуди; процесне иновације – промене у начину како су они креирани и испоручени; позиционе иновације – измена контекста у којем се уводе производи/услуге; парадигма иновације-промене у основи образаца (односно менталних модела) који су оквир у којима организација ради. Иновације могу да буду: инкременталне (подразумевају да се ради оно што се ради али боље) и радикалне (радити нешто радикално, пробојно, нешто потпуно ново). Стварност је таква да је већина иновација постепене

природе јер се промене врше у оквиру постојећих правила у виду побољшања на појединим деловима.

Иновативност се може одредити и као успешно спровођење нових и одговарајућих идеја у организацији. Сам главни смисао иновативности је процес долажења до нових производа и услуга на ефикаснији начин у односу на ранији период.

Када се у литератури говори о иновативном друштву ту се подразумева комплекс информационог друштва, друштва одличног квалитета, друштва заснованог на знању, предузетничког друштва и сл.

У услужном сектору се под иновацијама подразумевају нове услуге и нови облици пружања услуга. Ту се могу се запазити три битна тренда: организационе иновације, увођење стандарда квалитета и увођење нове технологије.

Организационе иновације се остварују у три смера и то: диверзификацијом, односно комбиновањем различитих услуга; самоуслуживањем, односно битнијим учешћем корисника; израженијом географском раширеношћу активности појединих услужних предузећа. Ради унапређења пословања потребна је усклађеност са важећим стандардима.

Стандарди су документи који обезбеђују услове, спецификације, упутства или карактеристике које могу да се користе како би се обезбедило да материјали, производи, процеси и услуге одговарају доследно својој сврси (*ISO-International Organization for Standardization, 2012*) и представљају обавезна једнообразна правила за сваку земљу која се односе на квалитет, а квалитет саме услуге је онај који испуњава захтеве купаца, односно корисника. *ISO* стандарди су програми за побољшање пословних процеса и представљају један од првих корака на путу ка савршенству. У Европским оквирима је значајан систем менаџмента квалитетом *ISO 9001*, који представља систем осигурања квалитета у развоју и планирању, производњи, уградњи и сервисирању (услугама). Наведени стандард представља управљање квалитетом производних и услужних процеса који се стално унапређују, а његова надоградња се остварује уз помоћ различитих стандарда који су важни у одређеном домену. У погледу увођења нове технологије централну улогу има информациона технологија.

4.2 Могућности за остварење иновација

Иновација је радња која обогаћује ресурсе новим капацитетима за стварања богатстава, односно она креира ресурс. Могућност је извор иновација. Извор иновативне могућности је специфична потреба која се зове потреба процеса, која почиње са послом који треба да се уради. Она је усмерена пре на радни задатак него на ситуацију, усавршава процес који већ постоји, замењује везу која је слаба, поново пројектује стари процес на основу нових расположивих сазнања и омогућава одвијање самог процеса тиме што он испоручује недостајућу везу. Када се оваква иновација појави одмах се усваја као очигледна и врло брзо постаје стандард-модел.

Сврсисходна иновација настаје као резултат анализа, система и тешког рада, а као систематична започиње самом анализом могућности, односно промишљањем онога што се зове извор иновативних могућности.

Атрибути новине (новости) су: релативна предност, компатибилност, комплексност, проверљивост тестом, видљивост. Последице новости могу да буду: жељене или нежељене; индиректне или директне; предвидљиве или непредвидљиве.

Да би иновација била ефективна мора да буде једноставна и фокусирана, односно да се односи само на једну специфичну ствар да не би доводила људе у заблуду. Такве иновације започињу малим корацима и нису грандиозне, а захтевају тежак и користан рад. У самом предузећу подручја могућности за иновативност се могу односити на: неочекиване околности, неодговарајући квалитет, потребе процеса, промене у производњи и маркетингу. Извори могућности за промене изван предузећа су из друштвеног и интелектуалног окружења а односе се на: демографске промене, промене у перцепцији и ново знање.

Каже се да је највећа цена које иновације могу да плате, та да за њих људи кажу да су очигледне. Подаци говоре да само једна од 3000 идеја успе, као и једна од 100 патентираних идеја а такође само четири од сто корпоративних службених иновационих пројеката се покажу комерцијално успешни. Само усвајање иновација може да буде економска нужност због притиска менаџмента односно конкуренције на тржишту. Потребна је дифузија иновација која обухвата имплементацију новина.

Човековом уму више одговора рутина од иновације, јер је рутина навика која служи за решавање свакодневних уобичајених проблема. Међутим, рутина је устаљено поступање које не одговара савременом турбулентном окружењу које потребује сталне промене. У таквој ситуацији устаљено понашање је кочница напретка. Због претходног наведеног стално су потребне иновације јер оне треба да промене устаљену рутину.

Само стварање иновација обухвата више фаза:

- идентификацију и дефинисање проблема;
- генерисање могућих решења, инкубацију;
- откривање најбољег решења (илуминацију) и
- верификацију и имплементацију.

Каже се да је добро дефинисање проблема већ пола решења истог па је подједнако важно идентификовати проблем и решити га.

Успех иновативних идеја се заснива на шампионима, као појединцима који се неформално појављују са циљем да са убеђењем промовишу идеје, показујући при томе истрајност, улажући сопствену енергију и показују спремност да свесно ризикују сопствени положај и углед за успех иновација.

Иntenција иновација је да се уводе еволутивним низом ситних, остваривих корака, који постепено воде према важнијим променама. Прави пут ка новинама нису утабане стазе већ треба изнаћи сопствени пут. Потребно је ићи постепено и не треба очекивати успех напречац, јер сопствени пројекат не може да буде савршен одједном. Заправо, најважније је од негде почети. Истраживања показују да су иновативне компаније оне које више користе хетерогене тимове за решавање проблема, а то су она предузећа која упошљавају људе различитог пола, посебних вредносних система, са различитим идеалима, очекивањима и сл. У самим иновативним организацијама су због тога структура и клима такви да омогућавају запосленима да распореде сопствену креативност и поделе своја знања у циљу промена. Неиновативне организације су оне које су углавном устројене хијерархијски, сувише парцелисане у одељења и усмерене према унутра, при чему се најважније место придаје процедурама у толикој мери да се у целости крајњи резултат може изгубити из вида. Иновативни бизнис се може одредити помоћу пет кључних ствари:

1. Потребно је избећи све непотребне издатке. На тај начин се поступа паметније и опрезније и стварају се новине;
2. Свака новина била она производ, процес или нешто друго, током времена застарева. То упућује на неопходност познавања њихових животних циклуса, спровођење истраживања, развој (са циљем повезивања резултата истраживања са дневним потребама и праксом), креирање других инвенција и из њих непрекидно стварање нових иновација као корисне основе за опстанак;
3. Опстанак и заједничко добро условљавају да ни надређени ни подређени не могу да буду неодговорни и немотивисани за иновације;
4. Због претходно изнетог свугде и у сваком тренутку и ситуацији треба тражити могућност за новине. Мали део тих новина може да постане инвенција (нова, са смислом и потенцијално корисна идеја). Из неких од њих некад може да се створи обострано корисна и нова иновација путем неформалног и формалног истраживања и развоја. Купци (нпр. корисници услуга) ће прихватити само део тих иновација као корисне и вредне плаћања из чега произилази корист за корисника и снабдевача (нпр. пружаоца услуге), због чега и то заслужује да се назове иновацијом;
5. Пословна политика и пракса иновативно су оријентисани у целини, а не само по фрагментима.

Иновација подразумева успешно експлоатисање нових идеја- сопствених или туђих, осмишљених у сопственом контексту или пресликаних из других средина. Пажњу би требало обратити и на то да нити је увек могуће, нити је увек пожељно да се иновација буквално пренесе, односно преслика.

Постоје четири димензије повезане са процесом иновирања и то: дисциплина, флексибилност, самопоуздање и доживљена подршка. Дисциплина се односи на

одговорно понашање запослених у пословању према послу и самом предузећу. За супротно понашање нема извињења, и за њега важе арбитрарност и постоје одговарајуће санкције.

Када се говори о флексибилности, треба истаћи да су циљеви и очекивања данас доста амбициознији него у прошлости. Ову димензију карактеришу успостављање заједничких амбиција, појава колективног идентитета и развој индивидуалног осећаја за давање битног доприноса у пословању. Редовни састанци и учешће у пројектима битан су фактор идентификације са циљевима предузећа. Самопоуздање се као димензија гради око схватања правде и једнакости у доношењу одлука, организационој посвећености и ангажовању у пројектима предузећа и повећава перцепцију степена знања развијеног од стране сарадника на свим организационим нивоима. Када се говори о доживљеној подршци помишља се на то да сама организација помера из контроле ка помоћи и развоју, што подразумева да се сарадницима дају већа слобода и аутономија за предузимање иницијатива, при чему је важан слободан приступ ресурсима и информацијама.

До успешног остварења иновативног процеса најчешће долази у време када он представља нужност ради опстанка самог предузећа. При томе су потребни стимуланти, односно силе које то подстичу. Са једне стране ту је криза која упућује на тражење екстерних савета и решења. Управо у времену криза старе рутине и праксе воде у неуспех.

Неопходно је нагласити важност тржишног притиска који условљава потребу да се буде посебан, бољи и другачији од других. Тамо где тржишни притисак не постоји одлучујући је притисак менаџмента. Менаџери су ти који би требало да подстичу остале запослене да на делу у сопственом раду искажу личну креативност.

Такав прилаз менаџера је управо оно што се назива меком контролом као моделом контроле који је заснован на унутрашњој мотивацији запослених путем мотивисања и навођења уместо шефовања и подмићивања. Утврђени стандарди и унутрашња принуда својом строгошћу утичу на запослене да превазиђу оно што се од њих очекује, па тако на пример они успевају да оду даље од приложених упутстава у пројектном задатку и да решењу придодају елемент изненађења који се на крају означава као додата вредност њиховог креативног улога.

У теорији се говори о самовођењу као процесу кроз који се запослени мотивишу и проналазе себе у циљу остваривања жељеног понашања и завршавања задатака.

Међутим, сама мотивација није довољна. Индивидуа иако можда мотивисана да оствари задатак, није увек у могућности да то оствари. Заправо, није свако способан да покаже иновативно понашање због одсуства самонавигације као кључног елемента у концепту саморуковођења. Људи са добрим лидерским квалитетима знају како да постигну висок ниво самоусмеравања и самомотивације. Саморуковођењем треба да се побољша самоефикасност, што даље резултира вишим нивоима пословних перформанси. Сама самоефикасност се односи на веровање у нечије

могућности да организује и спроводи активности потребне да би се дошло до жељених резултата.

4.3 Веза између креативности и иновативности

Креативност је старање нових идеја независно од њихове евентуалне применљивости, а иновација је трансформација нових идеја у корисне производе или услуге. На основу претходно изнетог може се рећи да је креативност подлога за иновације, а да су саме иновације резултат примењене креативности. Свака креативна идеја не мора постати иновација, али нема иновације без креативности.

У теорији се често на истом месту, подједнако или наизменично, говори и о креативности и о иновативности. Када се помиње креативност мисли се на генерисање нових и корисних идеја, при чему се често мисли на нешто што је учињено први пут. Насупрот томе, када се говори о иновативности оквир који се поставља је комплекснији. Мисли се на активности које се спровode са циљем генерисања нових идеја, њиховим увођењем и применом у циљу унапређења перформанси пословања. Одговор (односно продукт) може да буде нов у односу на особу, али истовремено стар у односу на друштво. Индивидуа долази до нечега што је неко већ пре ње открио, при чему она то тад не зна. Сваки нов или необичан одговор аутоматски није креативан (посматрано са личног или друштвеног становишта). Креативно треба разликовати од насумичног и ексцентричног, које такође може да буде ново или јединствено. Осим тога, неки продукти у неком времену могу да буду непрепознати као креативни, а да се тек након одређеног времена, често веома дугог уочава њихова јединственост, новост или оригиналност). Свака иновација полази од почетне идеје, али је потребан систем да се индивидуална креативност прошири и да се инсталира на групном нивоу. Индивидуална креативност је увек полазна тачка, јер она постоји и у одсуству иновација, а сама организација зависи од иновирања. Било који систем иновација зависи од широког спектра променљивих који, поред креативности, обухвата аутономију, доступне информације, систем награђивања, образовање или обуку, систем власти, учествовање у доношењу одлука и тимску кохезију. Вредност иновације-њена сврсисходност – је важна, подједнако као и новина коју она доноси. Осим тога потребно је истаћи да право креативно размишљање подразумева комбиновање више компоненти знања и различитих стилова како би се ускладиле могућност стварања новине и способност да се развије и одреди њена вредност.

