

Јелка Ђорђевић, Јован Ђорђевић и Филип Ђорђевић

**УЏБЕНИК
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЈА
за 6. разред основне школе**



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЈА 6

Уџбеник за шести разред основне школе



Редакција Фондације Алек Кавчић

Аутори

Јелка Ђорђевић, Јован Ђорђевић, Филип Ђорђевић

Рецензенти

Др Драгутин Дебельковић,
професор на Факултету за цивилно ваздухопловство у Београду

Бранислав Тејић, маст. инж. мехатронике, асистент за наставу
на Факултету техничких наука у Новом Саду

Бранислава Мандић, професор технике и информатике,
наставник Технике и технологије у ОШ „Драган Лукић“ у Београду

Главни уредник

Крста Поповски

Уредник

др Војкан Лучанин

Илустрација

Јелка Ђорђевић, дипл. инж. арх.

Лектура и коректура

Дијана Божић и Невенка Сенић

Графичка припрема

Маша Личина



Издавач

АрхиКњига д. о. о.
Љубостињска 2, Београд

За издавача

Оливер Кавчић

Штампа

Дунав д. о. о. Земун

Тираж

20.000

Прво издање, 2024.

ISBN

978-86-6130-042-4

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

37.016:62/69(075.2)

ЂОРЂЕВИЋ, Јелка, 1969-

Техника и технологија : уџбеник : за 6. разред основне школе / Јелка Ђорђевић, Јован Ђорђевић и Филип Ђорђевић ; [илустрација Јелка Ђорђевић]. - 1. изд. - Београд : АрхиКњига, 2024 (Земун : "Дунав"). - 136 стр.: илустр.; 30 см

Ств. насл. у колофону: Техника и технологија 6. - Тираж 20.000. -
Појмовник: стр. 134-135. - Библиографија: стр. 136.

ISBN 978-86-6130-042-4

1. Ђорђевић, Јован, 1964- [автор] 2. Ђорђевић, Филип, 1994-[автор]

COBISS.SR-ID 137626121

Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије је решењем број
611-00-02378/2018-07 одобрило издавање и
употребу овог уџбеника.

ЕВАЛУATORИ

**Слађана Радуновић, професор техничког образовања
основна школа „Вук Караџић“, Пожаревац
основна школа „Јован Цвијић“, Костолац**

**Драгослав Божиновић, професор техничког образовања
основна школа „Ђура Јакшић“, Зајечар**

**Иван Милосављевић, професор техничког и информатичког образовања
основна школа „17. Октобар“, Јагодина**

**Александар Богићевић, професор физике и техничког образовања
основна школа „Јован Дучић“, Нови Београд**

**Миодраг Мијатов, професор политехничког образовања
основна школа „Ђура Јакшић“, Зрењанин**

**Светлана Радловачки, дипл. инж. електротехнике, наставник електротехн. групе предмета
школски центар „Никола Тесла“, Вршац**

**Велимир Радловачки, професор информатике, наставник рачунарске групе предмета
школски центар „Никола Тесла“, Вршац**

УВОД У УЏБЕНИК 6

ВОДИЧ КРОЗ УЏБЕНИК 7

1. ЖИВОТНО И РАДНО ОКРУЖЕЊЕ 8

1.1.	Значај и развој архитектуре и грађевинарства	10
1.1.1.	Развој насеља	10
1.1.2.	Развој европске архитектуре и урбанизма	14
1.1.3.	Развој архитектуре и урбанизма код нас	16
1.2.	Просторно и урбанистичко планирање	21
1.2.1.	Учесници у планирању	21
1.2.2.	Врсте просторних и урбанистичких планова	21
1.2.3.	Дозволе за изградњу објеката	22
1.3.	Култура и етика становања	26
1.3.1.	Планирање и уређење екстеријера	27
1.3.2.	Планирање и уређење ентеријера	28
1.4.	Кућне инсталације	32

2. САОБРАЋАЈ 36

2.1.	Саобраћајни системи	38
2.2.	Саобраћајна инфраструктура	39
2.2.1.	Саобраћајни објекти	40
2.3.	Управљање саобраћајном сигнализацијом	48
2.4.	Правила безбедног кретања пешака и бициклиста	48
2.4.1.	Кретање пешака	49
2.4.2.	Кретање бициклиста	50

3. ТЕХНИЧКА И ДИГИТАЛНА ПИСМЕНОСТ 54

3.1.	Приказ грађевинских објеката	56
3.1.1.	Техничка документација	56
3.1.2.	Технички цртежи у грађевинарству	57
3.1.3.	Котирање објекта и примена симбола	59
3.2.	Графичко представљање објеката	65
3.3.	Техничко цртање помоћу рачунара	67
3.3.1.	SketchUp	64



4. РЕСУРСИ И ПРОИЗВОДЊА 82

4.1. Грађевински материјали	84
4.1.1. Врсте грађевинских материјала	84
4.1.2. Конструктивни делови грађевинског објекта	91
4.1.3. Врсте грађевинских објеката	96
4.1.4. Организација рада на градилишту	102
4.1.5. Грађевинске машине и алати	103
4.2. Енергетика	109
4.2.1. Рационално коришћење топлотне енергије у грађевинарству	109
4.2.2. Топлотна изолација кућа и зграда	110
4.2.3. Коришћење сунчеве енергије	112
4.3. Пољопривредна производња	116
4.3.1. Организација пољопривредне производње	117
4.3.2. Механизација у пољопривредној производњи	118
4.4. Значај заштите животне средине и рециклаже материјала	121
4.5. Производња и предузетништво	122

5. КОНСТРУКТОРСКО МОДЕЛОВАЊЕ 128

5.1. Рад на пројекту.....	130
5.2. Израда макете.....	131
5.3. Представљање идеје, поступка израде и решења производа.....	132

ПОЈМОВНИК 134

ЛИТЕРАТУРА 136

ИЗВОРИ ФОТОГРАФИЈА 136



САДРЖАЈ

Поштовани ученици и наставници!

Пред вами је уџбеник за шести разред, написан у складу са важећим планом и програмом за наставни предмет **Техника и технологија**.

Уџбеник пружа могућност стицања нових знања, вештина и ставова, тематским повезивањем садржаја из различитих наставних предмета. Лекције су засноване на повезивању нових наставних садржаја са претходним знањем и истукством ученика. Својом организационом структуром и садржајем, уџбеник пружа могућности за индивидуализацију садржаја, међупредметно и тимско планирање, реализацију интегративне наставе, часова корелације и огледних часова, развијање међупредметних компетенција решавањем различитих задатака применом информационо-комуникационих и других технологија. Циљ васпитања и образовања води ка одговорном понашању приликом доношења одлука.

Наглашени су и обрађени кључни појмови, који се односе на одрживи развој, заштиту природне и изграђене средине, вредности животног простора, техничку и дигиталну писменост. Садржаји који се односе на одрживи развој обрађени су кроз више теме: људска права и грађанско васпитање; одрживи градови и насеља; здравље, заштита природних ресурса и животне средине; штедња енергије; родна равноправност; култура становаша; професионална оријентација и друго. Уџбеник вас упознаје са историјом настања изграђене средине, начином како се она данас уређује и одржава. Садржи бројне слике, фотографије, цртеже, табеле, шематске приказе, QR кодове, изреке о понашању, осећањима и последицама деловања људи.

Кроз уџбеник ће вас водити танграм фигуре (слике). **Танграм** је врста математичке загонетке, пореклом из Кине. Сматра се да је стара преко 3000 година. Представља умеће слагања седам плочица које се не смеју преклапати, а заједно чине квадрат.



УВОД У УЏБЕНИК

Аутори



кратак текст за оне који желе да прошире своје знање



текст, фотографије и цртежи за радознале



назив лекције коју треба поновити ради боље припреме за лекцију која следи



преглед најважнијих информација, чињеница и појмова



питања за проверу усвојености наставних садржаја



кључни појмови и њихов међусобни однос

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

кратак преглед важних појмова издвојених ради лакшег усвајања нових садржаја

ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ

фотографије, илустрације, цртежи - прате текст и изложени садржај чине очигледним

КРЕАТИВНЕ СТРАНЕ

практична провера знања ученика кроз примере из свакодневног живота (тимски рад на часовима и индивидуални код куће)



youtu.be/8ygdHgMqa4o

Електронски приступ делу садржаја из уџбеника

УПУТСТВО

Потребно је да имате апликацију у мобилном телефону која скенира QR КОД - можете је преузети са Google-овог репозиторијума апликација - *Play Store-a*.

Када покренете апликацију, активираће се камера, усмерите је ка QR коду, скенирајте и после одређеног времена приступићете садржају.