Само креативно размишљање треба да постане саставни део дугорочне способности и испољава се као основна одредница иновације. Са тим у вези права креативна предузећа су она у којима менаџери и креативци заједничким снагама одређују границе и чиниоце проблема. Притисак временских рокова је оно што ће подстаћи креативност, јер се до правих креативних решења највише долази радом на граници рокова.

4.4 Критичка разлика између креативности и иновативности

У литератури и штампи влада подељено мишљење о томе који део људског деловања се може означити као креативност, а који као иновативност. „Креативне главе“ тврде да ова два апстрактна појма не могу бити мерљива. Неки сматрају да перформанс може бити вреднован, па се на основу тога може извући закључак о успеху и начину његовог достизања. У данашњем поимању времена и света који се мења сваке секунде, императив сваке фирме и предузећа је да успоставе разлику између креативности и иновативности.

Главна разлика је фокус. Креативност се често означава као ослобађање потенцијала нашег ума да би он створио и приказао нове идеје. Постоји више тумачења овог концепта, али им је заједничка тврдња да креативност ствара нешто што можемо да видимо, чујемо, помиришемо, додирнемо или пробамо. Са друге стране, креативне идеје могу бити резултат експеримента где улога људског мишљења није укључена. Ова чињеница нас наводи да закључимо да је креативност субјективна област нашег деловања и да као таква не може бити мерљива.

Иновативност се, са друге стране, посматра као потпуно мерљива. Она представља промену и новину у већ постојећем систему, који је дефинисан као стабилан и чије су границе јасне. Овај термин повезујемо са деловањем које има за циљ да једну идеју учини одрживом. Приликом идентификације једне потребе у деловању која је неоткривена и неиспуњена, организација може укључити иновацију да би надоместила тај недостатак, изабрала адекватну солуцију и тако спровела у дело своју инвестицију.

4.4.1 Управљање иновацијом

Због тога што ова два појма дуго нису имала јасну дефиницију, често се претпоставља да се иновативност не може изразити без организације. Оваква тумачења приморавају организације да иновативност-„дизајн мишљења“, како га многи називају, јасније одреде место у својим стваралачким подухватима. Сви ти подухвати изискују различит приступ одређеним изазовима. Овакав поступак помаже да се идентификују евентуални проблеми или препреке пре него што се у деловање укључи креативност. Једном речју иде се ка контролисању тока неког деловања. Тако различите организације одмах на почетку могу да установе шта је пропуштено уколико постојеће идеје нису задовољиле очекивања.

Ове две области људског деловања, иновативност и креативност, се интензивно међусобно прожимају. Организације могу имати вишеструку добит уколико након постигнутог резултата обратe пажњу на идеју и њену даљу намену. Да би одржала своју вредност, креативност мора стално бити вођена иновативношћу и усаглашавана са потребама потраживача, односно целокупног тржишта.

Мора се нагласити да су велики лидери најпре веома критички настројени према свакој иновативној стратегији. Они желе да буду сигурни да ће иновација добити и

постићи свој жељени ток што уједно има за циљ да подстакне и све запослене у организацији. Моћ иновације лежи управо у томе да друге подстакне на размишљање шта је могуће а шта не у пословању кроз њихову пажњу и акцију.

4.5 Препреке у испољавању креативности и иновативности

Одувек је било а и данас је преовлађујућа ситуација у пословању да се креативност само начелно подржава. У стварности, креативне идеје се одбацују из разлога што су нове и другачије и самим тим стварају осећање несигурности и страха за постојеће управљачке структуре, правила и стандарде. Само друштво подстиче интелектуални конформизам, а на креативне особе се често гледа са сумњом, подсмехом и презиром. Ко се осмели да се креће у правцу супротном од општег мишљења бива изложен критици, исмејавању и одбацивању. Управо због тога су важни снага уверења и вера у себе. Требало би напоменути и то да су креативне особе мање склоне групном конформизму од некреативних.

Важна кочница која спутава креативност и иновативност формирана је већ после Другог светског рата. Ради се о култури беспомоћности, односно формирању уобичајеног менталног склопа људи са утемељеним страхом од неуспеха. Стварањем менталитета страха на централно место је постављено веровање да је таленат генетски предодређен. На овај начин се индивидуа спутава да покуша да уради нешто што није пре радила. У ствари, наведена култура беспомоћности људе и охрабрује да верују да постоје разлози зашто неке ствари не треба никад урадити, чак ни не покушати. Људи се кроз живот уче да нису креативни. Тако се ствара мит о креативности и под страхом од потенцијалног неуспеха људи се обесхрабрују и сами избегавају да предузму акцију. А ако и покрену акцију, остварују је по претходно разрађеном плану којим су покривене све могуће ситуације и предвиђени неопходни ресурси. Претходно се траже упутства и савети од одговарајућих стручњака и ауторитета у проблемској области. И мала сумња неког од експерата утицаће на напуштање плана.

Препреке за креативност на нивоу организације су организационе препреке и притиснутост (оптерећење) послом. Притисак послом подразумева ограничење временом, нереална очекивања у вези продуктивности и ометање стваралачког рада (када треба да се уради много за кратко време). Организационе препреке подразумевају да организациона култура омета креативност путем унутрашњих политичких проблема, оштре критике нових идеја, деструктивне интерне конкуренције, избегавања ризика и пренаглашености статуса кво.

Постоје разноврсни чиниоци који су сметња испољавању менаџерске креативности. Међу њима се могу поменути: класичан (стереотипан) начин рада, велики страх од неуспеха, потчињеност ауторитету, конформизам, низак ниво аспирације, слаба аспирација, слаба мотивисаност и недостатак радозналости, неиницијативност, одсутност критичког просуђивања, недовољна прилагођеност новој ситуацији,

недовољна оспособљеност и припремљеност, преопширни и прешироки радни задаци као и неадекватни пројекти, нерационална организација рада, временске димензије у погледу тачности и брзине решавања проблемских ситуација, временска усклађеност програма и пројеката, и ригидност. За креативне менаџере је, због претходно поменутих ставки, важно да постоји могућност покушају да промене неке од поменутих карактеристика а такође и да посредно утичу и на промену понашања људи са којима сарађују на послу.

Често се дешава да врхунски управљачи несвесно гуше креативни потенцијал осталих запослених у предузећу. Иако велики број менаџера највишег нивоа уочава креативне способности осталих запослених и да такве особе стварају идеје за нове пословне прилике, они не успевају да спроведу обуке или процесе да би се претходно поменуто и реализовало.

Требало би истаћи и основне препреке приликом остваривања иновативних активности: личну неспремност за иновације (страх од промена, конформизам); неинвентивну друштвену климу и неразвијену свест о значају иновација; неадекватну стратегију на нивоу државе за давање подршке иновацијама и иновативности; економске препреке (недостатак капитала и сл.); пословне препреке (неиновативну организациону културу, недовољне стимулације и сл.) [6].

4.6. Креативност и иновативност на примеру развоја персоналних рачунара компаније Apple

Уколико пажљивије проучавамо историју неке од најпознатијих марки рачунара, можемо уочити занимљив развој од почетног модела до данашњег, и уочити да је свака промена истовремено право огледало времена настанка. Тако је овде, на конкретном примеру, приказан историјски развој рачунарског кућишта и пратећих делова персоналног рачунара, од његовог настанка 1976. године па до данас. На овом примеру може се уочити како се на један изузетно креативан и иноватан начин мењао спољашњи изглед рачунара. Дизајнери ове компаније су недвосмислено одговорили како захтевима тржишта персоналних рачунара тако и захтевима корисника, створивши притом јединствен, и свуда препознатљив како дизан, тако и квалитет. Историјски развој *Apple*-ових рачунара приказан је на наредним сликама, од слике 4.1 до слике 4.20.

1976 • *Apple I* – Базиран на *MOS*tek 502 чипу



Слика 4.1. 1976 • *Apple I*

1983 • *Lisa* – Први персонални рачунар који је имао графички кориснички интерфејс.



Слика 4.2. 1983 • *Lisa*

1983 • *Apple IIe* – Један од најуспешнијих *Apple*-ових рачунара икада.



Слика 4.3. 1983 • *Apple IIe*

1984 • *Mac 128k* – Први захтевнији рачунар, који је такође имао графички интерфејс и нови 8 MHz *Motorola 68000* чип.



Слика 4.4. 1984 • *Mac 128k*

1989 • *Portable* – Apple-ов први покушај да се створи први портабл *Macintosh*.



Слика 4.5. 1989 • *Portable*

1993 • *Color Classic* – Идентичан као и *Class II*, укључујући и колор екран, са већим хард- диском и модификованим кућиштем.



Слика 4.6. 1993 • *Color Classic*

1997 • *Power Mac 9600* – направљен је да се његови делови у унутрашњости лакше уклапају.



Слика 4.7. 1997 • *Power Mac 9600*

1998 • *Power Book G3* била је доступна са варијантама процесора 233, 250, или 292 Mhz PPC750 и дванестоинчним монитором.



Слика 4.8. 1998 • *Power Book G3*

1999 • G4 – Базирана на *Unified Motherboard Architecture*, G4 AGP користи унапређени MPC 7400 чип, AGP – интегрисану графичку картицу, бржу и већу меморију, USB улазе и итд.



Слика 4.9. 1999 • G4

2000 • *G4 Cube* – Спакована у димензије 8x8x8 (инча), *G4 Cube* – коцка јесте комбинација елеганције и снаге, упакована у мале димензије, са измењеном и побољшаном конфигурацијом.



Слика 4.10. 2000 • *G4 Cube*

2001 • *Titanium G4 Powerbook* – Базирана на новом принципу мало – напонске снаге G4 чипа PPC 741, такође PowerBook G4 дизајниран је у новом спортском стилу названом *Titanium enclosure*.



Слика 4.11. 2001 • *Titanium G4 Powerbook*

2002 • *Flat – panel iMac* – Користи 15-то или 17-тно инчни LCD екран, са G4 процесором итд.



Слика 4.12. 2002 • *Flat – panel iMac*

2003 • *G5 – The PowerMac* је Apple – ово је дуго очекивани рачунар пете генерације. Са иновантним алуминијумским кућиштем, *dual – core* процесором од 2.0 Ghz, рам меморијом од 8 gb и итд...



Слика 4.13. 2003 • *G5 – The PowerMac*

2004 • *Xserve G5* је серверско кућиште са лако измењивим деловима и изузетно побољшаним конфигурацијским перформансима.



Слика 4.14. 2004 • *Xserve G5*

2004 • *iMac G5* – *iMac G5* је нова Apple – нова десктоп линија рачунара



Слика 4.15. 2004 • *iMac G5*

2004 • *Flat – panel iMac* или *Mac mini* рачунар најновије генерације не већи од просечног *CD – рома*.



Слика 4.16. 2004 • *Flat – panel iMac*

2008 • *MacBook Air* – Године 2008, представљен је *MacBook Air*, преносни рачунар невероватно танак и лак, који својим дизајном и димензијама поставља нове стандарде.



Слика 4.17. 2008 • *MacBook Air*

2010 • *Flat – panel iMac* или *Mac mini* – Комплетно редизанирана верзија *Flat – panel iMac*, са знатно смањеним габаритним мерама, и унапређеним харвером.



Слика 4.18. 2010 • *Flat – panel iMac*

2012 • *iMac* – Монитор најновије генерације чија је дебљина била само 5 mm.



Слика 4.19. 2012 • *iMac*

2013 • *Mac Pro* – Комплетно редизајниран *Mac Pro* цилиндричног облика, својим изгледом се доста разликује од претходника, а хардверски посматрано важи за један од најбољих и најбржих стоних рачунара у овом тренутку. Специфичан је и по томе што поседује необично решен расхладни ситем, али и одличне могућности за повезивање са најразличитијим уређајима.



Слика 4.20. 2013 • *Mac Pro*

5. Дизајн у производњи

Економски успех на тржишту већине фирми зависи од њихове способности да препознају потребе купаца и да се брзо створе производи који задовољавају ове потребе, с тим што треба напоменути да је пожељно да буду произведени по ниским ценама. Постизање ових циљева није само маркетиншки проблем, нити је искључиво проблем дизајна или проблем производње, то је генерално проблем целог тима који се бави стварањем једног новог производа.

Индустријски дизајн као један интердисциплинарни метод који садржи у себи сазнања и истраживачке резултате многих научних дисциплина, представља саставни део производног процеса и истраживачко – развојног рада у производњи.

У индустријски развијеним земљама улажу се знатна средства у истраживање и развој, што подразумева и улагања и у индустријски дизајн. Актуелне мере економске стабилизације у оквиру стратегијских циљева који су самопрозвани, подразумевају борбу за квалитет и конкурентност производње, а то недвосмислено обухвата и увођење метода и праксе индустријског дизајна у процес развоја производа. Ако се све то има у виду јасно је да циљеви економске стабилизације императивно намећу не само потребу већ и неопходност бржег сопственог и оригиналног стваралачког рада. Као стваралачка дисциплина индустријски дизајн не може се уврстити искључиво у сферу привреде, уметности или науке, јер садржи многе и узајамно повезане елементе и садржаје ових и других области.

У теорији дизајна често се срећу мишљења да је индустријски дизајн фактор помирења супротности и захтева који се јављају у условима серијске производње и захтевима масовног тржишта. Ако би то прихватили помирење значи да се индустријски дизајн као метод и пракса конституише и да делује у објективном условима дате производње и тржишта.

Када се говори о суштини индустријског дизајна, треба имати у виду да индустријски дизајн као креативна дисциплина нема ничег заједничког са вештачким улепшавањем или са променом облика и спољног изгледа производа. Исто тако не одговара стварној суштини индустријског дизајна да се његов садржај и квалитет своди само на естетику производа, због чега настају чести неспоразуми који штете афирмацији правих вредности на пољу индустријског дизајна. Због тога је за добар дизајн производа потребно је постићи такву хармонију и праву пропорцију у погледу заступљености свих захтева, где индустријски дизајн као креативну активност карактерише интердисциплинарност у току спровођења процеса развоја производа и тимски рад стручњака различитих специјалности [28] [29].

5.1. Развој дизајна производа

Развој производа данас је у свету веома скупа привредна активност. И у свету се многа предузећа удружују и формирају јаке корпорације, разлог томе јесте да се успешније организује развој и на тај на тај начин јача економска целина, како би се што више улагало у истраживачко – развојне активности.

Под производом се у најширем смислу речи, подразумева сваки предмет, идеја или услуга, који је настао као производ људског рада, са циљем да се задовоље одређене жеље и потребе корисника.

Процес развоја дизајна производа треба посматрати као активност и стваралачки напор, у коме се прожимају и комбинују бројне спреге кола повратног дејства, да би се на крају и на основу проверених истраживања дошло до решења, које је прихватљиво за објективне услове производње и тржишта. Процес развоја дизајна производа треба да обезбеди такав производ, који ће тржишту и потрошачу пружити праву вредност, у право време, на правом месту, и по прихватљивој цени.

Процес развоја производа у суштини представља системски метод, који се заснива на истраживањима релевантних информација и чињеница, које су од утицаја и значаја за формирање свих дизајн- критеријума које треба да задовољи будући производ, како би се испунили задати захтеви у решавању дизајн -проблема [28].

5.2. Процес дизајна

Стварање новог производа мора проћи кроз одређен процес дизајнирања. Пре појаве маркетинг оријентације у производњи и пословању која данас налаже потпуну прилагођеност квалитета производа потребама, захтевима и жељама потрошача, процес стварања производа краће је трајао јер је имао за циљ стварање само техничко-функционалне компоненте. Данас је то доста другачије. Да би се постигли циљеви у пословању и да би потрошачи се у потпуности задовољили, нужно је створити производ какав се тражи. Такав производ је конкурентан и ефикасан, врши своју функцију, естетичан је, економичан, а уз то и ергономичан. Да би се то постигло, производ мора да прође кроз процес дизајнирања.

Процес дизајнирања производа подразумева и иновације производа који су се већ нашли у експлоатацији на тржишту, у погледу разних измена и усавршавања сагласно са новим потребама, захтевима и жељама купаца. Процес се спроводи на основу повратних информација са тржишта. Тај посао обавља маркетинг уз стално праћење, прикупљање и регистровање мишљења, примедби, жеља и сугестија потрошача из искуства са производом. Захваљујући све већем развоју технике, технологије и материјала, кроз процес дизајнирања се производи стално усавршавају а тиме се наводе и потрошачи са оштријим погледима и потребама за квалитетом производа.

Дизајн полази од дефиниције проблема, затим се наставља са програмом непосредних истраживања и развоја, што доводи до израде пројекта и прототипова. Затим се процес завршава серијском производњом и дистрибуцијом производа и на тај начин се задовољава потреба тамо где је и настала.

Жосин де Крезонер указала је на четири основне чињенице које карактеришу индустријски дизајн:

1. У земљама у развоју прихватање, усвајање и примена индустријског дизајна јавља се као животна потреба, зависно од проблема њихове почетне индустријализације, као и од квалитета и стручног кадра новостворене индустрије.
2. У земљама које су високо развијене индустријски дизајн је достигао фазу зрелости, и има своје место у предузећу. Служба дизајна било да је један или више стручњака своди на високом нивоу, синтеза техничких, привредних и друштвених фактора уз помоћ којих је одређен производ. Та синтеза представља најбољи компромис.
3. Индустријски дизајн је у свим привредним гранама постао конкурентско оружје, све више је потребнији како се захтеви тржишта шире и глобализују и како интензитет конкуренције расте.
4. Коначно, индустријски дизајн добија велико значење у развоју маса, циљ му је да предметима који се свакодневно користе да естетску и људску вредност. Уколико људи схвате ту вредност, схватиће и смисао околине у којој живе.

Начин и процес дизајнирања производа зависи од више фактора првенствено од величине предузећа, затим од њеног статуса у изради одређене врсте производа, затим зависи од технолошких могућности односно од расположивих кадрова, машина, опреме. Такође процес дизајнирања у једном предузећу може се мењати зависно од потреба, могућности, као и од саме организације али и од развоја. Само дизајнирање производа у појединим предузећима са развијеним сектором за дизајн врши се најчешће у три основне фазе а то су:

➤ Прва фаза – Прикупљање информација

То значи прикупљање информација о врстама производа која су потребна на тржишту, затим информације о захтевима и жељама купаца, квалитету, врсти и карактеристикама одређене врсте робе. Ове информације прикупља служба за маркетинг.

➤ Друга фаза – Планирање производа

Подразумева планирање производа који ће се производити. То чине најчешће службе за дизајн и службе за маркетинг, на основу прикупљених и сређених информација. И на основу тога врши се планирање нових производа, који ће се производити, или могући редизајн постојећих производа у циљу побољшања односно усавршавања њихових особина, техничко функционалних, естетских.

➤ Трећа фаза – Стварање производа

У трећој фази долази до стварања производа односно њихове материјализације, што и јесте најважнија фаза у процесу дизајнирања. Обухвата стварање идеја за нови производ, затим његово просторно и визуелно дефинисање. Након тога следи конструисање самог производа, односно дефинисање његове материјализације односно димензија облика и делова, избор материјала и израду прототипа.

Трећа фаза се свакако може назвати и креативном фазом, јер се у току ње одвија како стварање нових идеја, тако и стварање различитих креативних дизајнерско-конструкторских решења, од којих се усвајају она која највише одговарају задатим захтевима.

5.3. Фактори који утичу на дизајн производа

Класификација фактора дизајна и њихове релевантности, према Б.Арчеру табела 1.:

Табела 1. Класификација фактора дизајна

КЛАСИФИКАЦИЈА ФАКТОРА ДИЗАЈНА	УПОТРЕБА	РЕЛЕВАНТНОСТ ПРОДАЈА	ПРОИЗВОДЊА
Естетика	√	√	
Мотивација	√	√	
Функција	√	√	
Ергономија	√		
Механизам	√		√
Структура	√		√
Производња		√	√
Економичност		√	√
Презентација		√	

Деловање неког појединачног фактора дизајна могуће је истражити само у њиховој заједничкој међузависности који у датој ситуацији делују на дизајн производа.

Естетика

Могли бисмо је дефинисати као науку о лепом или науку о перципирању лепог.

Мотивација

Под мотивацијом подразумевамо психолошко стање позитивног или негативног стимуланса човека у односу на предмет с којим користи. Мотивација ће стимулисати или дестимулисати човека да се производом користи или да га уопште купи, и на тај начин одредити да ли ће га корисним уопште користити.

Функција

Функцију бисмо могли дефинисати као прилагођеност предмета испуњавању одређене намене, односно као сврсиходност предмета. Анализа дизајнера мора проћи од одређивања функције или намене производа, а у складу с диктираним потребама. Сваки предмет има свој одређени дијапазон основних и додатних функција, које одређују функционалну комплексност производа.

Ергономија

Ергономија је научна дисциплина којој је задатак да на бази резултата својих емпиријских истраживања антропометријских, динамичких, сензорних и психолошких карактеристика човека и понашања пружи дефинисане параметре и препоруке прилагођавања предмета, околине, система и процеса човеку, који са њима долази у додир. Битни су задаци ергономије: спречавање повреда и професионалних обољења, квантитативно и квалитативно повећање ефикасности у производњи повећање ефикасности и сигурност употребе.

Механизам

О физичко – конструктивним условима који одређују производ директно ће зависити његов коначни облик. Разумљиво је, да ће улога механизма условити коначан облик неког предмета зависно од конкретног случаја: код компактних предмета улога механизма биће значајнија него код мање компактних. Аспекти интерференције између технике и дизајна: нова концепција, прилагодљивост, сигурност производње и употребе, редукција димензија, редукција трошкова, лакоћа употребе, поузданост, рационализација.

Структура

Структуру бисмо могли дефинисати као опис врста и категоризација елемената и њихових међуодноса у једном систему, механичком или биолошком организму. Структура је у овом смислу категорија комплекснија од механизма, јер зависи, осим од физичких и технички датих околности функционирања организма и од употребљеног материјала, начина производње, као и од завршне обраде и сличних ограничења.

Производња

Производња сама по себи диктира облик производа.

Економија

Правилним обликом производа дизајн рационализује радни процес, стандардизује структурне делове производа; путем обликовања средстава економска пропаганда информише тржиште о произвођачу и производу, да би на бази тога осигурала пласман. Дизајн, дакле, синтетизује све аспекте производње и потрошње у јединствени систем, што је основни предмет његовог рада.

Презентација

Дизајн сам по себи мотивише на куповину производа, али он садржи и једно значајније обележје: добар дизајн мора јасно упозоравати на начин и карактер коришћења производа. Дакле, спољњи облик предмета мора презентовати функцију предмета [37].

6. Дизајн новог решења на примеру дизајнирања сточића за преносни рачунар

Потребе савременог потрошача захтева од произвођача да у производном процесу обједини и квалитет, функционалност, али и дизајн. Зато се дизајн може дефинисати као креативна делатност чији је циљ постизање разних аспеката квалитета предмета, производа, услуга и њихових система током њиховог целокупног трајања. Дизајн је средишњи чинилац иновативне хуманизације технологије и битан део културне и економске размене.

У масовној перцепцији, реч дизајн веже се углавном уз луксузне производе. У први план ставља се естетска компонента производа. Истовремено, подједнако важне карактеристике попут функционалности (употребљивост, ергономичност, трајност) и производности (технолошка изводљивост, економичност производње и дистрибуције) често се заборављају.

Дизајн је постао подручје такмичења у стварању што уочљивијих производа – било бојом или обликом или фактором изненађења. Његова историјска и идеалистичка функција да истовремено служи индустрији и задовољним потрошачким масама, да осмишљава предмете које је једноставније произвести и који чине живот бољим, као да постаје споредна. У развијеном друштву, дизајн као креатор додатне вредности коначно је прихваћен као важан чинилац тржишне економије.

Мноштво производа дизајна су и даље усредсређени на естетику. Међутим, данашњи дизајн, тзв. „нови дизајн“, готово је у целини у супротности према старом моделу. Данас је у средишту пажње иновација усмерена на човека, која преиспитује људске потребе, функционалност, могућности тржишног пласмана, употребљивости и одрживост. Спољни облик је само једна од димензија, иако важна, међу многим димензијама у сложеним интеракцијама помоћу којих људи откривају, схватају, уче и прихватају створене производе и значења, користећи их. Традиционалне техничке дисциплине, уско подељене на индустријски и графички дизајн, дизајн ентеријера и архитектуру, заменила је интердисциплинарна пракса стратегијског дизајна. Примењују се нове методе и средства дизајна за стварање производа, комуникација и околине.