„Када традимо, мислимо на што да традимо заувек“

Раскин

„Куће се тrage да се уњима живи, а не да се тледају“

Бекон



1

ЖИВОТНО И РАДНО ОКРУЖЕЊЕ



НАУЧИЋЕТЕ

Природна и изтражена средина, планирање, изтраживања, уређење простора, урбанизам, архитектура, трајевинарство, објекти, ентеријер, екстеријер, етика, етичика, одрживи развој, заштита животне средине



youtu.be/X8IRpt-US6o



1. ЖИВОТНО И РАДНО ОКРУЖЕЊЕ

Човек је кроз векове желео да уреди свој животни простор. На почетку је, са мало материјалних средстава и интелектуалних могућности, правио једноставне грађевине. Са развојем цивилизације предузимао је невероватне подухвате стварајући објекте који задивљују својом лепотом и технолошким вредностима. У току свог развоја човек је мало размишљао о природи, а много више о својим потребама. Овакво деловање довело је до тога да природа у великој мери буде угрожена. Човек је временом постајао све више свестан да је саставни део природе и да мора да заштити природну средину како би обезбедио квалитетан живот за себе и будуће генерације. То значи да простор у коме живи треба да прилагоди природним условима, почевши од своје куће или стана, улице или насеља, до села или града, државе, али и целог континента, односно планете.

Зато, када говоримо о уређењу простора, мислимо на заштиту и очување природне и изграђене средине (слика 1.1 и 1.2). Бринемо о својој кући, школи, улици (слика 1.3), граду или селу. Смеће које производимо смањујемо на најмању могућу меру, складиштимо га на прописана места и прерађујемо, одржавамо оно што су генерације наших предака створиле, бринемо о културном наслеђу. Важно је да знамо да свако од нас може да допринесе заштити и уређењу простора. Под појмом **животно и радно окружење** подразумевамо простор који човек ствара својим деловањем. Уређење простора обухвата планирање, израду пројекта, изградњу, а на крају његово коришћење и одржавање. За боље разумевање уређења простора, потребно је проучити историјске чињенице које су утицале на развој друштва и цивилизације.

1.1. Значај и развој архитектуре и грађевинарства

1.1.1. Развој насеља

1.1.2. Развој европске архитектуре и урбанизма

1.1.3. Развој архитектуре и урбанизма код нас

1.2. Просторно и урбанистичко планирање

1.2.1. Учесници у планирању

1.2.2. Врсте просторних и урбанистичких планова

1.2.3. Дозволе за изградњу објекта

1.3. Култура становања

1.3.1. Планирање и уређење екстеријера

1.3.2. Планирање и уређење ентеријера

1.4. Кућне инсталације

Кључни појмови:
животни простор, природна средина, изграђена средина, заштита природе



Животно и радно окружење
(Техника и технологија за 5. разред)



1.1 Природна средина



1.2 Изграђена средина



1.3 Улица

Непознате речи:
цивилизација – целокупан развој друштва (заједнице), степен развоја културе

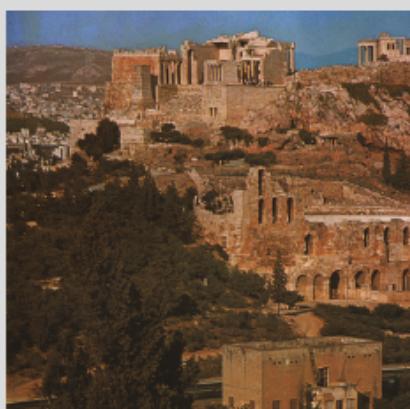
Кључни појмови:
станиште, село, град,
урбанизам, архитектура.



Како су изгледала прва природна станишта праисторијског човека?
(Историја за 5. разред)



1.4 „Мегарон“



1.5 Полис (Грчка)

1.1. Значај и развој архитектуре и грађевинарства

Изградња првих станишта настаје из човекове потребе да се заштити од атмосферских утицаја (кише, снега, ветра), али и од крупних животиња. Како су људи имали све више материјалних добара, тако су развијали и своја станишта, претварајући их од једноставног склоништа у шатор, сојеницу, кућу од дрвета или камена, а касније у модерну кућу, палату. Материјале које су користили углавном су налазили у природи, у близини свог станишта. Истраживањем осталих предела, проналазили су и користили и друге материјале, међусобно вршећи размену.

У зависности од места где је грађена кућа, људи су различито приступали изградњи. Поред реке су градили сојенице, куће издигнуте на безбедну висину у односу на воду. У пределима где је било доста шума, правили су брвнаре, односно куће од дрвета. Куће од камена прављене су углавном поред мора и на планинама, тамо где има камена. Народи који живе на Северном полу (Ескими), граде куће од ледених блокова (иглои).

Кућа је на почетку била једноставна и имала је једну просторију и кров. Како је било најважније да се човек нахрани и угреје, на средини собе налазило се огњиште око кога је могла да се окупи цела породица. Ово првобитно станиште прерасло је у прву кућу, забележену у историји европске цивилизације под именом „мегарон“ (слика 1.4).

1.1.1. Развој насеља

Постоје два основна типа насеља - село и град. Људи су првобитно живели у племенима, а потом су се развила села. Села су најстарија људска насеља која настају око 5000. године пре нове ере у долинама великих река - Тигра, Еуфрата, Нила, Ганга, тамо где настају и прве познате и развијене светске цивилизације.

Села су насеобине са мањим бројем кућа које су углавном, на почетку развоја, формирале круг, штитећи се на тај начин од спољних утицаја (животиња, других племена). И данас нека племена (нпр. у Африци) живе на овај начин. Село какво данас познајемо је насеље са главним тргом на коме су најзначајнији објекти за заједницу, као што су црква, школа, пошта. Становништво углавном живи у породичним кућама и бави се пољопривредом.

Градови takoђе настају на истоку као политички, трговачки и културни центри првих малих држава (Египат, Месопотамија, Индија) и античкој Грчкој (слика 1.5).

Они су места културног и економског развоја, као стециште различитих утицаја, а пре свих, религије, трговине и културе (слика 1.6). Развојем цивилизације, градови су постали густо насељена места, са великим бројем становника и развијеном инфраструктуром.

Као последица савременог просторног развоја, настао је **урбанизам** као научна дисциплина, техника уређења и организације села и градова.

Са развојем „мегаполиса“, односно великих градова (слика 1.7), говори се о стварању „науке о градовима“, која би требало да реши проблеме живота у граду. То се првенствено односи на све веће потребе за енергијом, решавање саобраћаја, рециклаже отпада, побољшање квалитета ваздуха и воде.

Развој европске културе

Прве забележене цивилизације, из којих се развила и европска култура, настале су на Блиском истоку.

Египатска култура је оставила значајан траг на развој цивилизације. Из тог периода сачуване су сакралне грађевине (слика 1.8). Први градитељ који је забележен у историји звао се Имхотеп, познат по грађењу пирамиде за цара Џосера. У египатској цивилизацији, поред фараона, градитељ пирамида је био најзначајнији човек у царевини и сахрањиван је у непосредној близини фараонове пирамиде, уз велике почасти.

Грчка

Грчка се сматра колевком европске цивилизације. И данас, многе речи које наводимо, књижевна дела која читамо, норме и правила понашања која користимо, настали су у периоду античке Грчке. Неговање културе, уметности и филозофије било је основ за стварање културе и уметности какву данас познајемо. У Грчкој настаје и реч „архитектон“ која означава градитеља. Касније настаје појам „архитектура“ који представља уметност обликовања простора и естетику грађења кућа, палата и других објеката потребних човеку.

Грчка култура је развила градњу храмова, који су били претеча и узор за изградњу цркава и јавних објеката. У Грчкој се развијају основни принципи архитектуре као и три основна облика стуба: дорски, јонски и коринтски (слика 1.9).



Зашто су у старом веку људи градили храмове боговима?
(Историја за 5. разред)



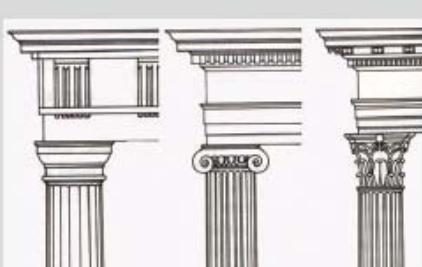
1.6 Персеполис



1.7 Мегаполис



1.8 Пирамиде у Гизи (Египат)



1.9 Дорски, јонски, коринтски стуб

Непознате речи:
сакрална грађевина – грађевина која служи за религиозне обреде

Рим

Римско царство и римска култура оставили су велики траг на развој европске и светске цивилизације. У периоду њеног трајања настале су многе невероватне грађевине које су и данас предмет проучавања и место обилазака туриста из целог света (слика 1.10).

Развој културе у Риму био је веома важан, а архитектура као уметност и филозофија, један је од најзначајнијих елемената развоја овог доба.

Далеки исток

Култура Далеког истока са доминантном кинеском културом оставила је трага на светску и европску културу. То се посебно односи на период после чуvenих путовања Марка Поля и формирања тзв. „Пута свиле“. Развој трговине између два континента допринео је повезивању до тада непознатих култура. Значајна је култура Индије, Јапана, Бурме. Храм Таџ Махал (слика 1.11) је и данас један од најлеших примера светске архитектуре, као и будистички храмови на Тибету, чувене пагоде у Јапану.