Данас се дизајнери, заједно са стручњацима из техничких и научних подручја, који немају додира са дизајном, крећу кроз разна специјалистичка поља: индустријски дизајнери раде на *web* дизајну, архитекти раде на специјалним ефектима за потребе филмске индустрије, антрополози истражују какве ће производе, комуникације и услуге људима бити потребне у времену испред нас, дизајнери сарађују са лингвистима ради формирања јасне и схватљиве информације.

Нови дизајнери имају заједничке циљ да открију стварне потребе људи и да дизајнирају производе и социотехничке системе који доносе промене према бољем. Разлика између Старог и Новог дизајна је, у ствари, у различитим погледима на свет. Много тога из Новог дизајна је противтежа, али и коегзистира са Старим дизајном [1].

6.1. Анализа постојећих производа

При истраживању постојећих производа на тржишту дошло се до закључка да се у Србији у већини случајева користе већ израђени столови који се увозе из иностранства, као и то да су у највећем броју случајева у питању различите врсте сталака и постоља, врло скромне или готово никакве прилагодљивости кориснику, које на себи не поседују додатно обезбеђено хлађење. Цене тих производа нису ниске и у већини случајева су за обичне грађане много изнад платних стандарда. Код истраживања аутор се базирао на интернет претраживање, па су на слици 6.1, дати могући дизајни сточића за преносни рачунар и њихове цене на тржишту код нас.



Слика 6.1. Постојећи сточићи

6.2. Листа захтева

На основу истраживања у претходном делу овог мастер рада израђена је листа захтева која је приказана табелом 2.:

Табела 2. Листа захтева

Конструкцијска спецификација	захтев	жеља
1.ФУНКЦИЈА 1.1. Сточић за преносни рачунар	*	
2.УСЛОВИ ТЕХНИЧКОГ ПРОЦЕСА 2.1. Постоље а) Облик и димензије: b=410 mm d=270 mm H= 3mm б) Материјал: пластика – полипропилен 2.2. Ножице – склопиве а) Профил и димензије ножица: a=270mm ; H= 1-3mm б) Материјал: пластика – полипропилен	*	
3. РАДНА СВОЈСТВА 3.1. Дуг радни век – 10 година 3.2. Добра поузданост 3.3. Рад у кућним условима 3.4. Лако одржавање	*	 * * *
4.ЕРГОНОМСКА СВОЈСТВА 4.1. Радна висина 4.2. Потпуно безбедно и лако руковање	 *	
5.ИЗГЛЕД		*
6.КЛАСИФИКАЦИЈА И УСКЛАДИШТЕЊЕ 6.1. Минимална дебљина комплетног стола због лакшег паковања и складиштења		*
7.ИСПОРУКА 7.1. Крајњи рок: 1 месец (2макс.)	*	
8.ТРОШКОВИ 8.1. Трошкови производње: ?	*	

6.3. Особине материјала

Полипропилен (ПП) је линеарни угљоводонични полимер, који спада у групу засићених полимера и представља тврди термопластични полимер. Долази у облику белог или провидног прашка или гранула слика 6.2, али може бити и обојен пигментима. Полипропилен је један од најзаступљенијих материјала за производњу предмета од пластике. Користи за производњу најразличитијих предмета, од производње влакана па све до производње предмета за широку потрошњу.



Слика 6.2 Полипропилен

Овако широку примену има захваљујући добрим физичко-хемијским особинама које се могу подешавати додавањем различитих врста адитива. Особине које га одликују су: умерена еластичност, добра тврдоћа, добра отпорност на замор материјала, отпоран је на хемикалије и на топлоту.

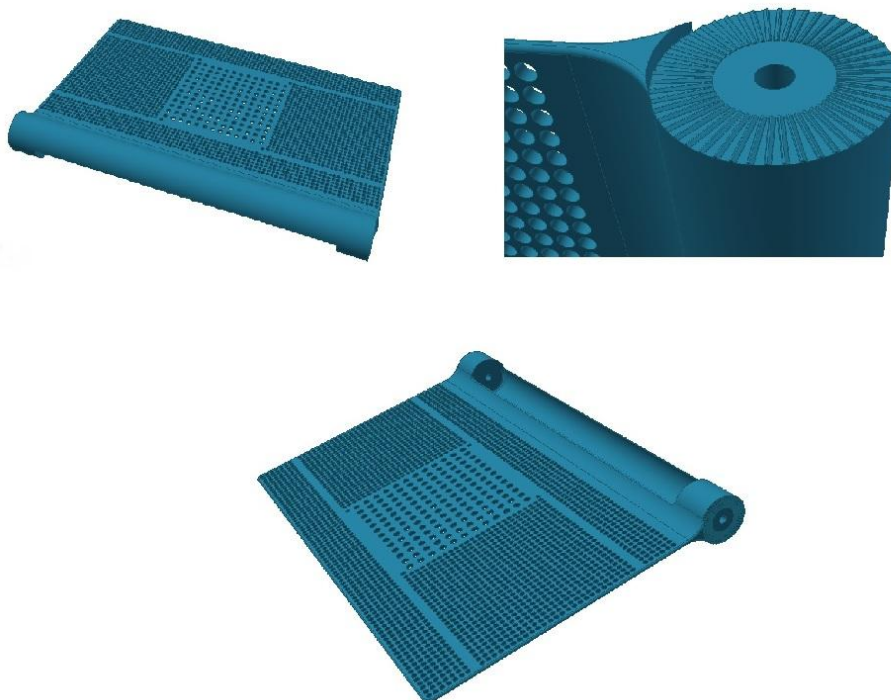
Производња полипропилена може да се одвија на неколико различитих начина, чија је заједничка особина да се мономер пропилен излаже топлоти и притиску уз присуство катализатора. Полимеризација се добија при релативно ниским температурама, при чему се добија безбојан или благо обојен полипропилен. У зависности од употребљеног катализатора и услова приликом полимеризације могу се добити различита својства добијеног полипропилена. ПП нема проблеме са пуцањем приликом напрезања и нуди одличну електро и хемијску отпорност. Особине овог материјала су сличне особинама полиетилена (ПЕ), али такође постоје и специфичне разлике. Најбитније разлике су мања густина, већа чврстоћа и тврдоћа као и виша тачка топљења (око 160°C, док се полиетилен топи на око 100°C). Адитиви који се користе приликом производње свих комерцијалних врста полипропилена имају задатак да заштите полимер приликом производње и побољшају особине коначног производа. Адитивима се може решити и проблем деградације и уништавања макромолекула приликом излагања полипропилена УВ зрачењу.

Полипропилен има добре механичке особине, тврд је и флексибилан, па се због тога може користити као материјал у инжењерингу, где је конкурентан материјалима попут АБС-а. Иначе, ПП има веома широку примену и од њега се производе цеви, лабораторијско посуђе, посуде за храну (које се могу прати у машини за посуђе), контејнери, арматуре, кућишта, затим се користи у медицини, производњи авиона итд. Полипропилен се може производити и у облику влакана која су јефтинија од свих других синтетичких влакана, а која служе за израду вештачких тканина (за израду тепиха, простирки, конопца).

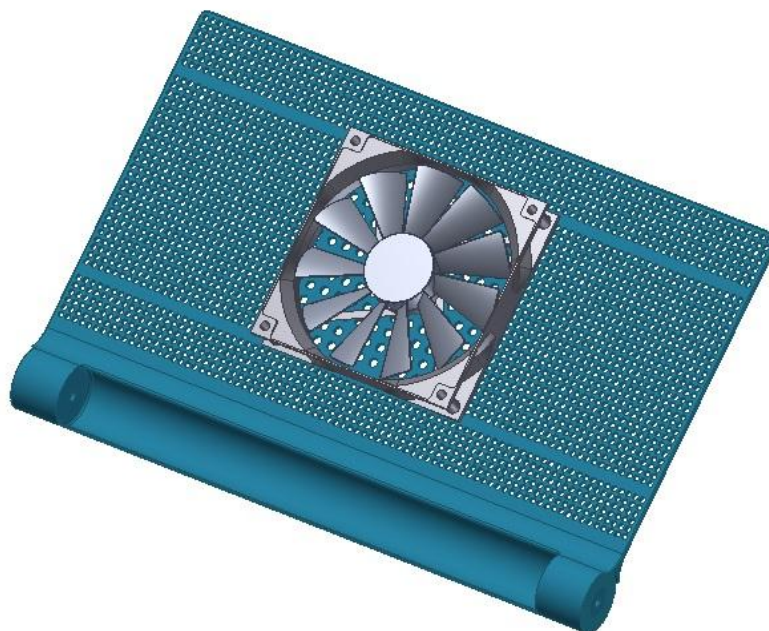
6.4. 3D дизајн компоненти

Израда овог мастер рада је од свог почетка била усмерена ка једном циљу – потреби да се укаже да на нашем тржишту треба да се појави јединствен производ који ће у себи објединити иновативну и креативну снагу једног инжењера. Овакав задатак није нимало лак и представља прави изазов јер је потребно довести до резултата који ће наићи на одобравање тржишта. Спој два елемента – сточића и хладњака за преносни рачунар, већ на почетку рађа једну нову идеју која би могла да прерасте у нешто више од цртежа на папиру. Као и сваком конструктору, и овде је био циљ задовољити што већи број корисника, како дизајном, тако и ценом. При том је било изузетно битно водити рачуна о приступачности евентуалног производа, а да буде прилагођен корисницима свих старосних генерација. У жељи да се производ што више прилагоди кориснику и испоштују ергономска и радна својства, настала је идеја о изради сточића од пропилене – изузетно отпорне и издржљиве пластике. Од изузетне важности били су његова функционалност и дизајн – било је потребно осмислити баш онај чија би лака склопивост и величина били погодни за сваког.

Након спроведеног истраживања и урађених почетних идеја и скица, добијен је модел сточића за преносни рачунар који се састоји од постоља, слика 6.3, на ком се налази уграђен вентилатор, који обезбеђује додатно хлађење рачунара, слика 6.4. Самом хлађењу такође потпомаже и велики број отвора које се налазе на самом постољу.