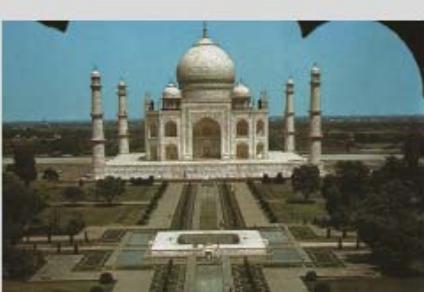
Међу најзанимљивијим и свакако најпознатијим је Кинески зид који су кроз векове градиле генерације Кинеза, стварајући највећи одбрамбени зид на свету (слика 1.12). Кинески зид је дуг 2450 километара, ширине и висине око 8 метара. Има око 40 000 кула, високих до 16 метара. Ово је једина грађевина на планети Земљи која је видљива са Месеца.

Јужна Америка

Откривањем америчког континента од стране шпанских и португалских освајача, упознаје се потпуно непозната цивилизација за Европу. Посебно су интересантне пирамиде Теотиуакана у Мексику (слика 1.13) и древни град Мачу Пикчу на високим Андима, који и данас задивљује својим архитектонским, али и инжењерским решењима.



1.10 Римски форум (Италија)



1.11 Храм Таџ Махал (Индија)



1.12 Кинески зид (Кина)



1.13 Пирамиде Теотиуакана (Мексико)

Непознате речи:

филозофија – наука о развоју природе, друштва и људског мишљења

будизам – религија настала на северу Индије, коју је основао Буда.

Северна Америка

Насељавање Северне Америке од стране северноевропских народа, (а касније и осталих) и брз индустријски развој, потпуно је потиснуло традиционална индијанска племена, која су живела поштујући природу и њене законитости. Чувена су писма поглавица Сијетла и поглавице индијанског племена Сијукса, „Бика који седи“. У обраћању тадашњем америчком председнику он каже: „Чувајмо земљу и њироду на њој, јер их нисмо наследили од својих дедова и очева, нећо смо их йозајмили од својих Јошомака“.

Нажалост, индустријски развој у великој мери је потиснуо овакво размишљање и Индијанци су били принуђени да се повуку, многи живе у резерватима. Северна Америка, на челу са Сједињеним Америчким Државама, један је од највећих покретача цивилизације (слика 1.14), али је исто тако и један од највећих загађивача планете.



1.14 Музеј Гугенхајм (Њујорк, САД)



1.15 Јоханезбург (Јужна Африка)

Африка

Северни део Африке, као део Медитерана, битно је утицао на развој европске културе и због тога чини његов саставни део.

Средња Африка је делом пустиња, дуго је била неистражена, препуштена традиционалном животу афричких племена.

Насупрот томе, на самом југу континента, захваљујући освајањима европских народа, највећи развој је доживела Јужноафричка Република и градови Преторија и Јоханезбург (слика 1.15).

Аустралија

Аустралијски континент је „најмлађи“ у насељавању становништва са подручја Европе. Традиционално становништво, Аборицини, су се повукли да живе унутар самог континента, а у градовима, високих технолошких достигнућа, живе углавном наследници досељеника са других континената. Највећи и најлепши градови су Сиднеј и Мелбурн. Једна од најлепших грађевина Сиднеја је зграда Опере (слика 1.16).



1.16 Зграда Опере у Сиднеју (Аустралија)

Непознате речи:

резерват – законом заштићена област

1.1.2. Развој европске архитектуре и урбанизма

Традиција и прошлост пружају драгоцене поуке за будућност. Уче нас како проблеме треба решавати и које могућности се могу користити.

Европски градови и села препознатљиви су по дугом историјском развоју, заснованом на културним, социјалним и економским вредностима. Тако су настали стилови којим су изражавана схватања у погледу уметности (музика, сликарство, вајарство, архитектура), такође и филозофије и књижевности, дајући обележје целокупној епохи.

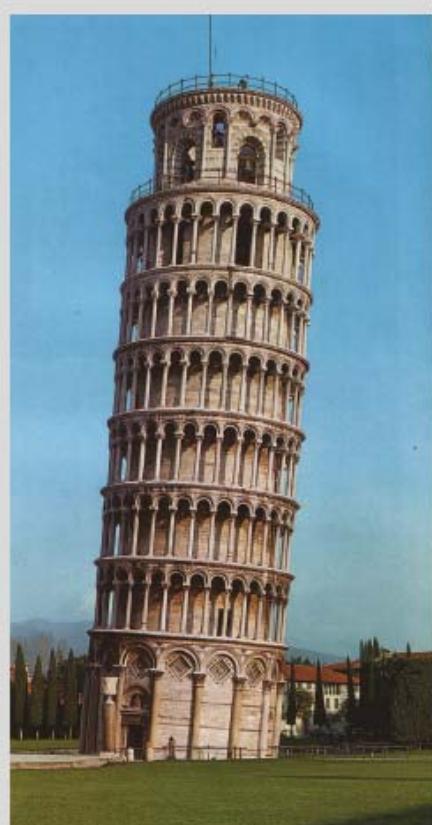
После периода римске уметности, односно Западног и Источног римског царства (Византије), стварају се под утицајем религије нови стилови који су карактеристични и за архитектуру.

После **романике** (слика 1.17), настаје период **готике** са упечатљивим црквеним објектима (слика 1.18).

Ренесанса је друштвени и културни препород Европе у периоду од XIII до XVI века, са лирским елементима у музici, књижевности, архитектури. То је период повратка античких вредности у уметност. Ренесанса је настала у Италији, а најлепши градови у овој земљи и данас представљају највећа умећа стварања градова.

Значајни и најпознатији ствараоци овог времена су Леонардо да Винчи и Микеланђело, а градови који се издвајају по својој лепоти су Рим, Фиренца и други.

Период после ренесансе карактеришу стилови: барок, класицизам (слика 1.19), рококо, неокласицизам и романтизам.



1.17 Романика – Криви торањ у Пизи (Италија)



1.18 Готика - Катедрала Дуомо у Милану (Италија)

Непознате речи:
епоха – временско раздобље



1.19 Барок и класицизам (Беч, Аустрија)

Најзначајнији стил који настаје у двадесетом веку, после индустријских револуција је **модерна**. Значајно за овај стил је и то што он највише трага оставља на урбанизам, односно уређење насеља (слика 1.20). Најзначајнији архитекта овог доба је Ле Корбизије (Le Corbusier), који је, заједно са следбеницима, донео чуvenу „Атинску повељу“ и поставио основне принципе модерне. Она је основ свим будућим повељама у области архитектуре и урбанизма.

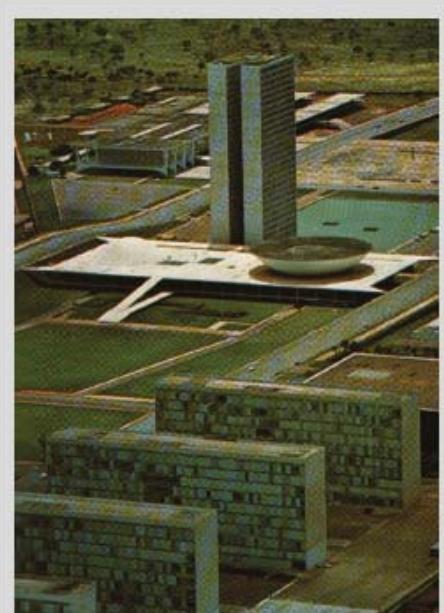
Поред ових глобалних (светских) праваца развоја архитектуре, у сваком поднебљу развијао се посебан стил грађења, првенствено кућа за становање, које имају обележја заснована на искуству људи у грађењу кроз време на одређеном простору. Ту архитектуру називамо **традиционална архитектура**.

Све што човек данас гради називамо **савремена архитектура** (слика 1.21), која је део савременог друштва и насеља.

Највећи део сваког насеља заузимају стамбени објекти, неопходни за задовољавање основних људских потреба. Постојање различитих садржаја у близини становања подиже ниво квалитета живота становника и омогућава становницима да се крећу, путују, друже, баве спортом, посећују културне догађаје и буду безбедни и заштићени како од атмосферских прилика, тако и од лоших утицаја у друштву.

Однос између људи и њиховог окружења је веома важан и заснива се на заједничком културном и природном наслеђу. Постоји повезаност између здравља, начина и квалитета живота и одрживог коришћења екосистема, пејзажа, природних, отворених јавних простора и енергије.

Коришћење инфраструктуре у циљу унапређивања друштвеног, културног и урбаног развоја уз примену информационо-комуникационих технологија (мобилне и фиксне телефоније, сателитске и дигиталне телевизије, интернет услуга), омогућава стварање тзв. „Паметних градова“.



1.20 Модерна (Бразилија, Бразил)



1.21 Савремена архитектура
(Берлин, Немачка)

ВЕЖБА

Истражи на Интеренту појам „Паметни градови“.