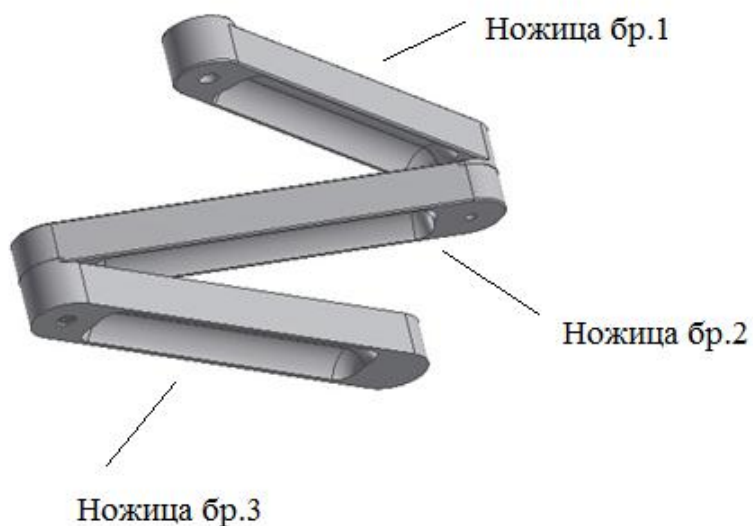


Слика 6.3. Визуелни приказ постоља

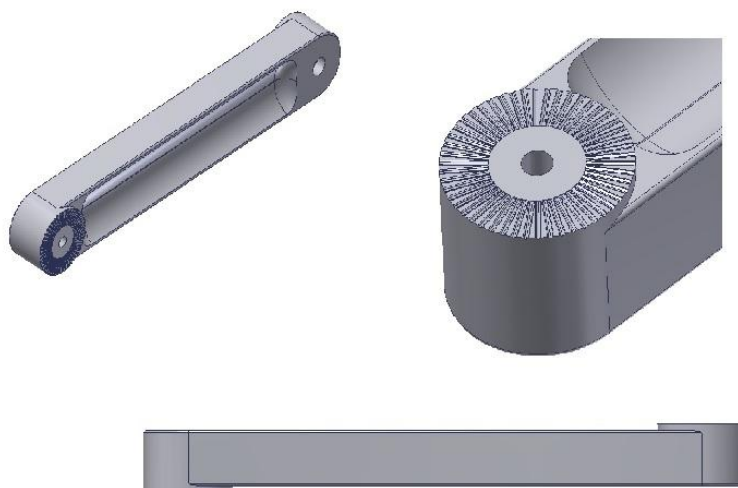


Слика 6.4. Визуелни приказ постоља и вентилатора

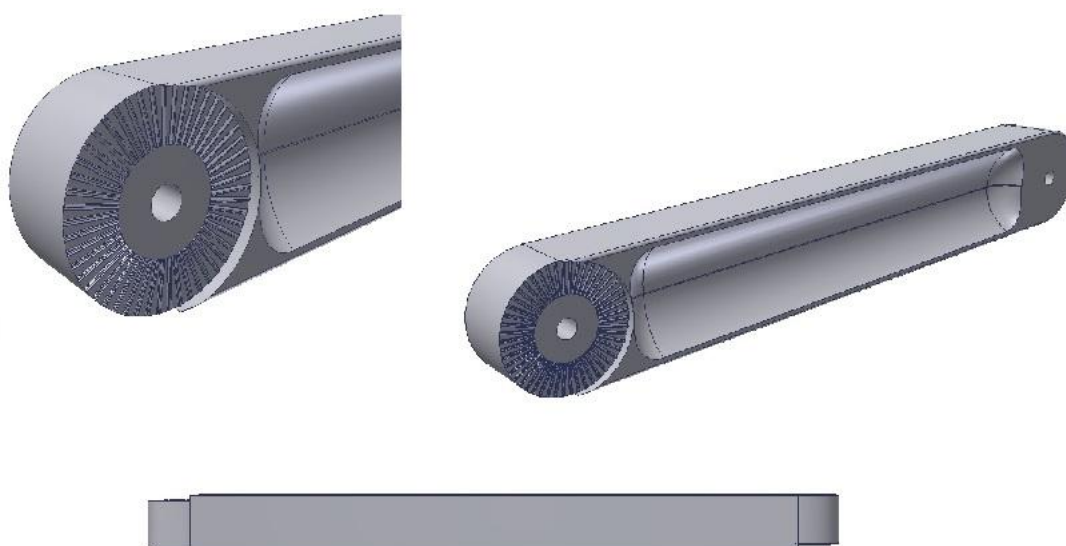
Наредни део је део који се састоји од три пара ножица, слика 6.5, слика 6.6, слика 6.7, слика 6.8, са зупцима, које су конципиране тако да се потпуно уклапају једна у другу, чиме је испуњен услов да ножице заузимају што је могуће мање места при склапању и одлагању. Поменути зупци који се налазе на ножицама и постољу, ту су да обезбеде кориснику лако подешавање жељеног положаја сточића, и самим тим кориснику омогуће потпуну потребну удобност при раду на свом преносном рачунару.



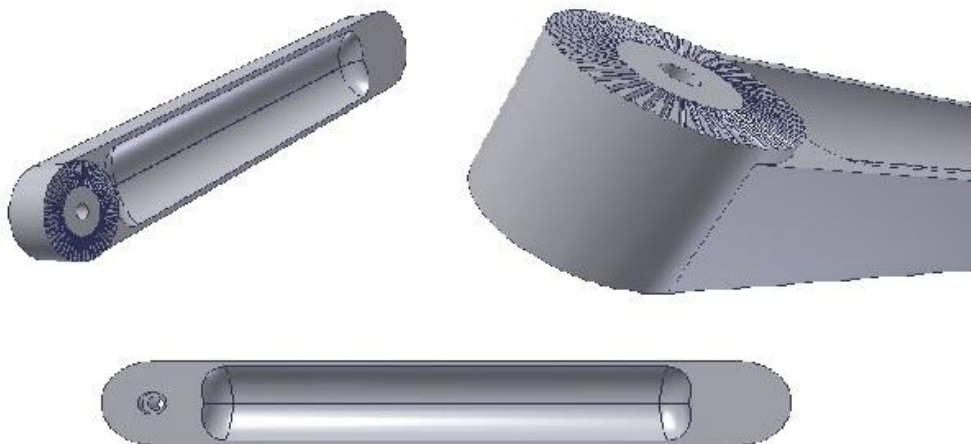
Слика 6.5. Визуелни приказ ножица



Слика 6.6. Визуелни приказ ножице бр.1



Слика 6.7. Визуелни приказ ножице бр.2



Слика 6.8. Визуелни приказ ножице бр.3

Величина овог примера индустријског дизајна по димензијама одговара преносном рачунару дијагонале екрана 15.6", односно 396,24 cm, јер је то и најчешће коришћена величина преносних рачунара.

6.5. Анализа напонског деформационог стања постоља код сточића за преносни рачунар

За анализу напонско-деформационог стања постоља коришћена је нумеричка метода - метода коначних елемената (МКЕ). У овом поглављу дате су, пре свега, основне претпоставке МКЕ и резултати анализе.

6.5.1. О методи коначних елемената

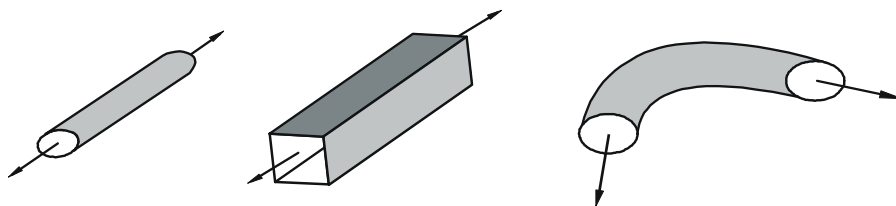
Метода коначних елемената (МКЕ) спада у групу савремених метода нумеричке анализе и међу њима заузима посебно место, како због своје једноставне математичке и физичке формулације, тако и због постојања великог броја софтвера. Основна идеја на којој се базира ова метода је физичка дискретизација континуума (непрекидна средина). Дакле, тежња је да се уместо анализе деформабилног тела као континуума са бесконачним бројем степени слободе анализира дискретни модел израђен од међусобно повезаних коначних елемената са коначним бројем степени слободе.

Методу коначних елемената карактерише широк дијапазон примене, једноставна анализа дејства спољашње средине на конструкцију (механичка и температурна оптерећења, гранични услови и друго), као и аутоматизација свих етапа прорачуна.

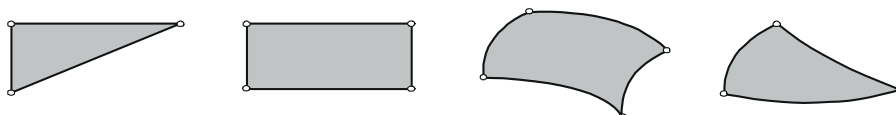
Решавање проблема применом МКЕ спроводи се кроз неколико фаза које се изводе једна по једна, а то су:

- дискретизација континуума,
- избор интерполационих функција,
- одређивање карактеристика елемената,
- формирање једначине конструкције,
- решавање система једначина,
- прорачун потребних утицаја.

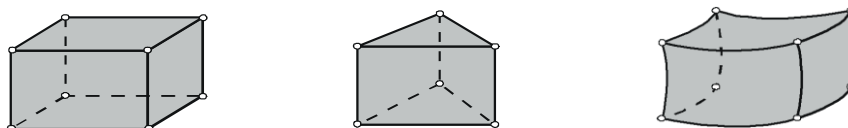
При анализи неког деформабилног тела методом коначних елемената, основни задатак је избор дискретног модела који најбоље апроксимира стање деформација и напона као и граничне услове. При дискретизацији континуума може се користити један тип коначних елемената или комбинација више типова у случају када се мора водити рачуна о њиховом слагању и густини мреже која се том приликом прави. Сви коначни елементи су повезани заједничким чворовима, тако да чине мрежу коначних елемената. Услед постојања велике разноврсности проблема, конструктивних облика, геометријских величина и утицаја код машинских конструкција, до данас је развијен велики број типова коначних елемената, слика 6.9. Коначни елементи се разликују међусобно по облику (линијски, равански, просторни) и по функцијама облика ("shape function"), односно интерполационим функцијама којима се апроксимира поље променљивих у коначном елементу.



Једнодимензионални коначни елементи (линијски)



Дводимензионални коначни елементи (равански)



Тродимензионални коначни елементи (просторни)

Слика 6.9. Основни типови коначних елемената

Једнодимензионални коначни елементи су штапови, греде и др. са две или више чворних тачака, а користе се при дискретизацији линијских конструкција, тј. делова конструкција код којих је попречни пресек мали у односу на дужину. За дискретизацију површинских и равних конструкција (преграде, зидови, ламелни носачи, и др.) користе се дводимензионални коначни елементи са три, четири и више чворних тачака, као што су плоче и љуске. Код сложених геометријских облика машинских делова и конструкција, користе се тродимензионални коначни елементи (3D). Тродимензионални коначни елементи су у облику тетраедара (4 чвора) тј., у облику пирамиде или су у облику хексаедра са 8 чворова који се зове основни коначни елемент [32].

За приказ основних једначина у методи коначних елемената користе се варијационе методе. У зависности од примењене варијационе методе разликују се три основна вида методе коначних елемената:

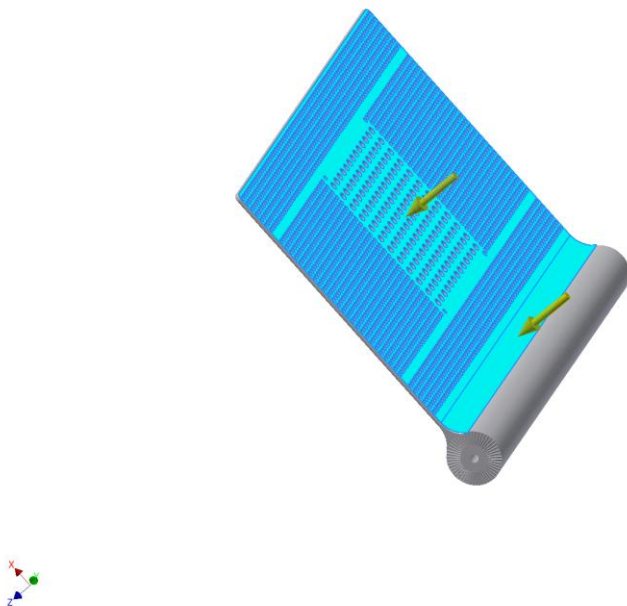
- метода померања или метода деформације,
- метода сила,
- мешовита метода.

Највише се користе метода деформације и метода сила [32].

6.5.2. Анализа напонског деформационог стања постоља

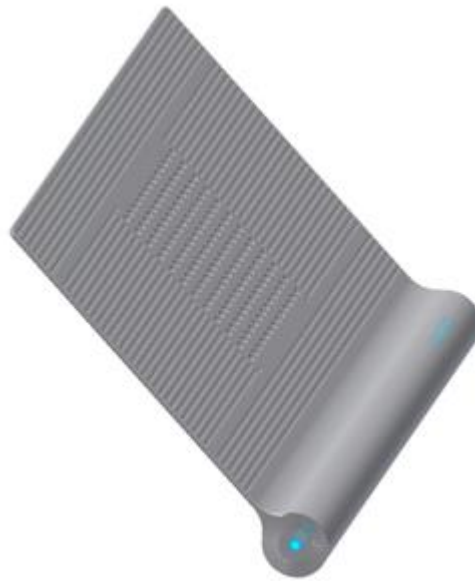
У оквиру овог поглавља извршена је анализа напонско – деформационог стања постоља код сточића за преносни рачунар, у ту сврху коришћен је програмски пакет *AutoDesk Inventor 2013*. Дефинисање мреже коначних елемената, захваљујући лакоћи употребе поменутог програмског пакета, извршено је аутоматски.

Постоље је оптерећено силом $F=100\text{ N}$, слика 6.10, која одговара тежини од преко 10 килограма, и то на местима која су директно оптерећена тежином преносног рачунара.