Непознате речи:

Повеља – свечано писани документ којим се објављује посебно важна порука

1.1.3. Развој архитектуре и урбанизма код нас

Глобални (светски) процеси имали су утицај на развој друштва и архитектуре сваке земље. У зависности од положаја, ти утицаји су били јаче или мање изражени.

Поред тога, свака земља је развијала свој стил. Тако су се и код нас развили стилови у оквиру глобалних стилова градње.

Утицај античке Грчке на овим просторима осећа се у приступу грађењу основних модела кућа. Римско царство које се простицало и на нашим просторима одредило је основну шему градовима у Србији, као што је римски *Сингидунум* - Београд (слика 1.22), *Сирмијум* - Сремска Митровица, *Наис* - Ниш (слика 1.23), *Ромулијана* - Гамзиград.

Српска средњовековна држава створила је свој посебан стил, наслеђујући се на утицаје Византије. Значајни су примери црквене архитектуре тог периода (слика 1.24), који су, као значајно културно наслеђе, под заштитом UNESCO-а.

У периоду владавине после Косовског боја са Турцима, значајна је држава Деспота Стефана Лазаревића и градња средњовековног утврђеног града Београда, а касније и Смедерева (слика 1.25).

После ослобађања од Турака, Србија са својим скромним могућностима, прати развој европских стилова градње. До Првог светског рата саграђене су многе значајне грађевине које, Србији и њеном главном граду Београду, дају значај европске престонице.

Држава Србија је увек била на раскршћу путева истока и запада и под утицајем различитих држава.

У северном делу наше земље, у Војводини, развијали су се стилови под утицајем Аустроугарске државе и поднебља, равнице. Карактеристична су насеља ушореног типа, са централним тргом, на коме се налазе црква, школа, пошта, кафана. Куће се граде дуж улице, са наглашеним калканским зидом и тремом.

Брдовите пределе Србије карактеришу мала насеља, углавном расута по брдима. Куће су са тремом и подрумом у коме је простор за стоку, док људи живе на спрату.

У планинском делу Србије куће су расуте по планинским обронцима. Градови су углавном у долинама река и сличних су карактеристика као насеља у Војводини.



1.22 Београд - Сингидунум



1.23 Ниш - Наис



1.24 Богородичина црква у Студеници



1.25 Тврђава у Смедереву

Непознате речи:

глобалан – целокупан, укупан

UNESCO – Организација уједињених народа за образовање, науку и

културу

шор – улица

калкан – горњи

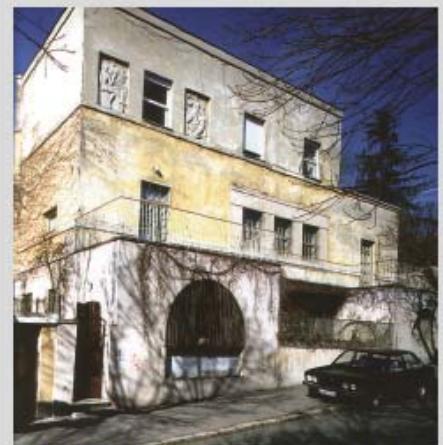
троугласти део зида на кући

После Првог светског рата, уједињењем Србије и других балканских земаља и стварањем Југославије, настаје убрзани развој земље, а исто тако и развој урбанизма и архитектуре.

У Србији тада стварају значајни архитекти, школовани у Бечу, Будимпешти и Паризу, утирући пут будуће архитектонске школе у Београду. Значајне објекте су пројектовали архитекти Јан Дубови, Милан Злоковић и други (слика 1.26).

После Другог светског рата и промене друштвеног уређења, архитектура и урбанизам се развијају у складу са светским стиловима, под утицајима модерне и „Атинске повеље“ (слике 1.27 и 1.28).

Период који је за нама, последњих 30 година, карактеришу утицаји са разних страна, који су имали позитивне, али понекад и врло негативне утицаје на развој архитектуре. Како у свету, тако и код нас, **глобализација** је оставила траг на архитектуру и урбанизам.



1.26 Стамбени објекат (Београд)



1.27 Савремена архитектура
(„Западна капија Београда“)



1.28 Савремена архитектура
(„Источна капија Београда“)

РАЗВОЈ АРХИТЕКТУРЕ

СТАРИ ВЕК

- МЕСОПОТАМИЈА	4000 – 1000 г.п.н.е
- ЕГИПАТ	5000 – 300 г.п.н.е
- ГРЧКА	750 – 500 г.п.н.е
- РИМ	700 г.п.н.е – 500 г.н.е

СРЕДЊИ ВЕК

- ВИЗАНТИЈА	V – XV век
- ГОТИКА	XII – XVI век
- РЕНЕСАНСА	XIV – XVI век

НОВИ ВЕК

- БАРОК	XVI – XVII век
- КЛАСИЦИЗАМ	XVIII век
- МОДЕРНА	XX век
- САВРЕМЕНА АРХИТЕКТУРА	XX – XXI век

Непознате речи:

глобализација – социјални, економски, еколошки и просторни процеси у свету

Промоција архитектуре

Значајни догађај који се одвија у погледу промоције архитектуре сваке земље је „Бијенале архитектуре“ које се одржава сваке друге године у Венецији (Италија). Презентацијом своје земље у павиљонима, свака земља представља своју националну архитектуру. За нас је значајно да Србија има свој Павиљон, који је наследила од Југославије, а који је грађен у периоду између два светска рата (слика 1.29).

Заштита културног наслеђа

Људи су кроз историју, из различитих разлога и потреба, градили многобројне објекте. Највећи део тих објеката није сачуван.

Они који јесу, значајни су за проучавање цивилизације и развоја људског друштва (слика 1.30). Због тога се почетком двадесетог века развила свест да је потребно чувати историјске објекте, као сведочење развоја и цивилизацијског достигнућа. Историја цивилизације је историја испреплетаних култура и свака је вредна поштовања. Заштитом и проучавањем културног наслеђа можемо боље да разумемо свој, али и друге народе (слика 1.31).

Доношењем Повеље Уједињених нација, створени су услови да се културно наслеђе правилно одреди и заштити. Нажалост, људи нису увек свесни значаја свог културног наслеђа. Врло често, не размишљајући о последицама, руше старе и граде нове објекте, без познавања њиховог значаја и улоге. Тако се дешава да се потпуно заборављају одређени стилови, занемарују значајни објекти и људи, а на тај начин и култура народа.

Због тога је веома важно стручно проучавање, али и брига сваког од нас да се заштити културно наслеђе.



1.29 Павиљон Србије у Венецији



1.30 Објекат заштићеног културног наслеђа - кућа Т. Тунера у Зрењанину "Шехерезада"

Непознате речи:

промоција – јавно представљање догађаја, појава и пројекта



1.31 Објекат заштићеног културног наслеђа - Палата правде у Зрењанину

- Архитектура има значење естетске вредности грађења кућа, зграда, палата и других објеката потребних човеку.
- Као последица развоја насеља настао је урбанизам, који се бави планирањем развоја и уређењем градова и села, узимајући у обзир социјалне, естетске, хигијенске и практичне потребе становништва.
- Уређење простора подразумева планирање, пројектовање, изградњу, коришћење и одржавање простора.



1. Шта спада у природну, а шта у изграђену средину?
2. Зашто је човек морао да гради прва станишта?
3. Како је изгледала прва кућа?
4. Како се звала прва кућа забележена у историји европске цивилизације?
5. Које врсте стубова карактеришу грчку архитектуру?
6. Која врста архитектуре одликује српску средњовековну државу?



ИСТРАЖИ

На интернету:

- <http://europanostraserbia.org/category/projekti/>
- <http://www.bina.rs/>
- <http://www.archdaily.com/>

У библиотеци:

- Група аутора: „Најлеше грађевине света“
- Ранко Радовић: „Антологија кућа“

ПОСЕТИ

- Музеј
- Галерију
- Историјски архив
- Библиотеку

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Објекти културног наслеђа у вашој средини (наведите како се ти објекти чувају; објасните да ли утичу да се боље осећате)
- Традиционални и модерни објекти у вашој средини (кажите у каквом су стању и како се људи односе према њима)
- Како објашњавате поруку из писма индијанског поглавица племена Сијукс „Чувајмо земљу и природу на њој, јер их нисмо наследили од својих дедова и очева, него смо их позајмили од својих потомака?
- Објасните смисао наведене реченице: „Град је онакав какви су му људи, а људи онакви какав је град у којем живе“ Доситеј Обрадовић

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Изаберите зграду која је културно наслеђе вашег места (нацртајте скицу тог објекта, напишите период изградње; опишите њену намену и по чему се издваја од других објеката, размислите и предложите шта бисте ви могли да урадите за њено очување; активирајте QR код са насловне стране тематске области, као пример).
- Изаберите зграду савремене архитектуре у вашем месту (нацртајте скицу тог објекта, опишите њене карактеристике, период изградње, шта је издваја од других објеката и да ли има одговарајући прилаз за особе са посебним потребама).
- Опишите зграду традиционалне изградње у вашем месту (нацртајте скицу, напишите период изградње и опишите објекат).

АКЦИЈЕ

- Промоција културног наслеђа (могућност да јавни објекти и простор у вашем месту буду препознати и сачувани као објекти од посебног значаја)

ИЗЛОЖБА ИЛИ ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Изложба радова са усменом презентацијом најбољих решења тимског рада ученика
- Видео презентација радова



КРЕАТИВНА СТРАНА

1.2. Просторно и урбанистичко планирање

Свако ко гради или уређује неки простор, мора добро да планира, односно да предвиди све потребне садржаје и да зна пут од идеје до реализације. Ово се односи на планирање уређења собе, куће, улице, града, региона или државе.

Своју собу можемо сами да уредимо, док кућу планира цела породица. Уређење сеоског и градског простора заједно планирају стручна лица различитих занимања, која се баве просторним планирањем, представници власти и грађани (слика 1.32).

1.2.1. Учесници у планирању, пројектовању и изградњи

Као што смо рекли, у процесу планирања учествују представници власти, грађани и стручна лица различитих занимања (слика 1.33).

У зависности шта се планира, учествују **инжењери архитектуре** (архитекти, урбанисти и планери), **грађевински инжењери, електроинжењери, хидроинжењери, саобраћајни и машински инжењери, пејзажни архитекти, економисти, правници и други**. Сви они заједно, тимски, (слика 1.34) припремају планове развоја насеља. Важно је обезбедити и довољно новца за планирану изградњу.

У изради пројекта и изградњи грађевиских објеката учествују стручна лица истих професија. Такође, за ову врсту рада потребан је тимски рад и познавање услова за пројектовање и изградњу објекта.

1.2.2. Врсте просторних и урбанистичких планова

Планирање простора града, региона или државе је важан и одговоран посао. Добро планирање доприноси правилном развоју и заштити простора од негативних утицаја. У зависности од значаја, планови се различито обрађују и представљају, а служе као упутство за уређење одређеног простора (слика 1.35). За уређење државне територије израђује се **Просторни план Републике Србије**. За одређене регионе (нпр. Војводина) израђује се **Регионални план**, док се за сваку Општину или Град израђују **Просторни планови општине** или града.

Кључни појмови:
планирање, тимски рад, планови.



1.32 Планирање простора



1.33 Учесници у планирању



1.34 Тимски рад

архишекши, урбаниши, просторни планери, грађевински инжењери, машински инжењери, пејзажни архишекши, економисши, електроинжењери, саобраћајни инжењери и други



1.35 Урбанистички план насеља



1.36 Урбанистички план насеља (макета)



1.37 Део насеља



1.38 Улица



1.39 Планирање и уређење простора

Ови планови одређују развој градова, села и простора између градова и села. Планира се намена за становање, индустрију, спорт и рекреацију, али и начини на које ће се заштити реке, језера, национални паркови, културна добра од негативних утицаја. Затим, планира се како ће се вршити снабдевање водом, електричном и топлотном енергијом, како ће се развијати саобраћајна инфраструктура, односно путеви, железничке пруге, луке, аеродроми и друго. Планови садрже текстуални опис и карте које се израђују у размерама 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000.

За насељена места израђују се и **Урбанистички планови**. Ови планови одређују начин развоја и заштите простора од непримереног коришћења, начин уређења простора становаша, рада и пословања, али и уређења јавних простора као што су улице, тргови, паркови (слика 1.36).

Уколико се уређује насеље (слика 1.37), трг или улица (слика 1.38), планирају се тротоари, бициклистичке стазе, паркинг места, двореди, клупе, места за одлагање отпада (канте и контејнери) и друго. Планови и графички прилози се израђују у размерама 1:2500, 1:1000 или 1:500.

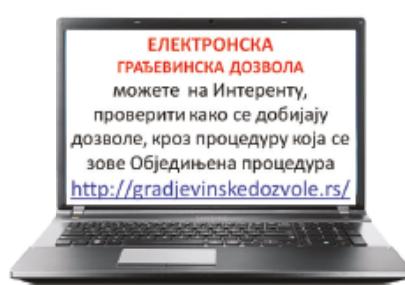
Веома је важно да постоји свест код сваког од нас, да можемо да утичемо на планирање простора у коме живимо (слика 1.39) и да активно доприносимо његовом очувању. На тај начин штитимо квалитет свог живота и генерација које долазе после нас.

1.2.3. Дозволе за изградњу објекта

За сваки објекат који се планира и пројектује, потребно је, пре почетка изградње, добити дозволе за изградњу. Лица која обезбеђују финансијска средства, односно новац за изградњу објекта, зову се инвеститори или финансијери.

За добијање дозвола (слика 1.40) обезбеђује се:

- простор за изградњу, односно грађевинска парцела која се презентује у виду цртежа (копија плана)
- техничка документација (технички опис и цртежи објекта)



1.40 Електронска грађевинска дозвола

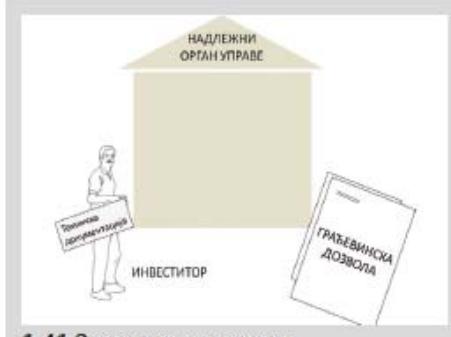
Кључни појмови:
инвеститор (финансијер),
грађевинска дозвола.

На основу припремљене техничке документације, градске службе задужене за изградњу, издају дозволе (слика 1.41). Ове дозволе садрже све потребне податке, као што су:

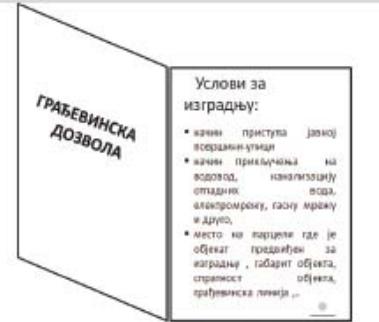
- начин приступа јавној површини, односно улици;
- начине прикључења на водоводну мрежу, канализациону мрежу отпадних вода, електроенергетску и гасну мрежу;
- место на парцели где је предвиђена изградња објекта; димензије објекта, спратност и слично (слика 1.42);

Када се добију све потребне дозволе за градњу, приступа се изградњи објекта, а када се заврши изградња, добија се **употребна дозвола** и објекат може да се користи (слика 1.43). Важно је да знамо да се изградњом не завршава брига о објектима. Грађевински објекти захтевају редовно одржавање. На тај начин се продужава њихов век трајања и омогућава свим корисницима лепши и удобнији живот.

Добијање свих дозвола је значајно и за процену вредности куће или станова у којима живимо, зато што само легално изграђени објекти могу имати вредност на тржишту. Информације о објектима на простору Србије могу се видети на интернет адреси: <https://a3.geosrbija.rs/>.



1.41 Захтев инвеститора



1.42 Грађевинска дозвола



1.43 Употребна дозвола



1.44 Миленијумска црква у Риму,
дело архитекте Ричарда Мејера

Образовање архитеката

Сваки период људског развоја остављао је траг и на развој градитељства и архитектуре. Од Персије, Египта, Грчке, Рима па све до савременог доба архитектуру су стварали владари и даровити људи. У време старог Рима познате су књиге о архитектури Витрувија. У њима се говори о образовању архитеката, врстама грађевинских објеката и храмова.

Са развојем архитектуре у XIX и XX веку и образовањем архитеката у великим центрима као што су Париз, Беч, Будимпешта и Берлин, отварају се значајне школе архитектуре. Чувена су имена архитеката: Антонио Гауди, Ле Корбизије, Алвар Алто и многи други.

Савремено доба обележили су својим делима архитекти Норман Фостер, Ричард Мејер (слика 1.44) и други.

До XIX века код нас се архитектура развија спонтано у народу, ангажовањем мајстора и градитеља, углавном на изградњи цркава.

У Београду је 1846. године основана „Инџилирска школа“ у оквиру које се изучавала и архитектура, из које касније настаје и Архитектонски факултет (слика 1.45).

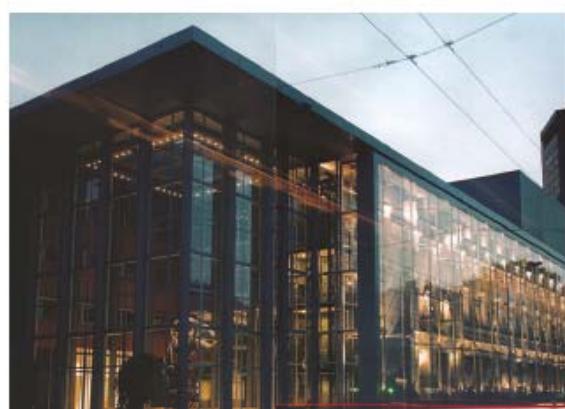
Значајни архитекти су Јелисавета Начић (прва жена архитекта у Србији), Драгиша Брашован, Никола Добровић, а касније Иван Антић, Ранко Радовић, Миленија и Дарко Марушић (слика 1.46), Бранислав Митровић, Зоран Радојичић (слика 1.47) и други.