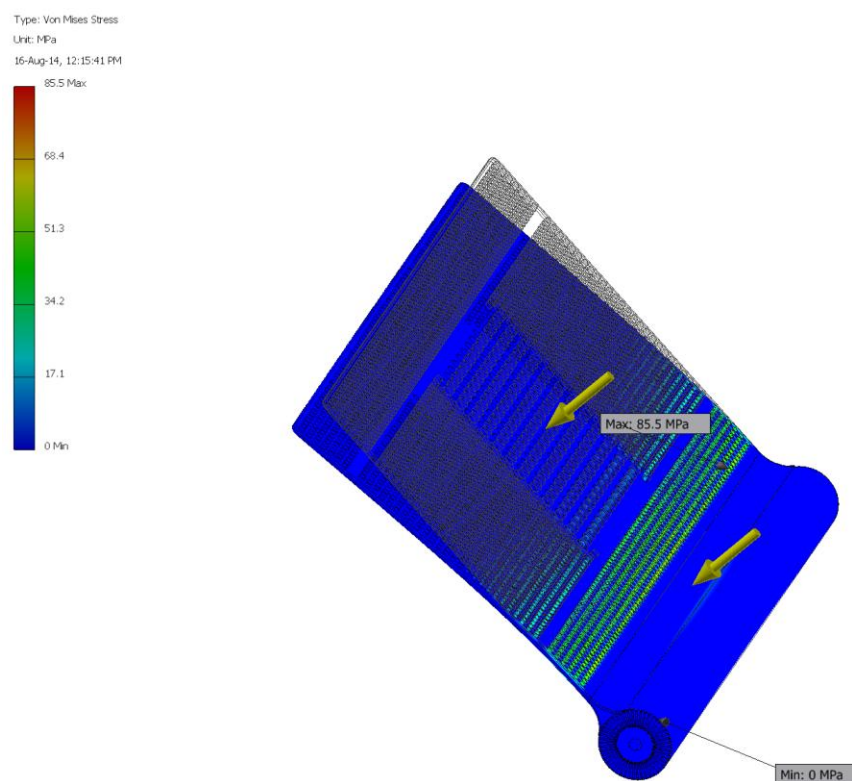
Слика 6.10. Приказ оптерећеног постоља

Фиксирана су подручја на којима су предвиђене завртањске везе, слика 6.11:

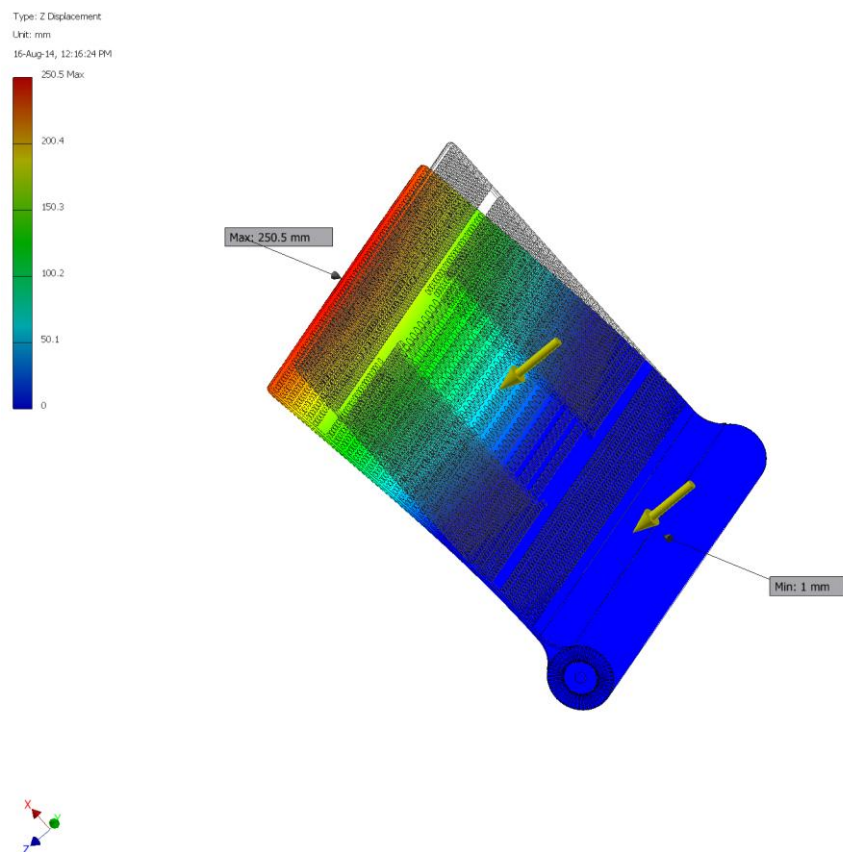


Слика 6.11. Приказ фиксираних подручја на постољу

Резултати изведеног испитивања Фон Мизесових напона приказани су на слици 6.12, а померање на слици 6.13.



Слика 6.12. Приказ резултата испитивања Фон Мизесових напона



Слика 6.13. Приказ резултата померања

Резултати добијени испитивањем налазе се на наредним сликама: приказ физичких карактеристика и карактеристика мреже налази се на слици 6.14, док је приказ особина материјала на слици 6.15. На наредној слици могу се видети резултати реакција сила и момента, слика 6.16, а приказ целокупног резултата може се видети на слици 6.17.

Mass	0.282261 kg	Avg. Element Size (fraction of model diameter)	0.1
Area	280919 mm ²	Min. Element Size (fraction of avg. size)	0.2
Volume	313973 mm ³	Grading Factor	1.5
Center of Gravity	x=74.4914 mm	Max. Turn Angle	60 deg
	y=205.004 mm	Create Curved Mesh Elements	Yes
	z=-0.248416 mm		

Слика 6.14. Приказ физичких карактеристика и карактеристика мреже постоља

Name	Polypropylene	
General	Mass Density	0.899 g/cm ³
	Yield Strength	30.3 MPa
	Ultimate Tensile Strength	36.5 MPa
Stress	Young's Modulus	1.34 GPa
	Poisson's Ratio	0.392 ul
	Shear Modulus	0.481322 GPa
	Expansion Coefficient	0.0000905 ul/c
Stress Thermal	Thermal Conductivity	0.198 W/(m K)
	Specific Heat	2731 J/(kg c)
Part Name(s)	postolje	

Слика 6.15. Приказ особина материјала

Constraint Name	Reaction Force		Reaction Moment	
	Magnitude	Component (X,Y,Z)	Magnitude	Component (X,Y,Z)
Fixed Constraint: 1	100 N	0 N	12.3828 N m	0 N m
		0 N		12.3828 N m
		-100 N		0 N m

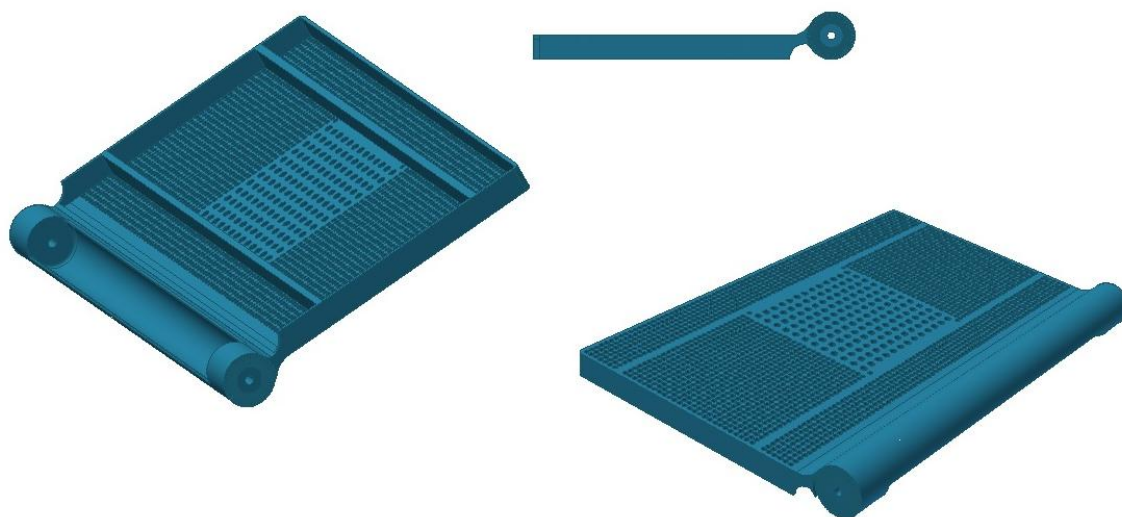
Слика 6.16. Приказ реакција сила и момента

Name	Minimum	Maximum
Volume	313965 mm ³	
Mass	0.282255 kg	
Von Mises Stress	0.000577704 MPa	85.4959 MPa
1st Principal Stress	-6.44374 MPa	79.0559 MPa
3rd Principal Stress	-85.9413 MPa	8.12008 MPa
Displacement	0 mm	250.536 mm
Safety Factor	0.354403 ul	15 ul
Stress XX	-84.6808 MPa	78.7519 MPa
Stress XY	-19.8124 MPa	20.7217 MPa
Stress XZ	-11.1999 MPa	11.5168 MPa
Stress YY	-23.3327 MPa	17.2944 MPa
Stress YZ	-7.35176 MPa	7.35891 MPa
Stress ZZ	-19.5071 MPa	18.5824 MPa
X Displacement	-2.54208 mm	4.42087 mm
Y Displacement	-0.2785 mm	0.270801 mm
Z Displacement	-0.997951 mm	250.533 mm
Equivalent Strain	0.000000400338 ul	0.0594927 ul
1st Principal Strain	-0.0000131052 ul	0.0587119 ul
3rd Principal Strain	-0.0632755 ul	0.0000374415 ul
Strain XX	-0.0630688 ul	0.058396 ul
Strain XY	-0.0205812 ul	0.0215258 ul
Strain XZ	-0.0116345 ul	0.0119637 ul
Strain YY	-0.0237884 ul	0.027681 ul
Strain YZ	-0.00763705 ul	0.00764448 ul
Strain ZZ	-0.0228861 ul	0.0249632 ul

Слика 6.17. Приказ целокупног резултата

На основу добијених резултата, очекивана померања која су се догодила, у односу на оптерећење које је задато, а знатно је веће од стварног, већа су од очекиваних. На основу добијених резултата може се закључити да дизајн постоља не може да поднесе оптерећење у тежини једног преносног рачунара. Из тог разлога предлаже се да постоље буде израђено од материјала које би адекватније поднело оптерећење.

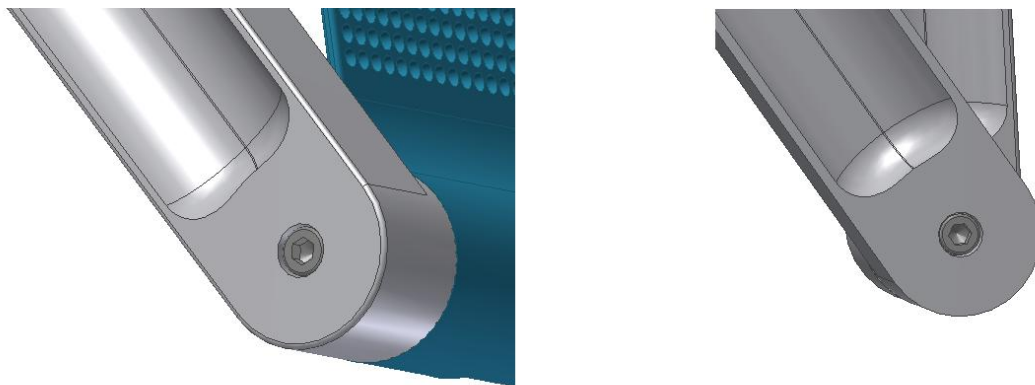
Даља испитивања која су уследила су се сводила на измену материјала постоља. Материјали који су коришћени за испитивања су: *ABS*, *Polyamide PA*, *Polyethylene high density PEHD*, испитивања су такође вршена и на алуминијуму. Међутим, ни та испитивања нису дала значаније резултате, и поред тога што су за испитивања коришћене пластике које су по карактеристикама значајно јаче од полипропилена. Дошло се до закључка да би се проблем деформација, односно померања која се дешавају услед оптерећења, могао решити изменом тј. допуном дизајна самог постоља, у виду ребара на самом постољу. Предложено решење новог постоља види се на слици 6.18.