1.45 Зграда Техничког факултета у Београду у којој се налази Архитектонски факултет



1.46 Архитекта Миленија Марушић и Проф. архитекта Дарко Марушић



1.47 Југословенско драмско позориште у Београду, дело архитекте Зорана Радојичића

- У процесу планирања учествују стручњаци који се баве планирањем, представници власти и грађани. Стручна лица у овој области су планери, архитекти, урбанисти, грађевински инжењери, машински инжењери, пејзажни архитекти, економисти, електроинжењери, саобраћајни инжењери и други.
- Планови се израђују за уређење држава, регија, насеља (градова и села) и делова насеља.
- У зависности од намене, постоје различите врсте планова.

1. Зашто је важан урбанистички план?
2. Шта је први корак у реализацији грађевинског објекта?
3. Коју улогу у процесу грађења има инвеститор?
4. Која стручна лица тимски учествују у процесу планирања и пројектовања простора и грађевинских објеката?

ИСТРАЖИ

На интернету:

- <http://gradjevinskedozvole.rs/>
- <http://www.u-a-s.rs/uas.html>
- <http://www.iaus.ac.rs/code/navigate.aspx?Id=284>

У библиотеци:

- Слободан Малдини: „Енциклопедија архитектуре“

ПОСЕТИ

- пешачку зону града;
- парк поред школе, куће или стана.

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Насеље у коме се налази ваша школа (наведите како се зове, колико има становника; да ли на путу од школе до куће улице имају пешачке прелазе и семафоре; да ли постоји и како изгледа парк у близини ваше школе, куће или стана, чиме је све опремљен и како се људи односе према опреми у парку и зеленим површинама).
- Школа (опишите како изгледа ваша школа и школско двориште; да ли зграда припада традиционалној или савременој архитектури; да ли представља културно добро и како се корисници, наставници и ученици, односе према њој).
- Кућа/стан (опишите како изгледа ваша кућа; наведите када је изграђена, шта вам се највише допада у кући, а шта бисте променили).

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Цртање пута од куће до школе (обележите улице, јавне објекте поред којих пролазите и друге занимљиве објекте и просторе)
- Фотографије парка у близини школе, куће или стана (дворред, стазе, клупе, зелене површине и друго)
- Цртање скице школе (прикажите како је географски оријентисана у простору и све што сматрате да је важно и интересантно за њен опис; активирајте QR код са насловне стране тематске области, као пример)

АКЦИЈЕ

- Формирање паноа са продуктима тимског рада, анализа и избор најбољих решења

ИЗЛОЖБА

- Изложба радова (свих тимова) у холу школе

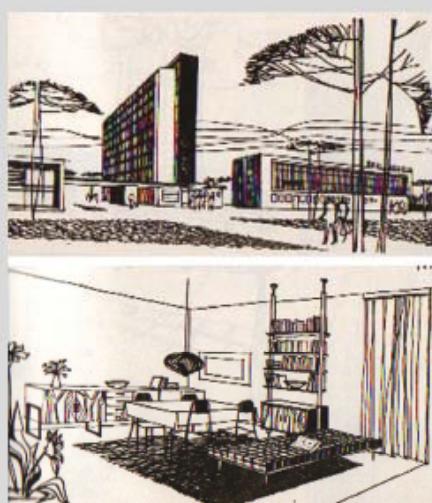


КРЕАТИВНА СТРАНА

Кључни појмови:
ентеријер, екстеријер, етика,
естетика, Модулор.



Правила понашања ученика
и запослених у школи
(Кућни ред школе)



1.48 Екстеријер и ентеријер (цртеж)



1.49 Екстеријер, уређење трга



1.50 Ентеријер, уређење собе

1.3. Култура и етика становиња

Култура живљења подразумева да свако својим деловањем у природној и изграђеној средини не угрожава своје окружење: људе, друга жива бића или материјална добра.

Изграђена средина обухвата све што су људи некада градили и што данас граде за своје потребе. Изграђену средину чини простор који нас окружује, односно екстеријер и ентеријер (слика 1.48).

Екстеријер или спољашњи простор је све оно што видимо када смо ван објекта (куће, стана, школе). Њега чине паркови, тргови, улице, дворишта, спољни део зграда и кућа и друго (слика 1.49). Обликовање екстеријера зависи од активности које се у њему одвијају, а на уређење утичу и његови корисници.

Ентеријер или унутрашњи простор је све оно што видимо када уђемо у било који објекат. Он је одређен хоризонталним равнима, односно подовима и плафонима и вертикалним равнима или зидовима и има своју ширину, висину и дужину (слика 1.50).

Изграђена средина треба да буде лепо уређен простор према коме се односимо са уважавањем, поштујући етику и естетику.

Етика обухвата општа правила, која одређују човеково понашање у друштву.

Естетика се бави проучавањем вредности лепоте и уметности. Када кажемо да понашање у изграђеној средини мора да подразумева етику и естетику, мислимо на пристојно понашање, уважавање суседа, поштовање својих потреба, али и потреба других, уважавање и чување природе и простора у кући, школи, на улици.

Мере у простору

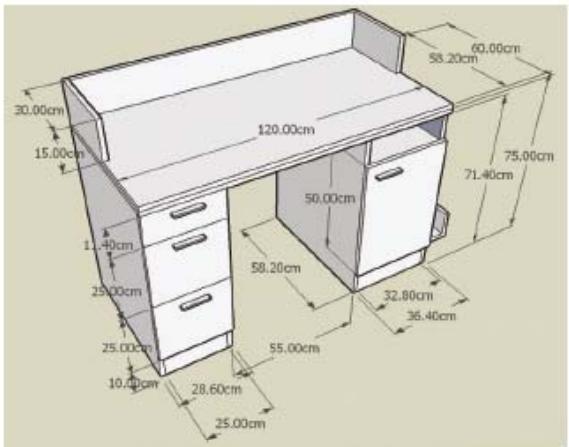
Током развоја друштва, људи су користили различите начине мерења. На почетку су јединице мерења, дужине, произилазиле из мера човековог тела (палац, педаљ, стопа, лакат, хват). Ради стварања система мера који би користили сви у свету и биле упоредиве све мере, уведено је мерење које данас познајемо.

Мере у простору су одређене потребама човека, а на основу тих потреба сви елементи у екстеријеру (слика 1.51) и ентеријеру (слика 1.52) су настали из мера **човекомерности** простора. Мере човековог тела су различите и било је потребно увести стандардне мере просечног човека, како би сви могли да користе простор који нас окружује.

Те мере се зову **антрополошке мере** и подразумевају систем величина и пропорција који се базира на математици, геометрији, али и на величини људског тела. **Модулор** (слика 1.53) је повезао метрички систем (метар, центиметар, милиметар) са људским системом (палац, педаљ, стопало, лакат...) и омогућио да се у целом свету предмети и простори обликују према истој величини (слика 1.54).



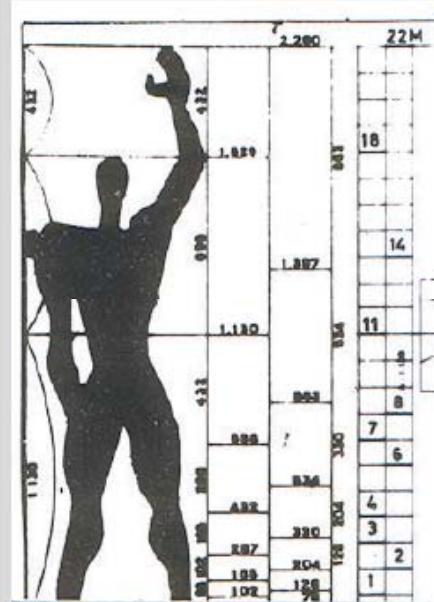
1.51 Елементи у екстеријеру



1.54 Радни сто (димензије)



1.52 Елементи у ентеријеру



1.53 Модулор

1.3.1. Планирање и уређење екстеријера

Уређење и одржавање екстеријера може да се односи на дворишта кућа (слика 1.55) или зграда и тада зависи од чланова породице, а може да буде и део уређења ширег простора као што су улице, тргови, насеља или градови. Лепота града се огледа у лепо уређеним улицама, трговима, сређеним фасадама, парковима и зеленим површинама. простори за седење и дружење треба да буду удобни и лепо осмишљени.

Улица је јавни простор намењен пешацима (слика 1.56), бициклистима и моторним возилима.