Слика 6.18. Визуелни приказ решења новог постоља

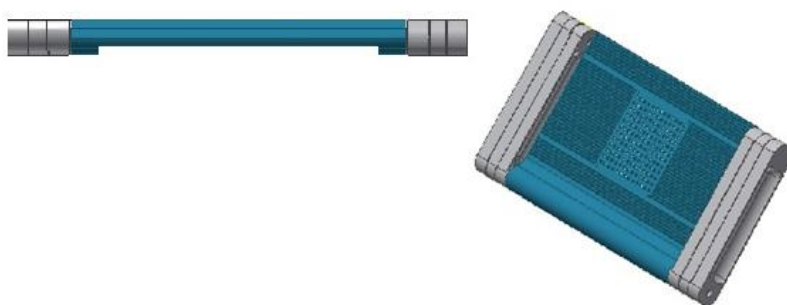
6.6. Дизајн новог решења

Спајање ножица и постоља омогућено је завртањском везом, и то са два завртња са цилиндричном главом са шестостраним упустом М6/50 код постоља и ножице бр.1, и четири завртња са цилиндричном главом са шестостраним упустом М6/40 код ножица бр.2 и ножица бр.1. Разлог због којег су коришћени ови завртњи, јесте тај што остварују неопходну и адекватну чврсту везу између делова, лако се уграђују, као и жеља да се њиховим изледом допринесе целокупном изгледу сточића, слика 6.19.

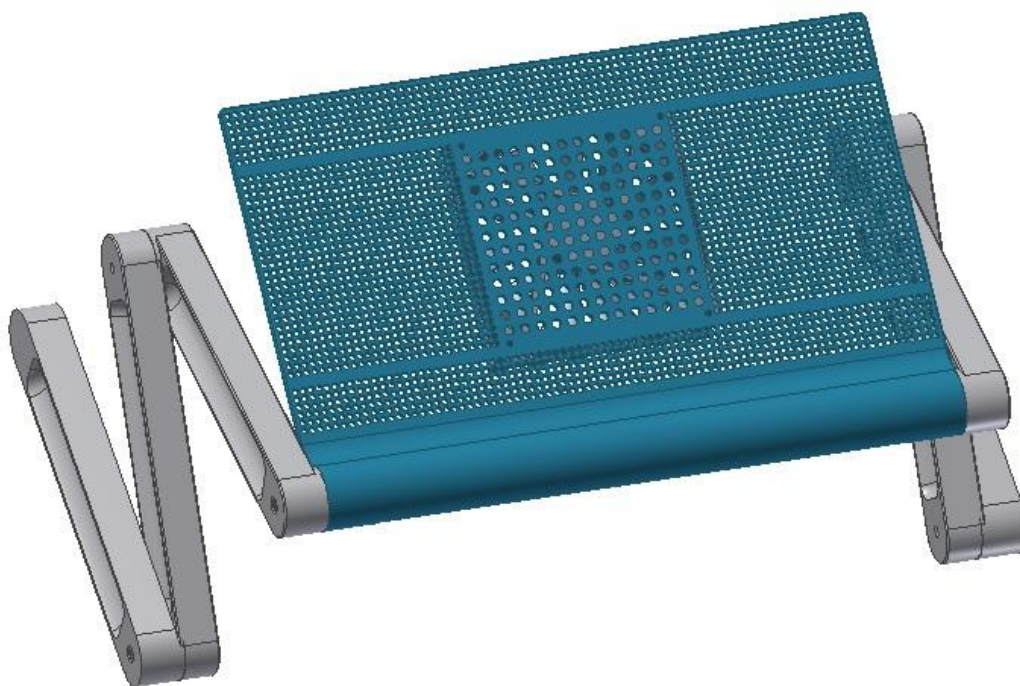


Слика 6.19. Приказ завртњева на спојевима

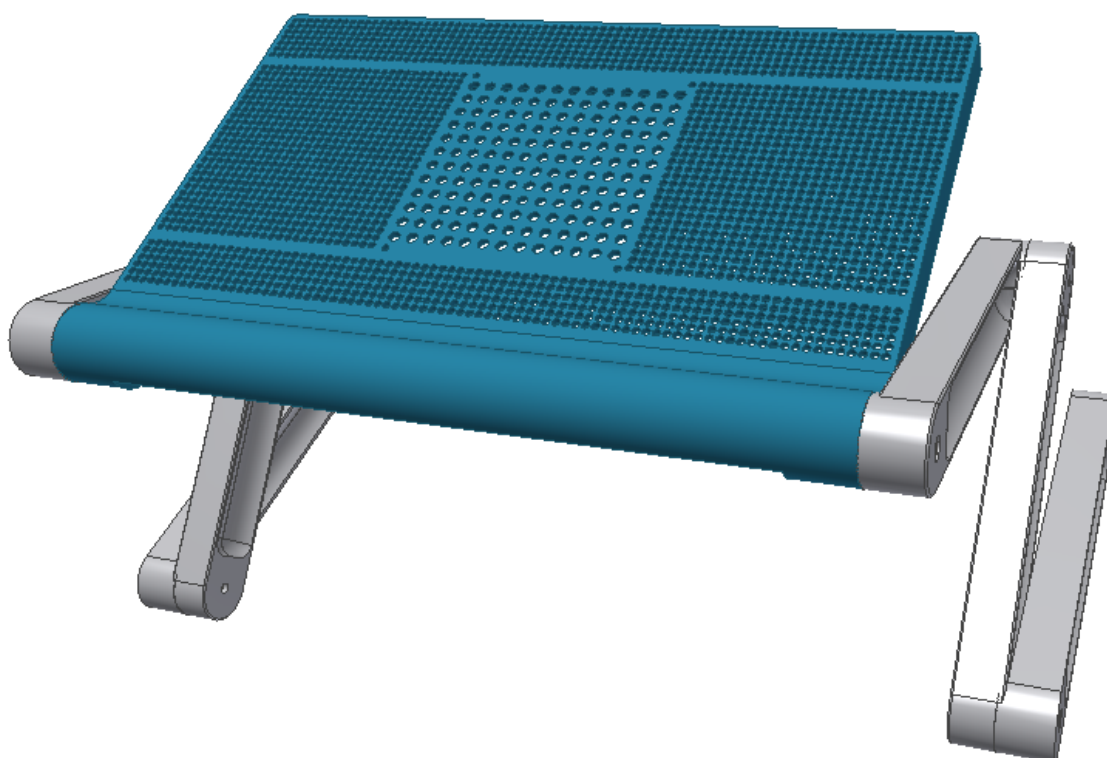
На слици 6.20, слици 6.21, и слици 6.22 дат је визуелни приказ дизајна сточића за преносни рачунар који је урађен у *AutoDesk Inventor 2013*.



Слика 6.20. Визуелни приказ сточића за преносни рачунар у склопљеном стању



Слика 6.21. Визуелни приказ сточића за преносни рачунар у расклопљеном стању са првобитним дизајном постоља



Слика 6.22. Визуелни приказ сточића за преносни рачунар у расклопљеном стању са новим дизајном постоља

6.7. Финансијска процена и исплативост

Када је извршено склапање свих делова сточића за преносни рачунар, направљен је финансијски извештај готовог производа. Како је за овај модел сточића предвиђено да буде направљен од гранула полипропилена, а да се остали делови који укључују вентилатор, који ће се набављати директно од произвођача, и завртњева, који ће се такође засебно набављати, ову финансијску процену обухватаће израда алата за пластику, за делове сточића, у комбинацији са набавном ценом полипропилена.

Извршена је консултација са радницима конструкционог бироа и алатницом ДП „21. Октобар“, предузећа које се бави производњом делова од пластике. На основу извршене процене дошло се до закључка да ће за овај модел сточића бити потребно улагање у два алата за изливање пластике. У првом би се израђивало постоље сточића, а у другом ножице, с тим што би други алат за пластику поседовао измењиве калоте који би се поклапали са крајевима три различите ножице, које овај модел поседује. Процењено је да би за израду оба алата, било потребно улагање од око 4000€.

Маса пластике која би била потребна за израду сточића износи 0,736 килограма, односно 736 грама. Просечна цена једног килограма гранула полипропилена на тржишту износи око један евро по килограму.

На основу цене алата, и цене полипропилена, процењено је да би се са дневном производњом од око 1000 сточића, након осам месеци производње вратио уложени новац, а цена делова од полипропилена износила би 16.6€.

7. Закључак

Приложени рад описује улогу креативности и иновативности на примеру дизајна сточића за рачунар. Полазећи од уводних разматрања, применом пакета *Autodesk Inventor 2013*, дошло се до коначног производа.

У је уводу било речи о настанку дизајна и његовом утицају на производњу кроз историју. То је послужило као основа и смерница за појам индустријског дизајна, који се све чешће помиње у савременом инжењерству. Разумети његов утицај данас није било могуће, а да се не открију корени његовог настанка, па је стога било речи о његовој социолошкој димензији, параметрима и начелима. Дизајнери и инжењери се међусобно надовезују у својим подухватима, па је описан и њихов утицај на коначан производ да би се направило поређење.

Битан чинилац теме овог рада – креативност – заузео је важно место и помогао да тема овог рада буде комплетна. Направљен је осврт на појам, као и на сам креативни процес. Показано је да је креативност, иако оспораван, веома битан део стваралачког процеса сваког инжењера, чега он често није ни свестан. Циљ је био указати да креативност треба подстицати, а никако потценити њену улогу у раду и пројекту. Делфи техника, синектичка, техника групног пролаза, само су неки од начина како можемо подстаћи мисаони процес.

Креативност се може довести у везу са иновацијом, која настаје као њен резултат. Преко дефиниције овог појма, његове везе и разлике са креативношћу, настало је могуће објашњење о томе како иновацијом треба управљати. Сви ови процеси упућују на дизајн у производњи, кључног момента интересовања сваког инжењера. Показано је да један производ незаобилазно трпи промене у складу са захтевима времена у којима настаје, па је сходно томе процес дизајна од изузетног значаја за крајњи резултат.

Разумевање ових појмова не би било потпуно без практичног примера, а у ту сврху послужила је идеја о настанку сточића за преносни рачунар.

На основу анализе постојећих производа и особина материјала, извршено је димезионисање, и дизајниран је један потпуно нов и јединствен сточић. Такође, извршена је анализа оптерећења постоља. На основу ње дат је предлог решења новог, сигурнијег постоља. Финансијском проценом утврђено је да би се сточић својом нижом ценом издвојио на тржишту. На самом крају дат је приказ пробног производа који својим карактеристикама треба да буде конкурентан на тржишту, како дизајном тако и ценом.

Предузети кораци у овом раду имали су не само практичну, већ и теоретску функцију, са намером да укажу на природу сарадње између дизајнера и инжењера. Чак и након пажљиво израђеног нацрта и плана жељеног производа, понекад су неминовна одступања и измене које дизајнер мора да спроведе како би задовољио

жељене потребе и очекивања потрошача. Из наведеног се види да је сарадња инжењера и дизајнера, уско повезана до коначне реализације једног производа који трпи провере, тестирања и измене све док се не постигне жељени циљ.