1.56 Улица као пешачка зона



1.55 Двориште

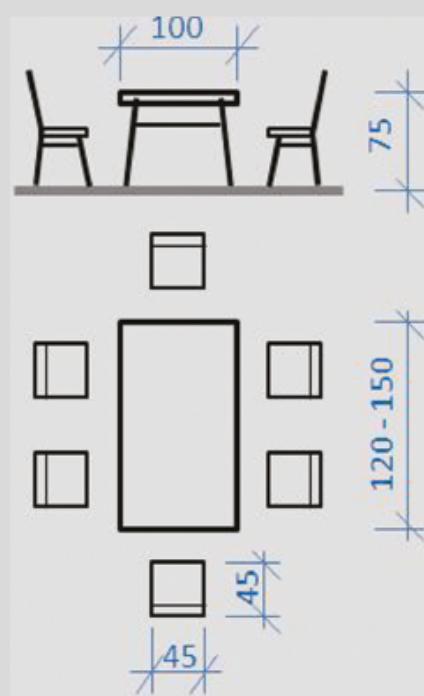


1.57 Трг



1.58 Зеленило у насељу

Кључни појмови:
**улац са предсобљем, кухиња,
трпезарија, дневни боравак,
собе за спавање деце и
родитеља, купатило, гаража,
тераса, балкон, лођа.**



1.59 Стандардне димензије
намештаја

Трг је јавни, отворени, уређени простор намењен окупљању и дружењу. На тргу и у зградама које га окружују одвијају се разне активности и манифестације (слика 1.57).

Зеленило у насељеним местима има еколошки, здравствени и естетски значај за становнике (слика 1.58). Еколошки значај огледа се у прочишћавању ваздуха од честица прашине и гасова и повећању влажности ваздуха. Здравствени значај се односи на смањење буке и повећање простора за одмор и рекреацију. Естетски значај подразумева лепшу слику града, развој еколошке свести и везу између човека и природе.

Тргове, веће улице и паркове одржавају службе града или насеља, али и грађани који ту живе. Када се уређује двориште треба водити рачуна да се редовно износи смеће, да се не нагомилавају непотребне ствари, да се кућни љубимци чувају одговорно и правилно, да се одржава и негује зеленило.

1.3.2. Планирање и уређење ентеријера

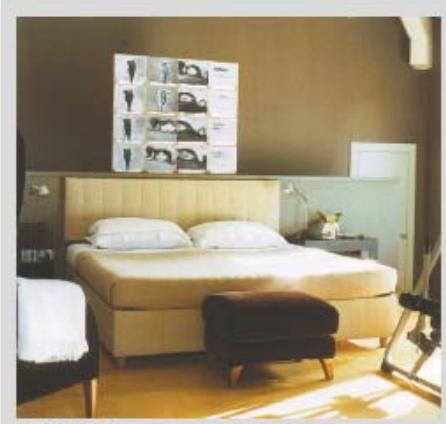
Како што смо већ рекли, простор, опрема и намештај око нас је осмишљен и прилагођен мерама просечног одраслог човека (слика 1.59). Иако смо већину свог живота одрасли људи, део живота смо деца и тек ћемо израсти до димензија одраслог човека. Зато се намештај и опрема у собама за децу, школама, вртићима или јаслицама израђује посебно за децу и према њиховим мерама. Такође, неки људи су већи од стандардних (просечних) димензија. На пример, кошаркаши би требало да имају посебне услове за становање, с обзиром да су њихове антрополошке мере веће од просечних.

Како се разликују потребе у односу на мере у простору, тако се разликују и потребе за различитим просторијама. Сваки објекат, у зависности од функције, има различите просторије. Тако на пример, школа, као јавни објекат, поред учоница, има ходнике, зборници, канцеларије директора и секретара, библиотеку, санитарне чворове, фискултурну салу и друге просторије. Исто тако, кућа, односно стан, има просторије за различите намене.

Просторије које се користе током дана у кући или стану су: дневни боравак, трпезарија, кухиња и пратеће просторије (улаз, тераса, остава, тоалет, купатило), односно, просторије које служе за припремање хране, обедовање, дружење са породицом, одржавање хигијене и слично. Собе за спавање углавном се користе током дневног и ноћног

одмора (слика 1.60). Међутим, неке просторије имају вишеструку намену, на пример - дечја соба, која служи за игру, учење и спавање.

Просторије које се користе током дана, по правилу треба да имају поглед ка дворишту, треба да су географски орјентисане ка југу и да су током већег дела дана осунчане (слика 1.61). Оставе и купатила се позиционирају на северној страни где током дана нема директног сунца, док се собе за спавање углавном оријентишу ка истоку и западу где има мање сунца и мање топлоте. Није увек могуће постићи ову оријентацију просторија, али треба тежити да се искористе све природне погодности које кућа или стан треба да имају.



1.60 Соба за спавање

ПРОСТОРИЈЕ У ОБЈЕКТУ СТАНОВАЊА

Просторије за комуникацију

Улаз

Улаз у кућу или стан (слика 1.62) је прва просторија у коју се улази и одсликава културу становљања укућана.

Предсобље

Између соба може се налазити просторија коју називамо предсобље или дегажман (слика 1.63). Предсобље служи да повеже просторије различитих намена и да омогући добру комуникацију. Углавном служи за остављање гардеробе која се користи ван куће или стана. У њему се налазе посебни ормари за одлагање гардеробе и обуће и сл.



1.63 Предсобље



1.62 Улаз

Просторије за припремање и чување хране

Кухиња

Кухиња је просторија у којој се припрема храна, она је одувек била важан део куће или стана (слика 1.64).

Учили смо да је првобитна кућа (мегарон) имала само огњиште на средини и простор за седење око. И данас се породице окупљају око огњишта, само је оно модерније и прилагођено савременом начину живота.

Кухиња се повезује са улазом, оставом за храну, трпезаријом и дневним боравком и углавном се оријентише ка југу или истоку. По правилу у њој се налазе радне површине, опрема (судопера, машина за прање посуђа и друго), уређаји за припремање хране (шпорет, микроталасна пећница и слично) и расхладни уређаји за безбедно чување хране на ниским температурама (фрижидер, замрзивач).

Остава

Остава служи за чување хране која се не припрема одмах. У њој се, поред полица, могу налазити расхладни и други уређаји и опрема.

Просторије за обедовање, боравак и рад

Трпезарија

Простор за обедовање зове се трпезарија (слика 1.65). Она може бити саставни део кухиње, дневног боравка или самостална просторија. Опрему трпезарије углавном чине одговарајући трпезаријски сто са столицама, ормари за посуђе, комоде и слично.

Дневни боравак

Дневни боравак је просторија у којој чланови породице проводе највише времена током дана (слика 1.66). То је простор у коме се друже, примају госте, гледају телевизијски програм, слушају музику. По правилу, то је највећа просторија у кући или стану и садржи гарнитуру за седење (двојед, тројед, угаона гарнитура) столице, сто, полице за књиге, телевизор и слично. У оквиру дневног боравка може се предвидети и радни сто за компјутер, али и музички уређаји и инструменти.

Соба за рад

У оквиру куће или стана може да постоји и издвојен простор за рад у виду канцеларије или мале радионице, уколико је то потребно породици (слика 1.67).



1.64 Кухиња



1.65 Трпезарија



1.66 Дневни боравак



1.67 Радна соба

Тераса, лођа, балкон

За боравак на отвореном (у екстеријеру) у оквиру куће или стана предвиђа се одговарајућа тераса, лођа или балкон. Тераса је отворени простор са свих страна, налази се у приземљу и може да има кров (слика 1.68). Лођа је ограђена са две стране и има кров. Балкон је отворени простор који се налази на спратовима, отворен је са свих страна (слика 1.69).



1.68 Тераса

Просторије за одржавање хигијене

Купатило

Купатило садржи умиваоник, каду за купање (туш каду, лежећу или седећу каду), WC шољу. Може да има биде и разне врсте полица и плакара (слика 1.70).



1.69 Балкон

Тоалет

Поред купатила у стану или кући се може посебно издвојити тоалет, који садржи WC шољу и умиваоник. Машине за прање и сушење веша могу бити у склопу просторије купатила, тоалета или у засебној просторији тзв. вешерници.

Просторије за одмор и спавање

Соба родитеља

Соба родитеља или спаваћа соба, обично садржи дупли кревет тзв. француски лежај, тоалетни орнарић, ормаре за гардеробу, стоне лампе, уметничке слике и другу опрему (слика 1.71).

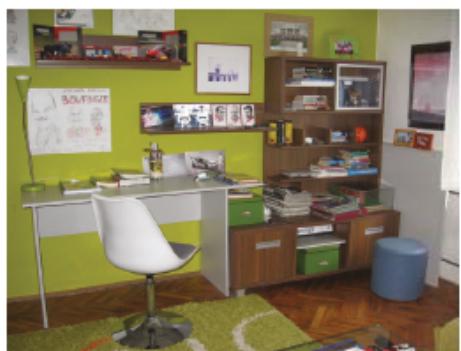


1.70 Купатило

Дечја соба

Соба за децу или дечја соба, служи за дневни боравак, игру деце и спавање током дана и ноћи.

Углавном, поред кревета за спавање и орнара за гардеробу, садржи и радни сто са столицом, полице, кутије за играчке и слично (слика 1.72).