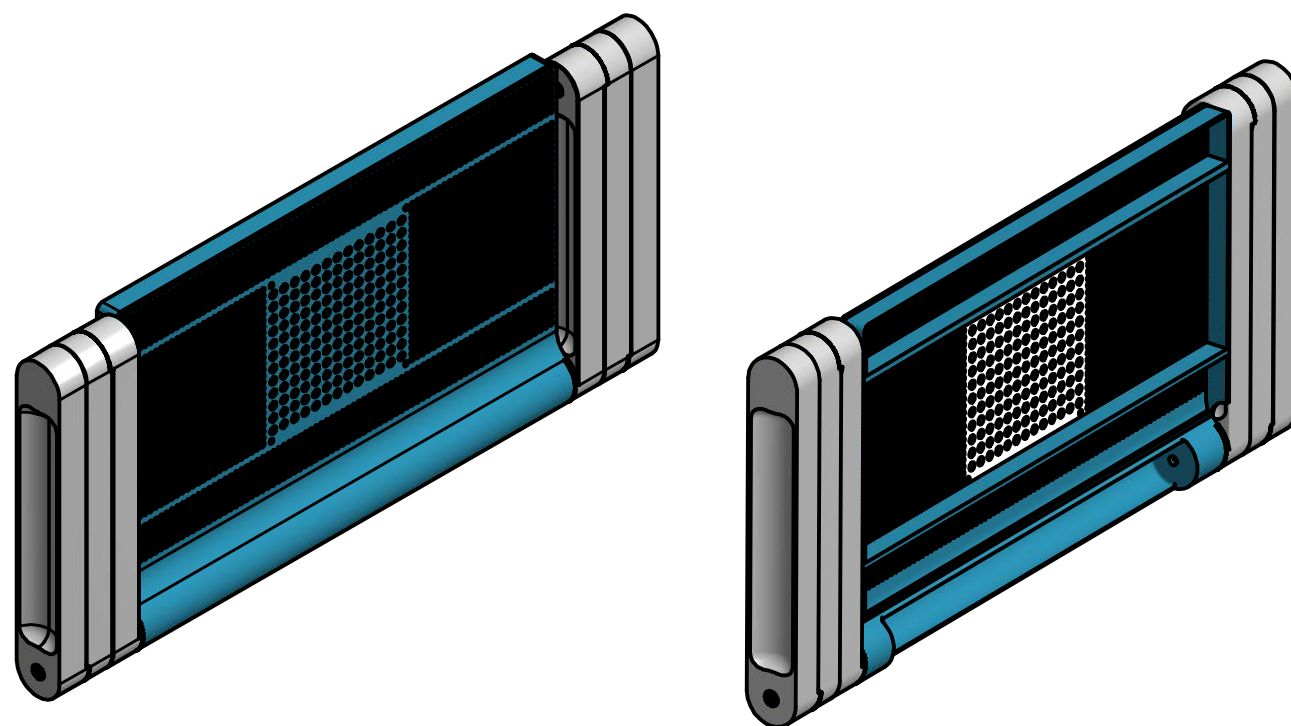
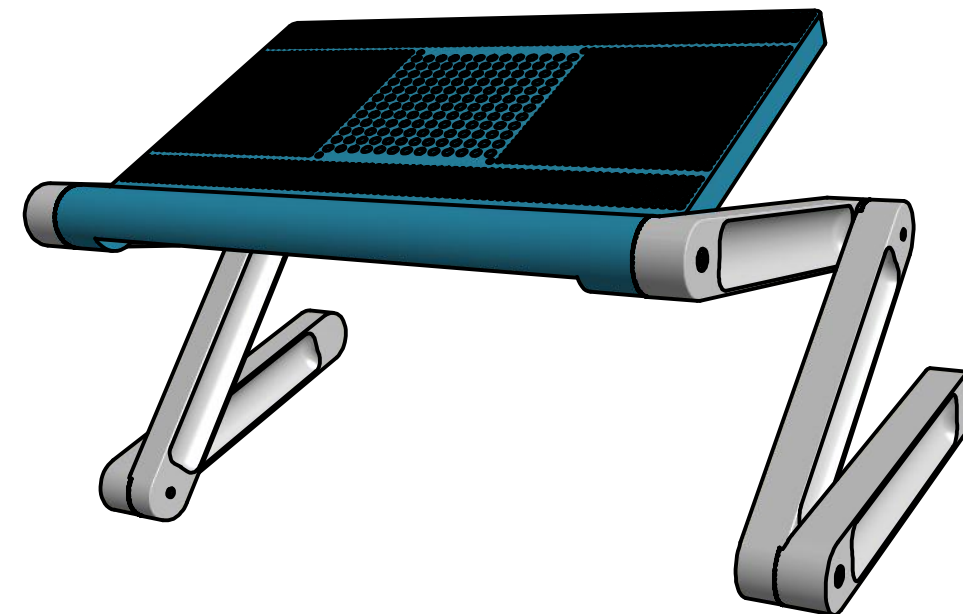
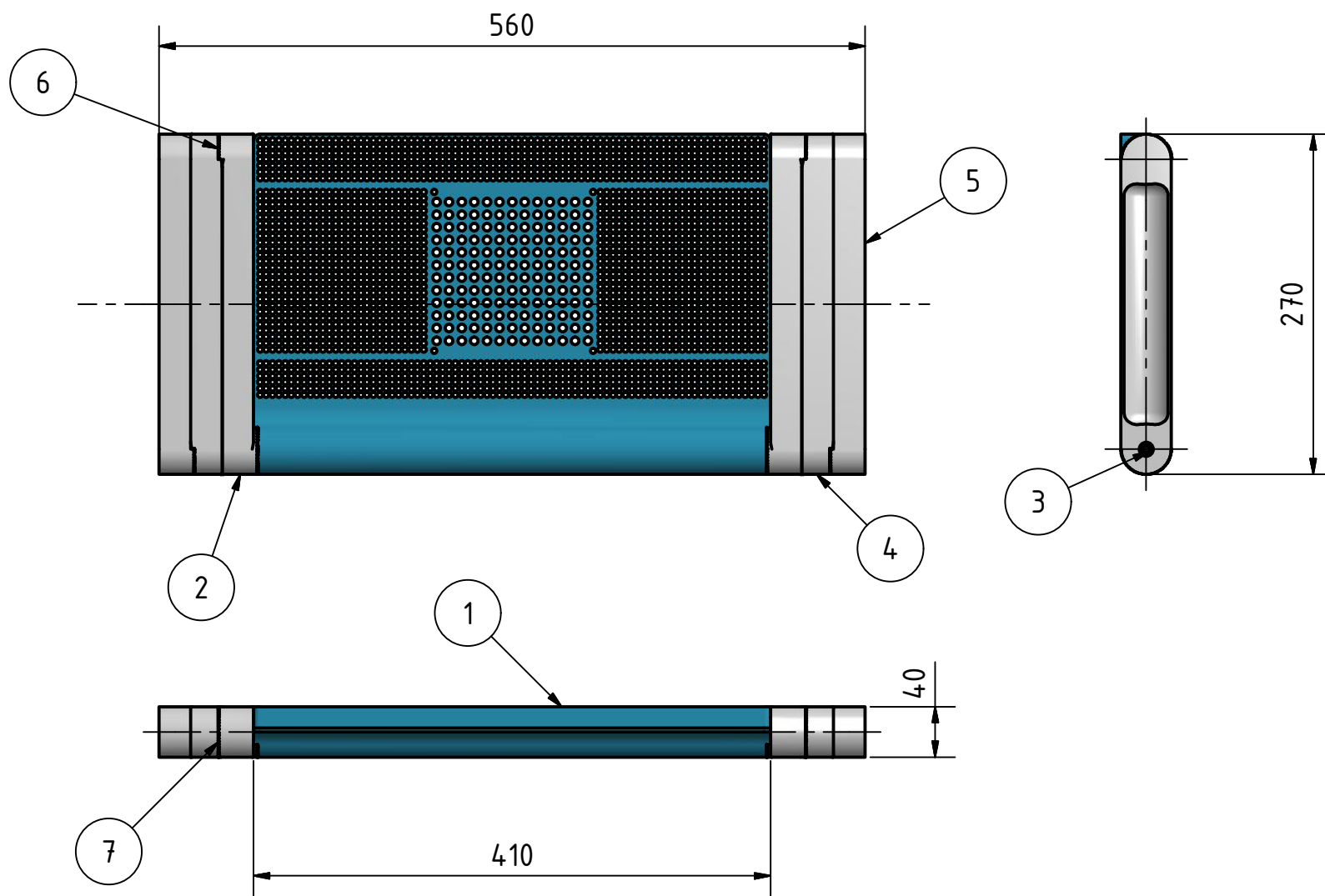
Метода коначних елемената помогла је да се објасни улога и значај дизајна приликом стварања једног конкретног производа.

Тако и прича о једном новом производу и идеји његовог настанка наводи на закључак да иновативност и креативност нису само императиви 21. века. Они су потреба. Данашњи социјално – економски развој је незамислив без иновација. Сваки конструктор у себи има дозу креативности. Међусобна повезаност ова два појма указује на њихову условљеност, а квалитет једног производа исказана у очима задовољног потрошача, огледало је сваког доброг инжењера – конструктора.

8. Литература

- [1] Индустријски дизајн – скрипта – Лозица Ивановић, Крагујевац 2010.
- [2] <http://www.scribd.com/doc/6813516/serijskaproizvodnja3>
- [3] Дизајн и развој производа – Драган Цветковић, Београд 2011.
- [4] <http://mrav.ffzg.hr/zanimanja/book/part2/node0403.htm>
- [5] Креативност – скрипта – Н. Павличић, спец.мед. психологије
- [6] <http://www.filozof.org/pdf%20format/simo%20neskovic%2014.pdf>
- [7] Креативност и иновативност – магистарски рад – А.Радонић, Марибор 2013.
- [8] Технике креативног мишљења-предавање бр.1 – Мегатренд, Београд, 2014.
- [9] Иновативност и креативност у предузетништву – Ј.Бритвић, Витровица 2014.
- [10] Школа која развија креативност – Б. Богнар, 2010.
- [11] <http://www.scribd.com/doc/38495132/Brainstorming-u-Obrazovanju#download>
- [12] <http://balkansmanagers.blogspot.com/2013/03/brainstorming-oluja-mozgova.html>
- [13] Предавање 1 – Предузетништво – Мегатренд, 2014.
- [14] <http://www.fms-tivat.me/predavanja2god2014/Preduzetnistvo3.pdf>
- [15] <http://www.scribd.com/doc/220920613/31-03-Predavanje>
- [16] Иновативност и креативност – Стратешки менаџмент – III-део, Београд 2012.
- [17] Инжењери за иновативно друштво – предавања – Б.Катанић, И.Ћосић, В.Катић, Ж.Текић, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2011.
- [18] The Innovation Pyramid: A Categorization of the Innovation Phenomenon in the Product – design Field-Lucia Rampino, Politecnico di Milano, Milan, Italy, 2011.
- [19] Поспешивање иновација – научни рад – Ж.Стојановић, Лесковац, Србија 2010.
- [20] Managing Innovation – Integrating Technological, Market and Organisational Change-J.Tidd, J.Bessant, K.Pavitt, 2008.
- [21] Иновација и технолошке стратегије – скрипта – Р.Добре, Шибеник 2014.
- [22] Иновативност – семинарски рад – Р.Станковић, Чачак 2010.
- [23] Иновације – семинарски рад – А.Ристић 2012.

- [24] Иновативност незаобилазан чинилац развоја – научни рад – Љ.Злајић, Београд 2007.
- [25] Promoting creativity in engineering programmes: difficulties and opportunities – K.W.M. Siu, Hong Kong 2012.
- [26] <http://www.croz.net/srb/znacaj-inovativnosti-u-danasnjem-poslovanju/>
- [27] <http://hamakis-hakis.blogspot.com/2012/12/dizajn-istorija-nastanak-i.html>
- [28] Индустијски дизајн – Кузмановић Синиша, Нови Сад 2010.
- [29] Дизајн у производњи – Мирослав Фрухт, Београд 1987.
- [30] Дизајн стола за лаптоп – семинарски рад – Н.Незо, М.Алагић, Е.Хабибовић, Зеница 2008.
- [31] Методе конструисања – Ненад Марјановић, Крагујевац 1999.
- [32] Инжењерски алати 2 – скрипта – Г.Јовичић, Крагујевац 2012.
- [33] Моделирање и визуелизација противпожарних врата – мастер рад – М.Аксић, Крагујевац 2012.
- [34] Дизајн као значајна компонента бренда у функцији стицања конкурентске предности – мастер рад – А.Михајловић, Београд 2014.
- [35] Дизајнирање рачунарског кућишта за потребе промоције смера „МКМ“ – семинарски рад – Н.Максимовић, Крагујевац 2013.
- [36] <http://www.scribd.com/doc/63333222/i-n-d-u-s-t-r-i-j-s-k-i-d-i-z-a-j-n>
- [37] Брендирање у трговинском менаџменту и улога дизајна – мастер рад – Ј.Пикула, Београд 2013.



7	6	Kom.	Navrtka	SRPS 4032:2013
6	4	Kom.	Zavrtnanj	SRPS 4762:2009
5	2	Kom.	Nožica 3	PP
4	2	Kom.	Nožica 2	PP
3	2	Kom.	Zavrtnanj	SRPS 4762:2009
2	2	Kom.	Nožica 1	PP
1	1	Kom.	Postolje	PP
Poz.	Količina	JM.	Naziv	Standard
Dimenzije:		Masa:	Materijal:	Termička obrada:
		N/A	PP	Razmera: 1:2
		Površinska zaštita:		
		Datum	Ime	Stočić za prenosni računar
		Crtao	19-Aug-14 N.Maksimović	
		Overio		
		Standard		
		Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac		1
St. i	Izmene	Datum	Ime	A3