1.72 Соба за децу



1.71 Соба родитеља

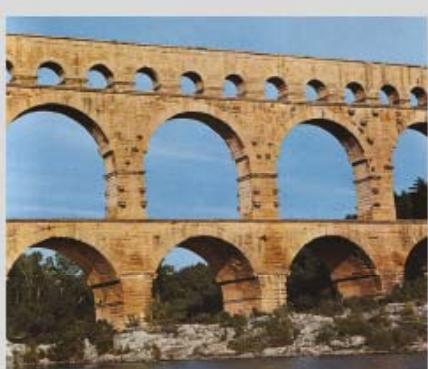
Соба за госте

Соба за госте или старије чланове домаћинства није често заступљена у кућама или становима, али се код већих кућа и станова, може предвидети и ова просторија, у зависности од потреба породице. Садржи све што садрже и друге просторије за спавање (слика 1.73).



1.73 Соба за госте

Кључни појмови:
енергетска ефикасност,
инсталације, грејање и
проветравање, заштита
животне средине.



1.74 Аквадукт

1.4. Кућне инсталације

Инсталације подразумевају безбедан систем цеви и каблова на који се прикључују апарати и уређаји који се користе у свакодневном животу човека. Савремени објекти имају одговарајуће инсталације које их чине функционалним за рад и становање. Кроз историју није увек било тако. Већина објекта је имала само основне просторије за живот, а опремање простора инсталацијама, јавља се тек касније. Потреба човека да становање учини удобним, позната је још из Персије и старог Рима. Чувени су аквадукти који су служили за довођење воде у насеља и палате у време античког Рима (слика 1.74).

Електрична инсталација јавља се тек у XIX веку, док се инсталације грејања објекта јављају кроз историју на разне начине. Електричне инсталације пружају могућност безбедног прикључивања апарати и уређаја на извор електричне енергије унутар објекта, док инсталације грејања и хлађења служе да пруже топлотни комфор у објекту. Водоводна инсталација подразумева мрежу цеви од мреже водовода у насељу до точећих места унутар објекта, док канализациона мрежа отпадних вода служи за безбедно одвођење отпадних вода ван објекта. Данас се очекује да објекти који служе за рад и становање, као и јавни објекти треба да имају **електричну инсталацију, водоводну инсталацију** за довођење чисте воде, **канализациону** мрежу за одвођење отпадних вода и **топлотну** инсталацију за грејање и хлађење објекта (слика 1.75).

Енергетска ефикасност

Енергетска ефикасност се огледа у томе да се троши што мање енергије и смање штетни утицаји на природу. За грејање и хлађење, као и производњу електричне енергије треба користити где год је могуће обновљиве изворе енергије, односно соларну, геотермалну, енергију ветра, биомасу и друго. Са кровова кућа и зграда може да се прикупља кишница и да се користи за заливање зелених површина, за санитарне уређаје који не захтевају чисту пијаћу воду и у перионици за прање аутомобила.



1.75 Инсталације водовода
и фекалне канализације

Паметне куће

Савремени објекти поред своје основне намене да обезбеде простор за становање, рад или пословање, имају све више уређаја за управљање и контролу опреме у објектима (слика 1.76). Ово управљање се врши путем сигнала који се преноси кабловским или бежичним путем. За ову врсту управљања користе се даљински управљач, мобилни телефон или рачунар. На овај начин се врши контрола и програмирање жељених температура и влажности ваздуха у просторијама, укључивање и искључивање различитих уређаја у одређеном временском интервалу, контролише безбедност и слично. Објекти у које се уградију овакви уређаји популарно се називају „**паметне куће**“. Паметне су зато што доприносе енергетској ефикасности, односно штеде енергију и природне ресурсе, чувају животну средину, чине да боравак у њима увек буде удобан и сигуран.

Унутрашње зеленило

Поред потребе да објекти рационално користе енергију, потребно је и да се граде коришћењем еколошких материјала. За рад, пословање и здраво становање веома је важно да се обезбеди пријатна клима у просторијама, односно одговарајућа температура и влажност ваздуха. То се може постићи унутрашњим озелењавањем (слика 1.77).

- Лепота града се огледа у уређеним улицама, парковима и сређеним фасадама.
- Екстеријер је све што видимо када смо ван објекта, а чине га тргови, улице, паркови, дворишта и друго.
- Ентеријер је све што видимо када уђемо у објекат. Он је одређен хоризонталним равнима (подовима и плафонима) и вертикалним равнима (зидовима) и има своју ширину, висину и дужину.

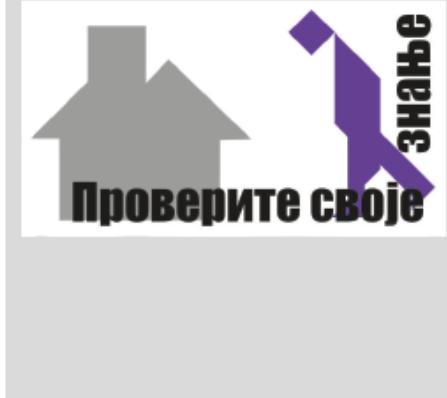
- Које су просторије у кући или стану намењене за комуникацију, а које за припремање и чување хране?
- Како се зове просторија у којој чланови породице проводе највише времена током дана?
- Шта се од намештаја и опреме налази у соби за дневни боравак?
- Објасни чему служе водоводна и канализациона инсталација?



1.76 Повезивање уређаја за управљање и контролу опреме у објектима



1.77 Унутрашње зеленило





ИСТРАЖИТЕ

На интернету:

- <http://www.domusweb.it/en/home.html>
- <http://www.gradnja.rs/category/enterijeri/>

ПОСЕТИТЕ

- Сајам намештаја (у пратњи наставника или родитеља)
- Традиционалну (етно) кућу у вашем месту

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Естетика и етика (размислите колико је важна култура становљања у животу сваког појединца и заједнице; кућни ред)
- Школа (наведите које све просторије има ваша школа, да ли су учioniцеово светле, проветрене, да ли има доволно санитрних чворова, колико има улазних врата у згради и да ли су обележени противпожарни путеви у случају пожара или елементарних непогода)
- Кућа (наведите које просторије има ваша кућа или стан, да ли су добро осунчане и осветљене, како су географски оријентисане у односу на стране света)
- Намештај (размотрите да ли је намештај који користите у кући одговарајућих димензија у односу на величину просторија, од којих је материјала направљен и да ли је удобан; шта бисте променили од намештаја, да ли су боје зидова и намештаја одговарајуће)

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда паноа - скица школске зграде (радови ученика)
- Цртање скице плана учioniце
(На формату папира А4 скицирати просторију, измерити дужину, ширину и висину, уписати мере, израчунати површину у квадратним метрима, набројати врсте инсталација које постоје.)

АКЦИЈЕ

- Уређење школског простора (учioniце, ходници)

ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Изложба радова у просторијама школе



„Пуштовања по свешту
пружају нам мноѓа
задовољства, а једно од
њих, не најмање, у Шоме је
да можемо да се вратимо
кући“

Иво Андрић



2

САОБРАЋАЈ



youtu.be/Q9z99iZWS7k



НАУЧИЋЕТЕ

Саобраћајни системи

Саобраћајна
инфраструктура

Стандарди
присутичности

Безбедност у саобраћају

2. САОБРАЋАЈ

Потреба за изградњом путева и путовањима постоји још од најстаријих времена.

Саобраћај је важна делатност сваке земље. Обухвата превоз људи (путника), транспорт робе (терета) и пренос информација (пошта, електронске информације).

За несметано и безбедно одвијање путничког и теретног саобраћаја потребна је одговарајућа саобраћајна мрежа. Она обухвата саобраћајне правце односно путеве и објекте у оквиру насељених места, региона и државе (слика 2.1).

У насељима (градовима и селима) организује се јавни градски и међуградски саобраћај који служи за превоз становника од куће до школе, радног места и друго.

За развој саобраћаја веома је важно саобраћајно планирање које врше стручна лица, а најзначајнији су саобраћајни и грађевински инжењери, економисти, архитекте, урбанисти, социологи, демографи.

У целом свету, саобраћај се одвија на исти начин захваљујући стандардима које треба да поштују сви учесници у саобраћају.

Централни делови великих градова често су суочени са саобраћајном гужвом. Она означава отежано кретање људи, односно возила. Гужве се обично јављају када се одлази на посао или у школу и приликом повратка запослених и ученика својим кућама (слика 2.2).

У свету, у највећем броју земаља, аутомобили и друга моторна возила, возе се десном страном коловоза у смеру кретања. Међутим, у Енглеској, Аустралији, Јапану, Малезији и јужноафричким земљама правило је да се возила крећу левом страном коловоза.

- 2.1. Саобраћајни системи
- 2.2. Саобраћајна инфраструктура
 - 2.2.1. Саобраћајни објекти
 - 2.3. Управљање саобраћајном сигнализацијом
 - 2.4. Правила безбедног кретања пешака и бициклиста
 - 2.4.1. Кретање пешака
 - 2.4.2. Кретање бициклиста

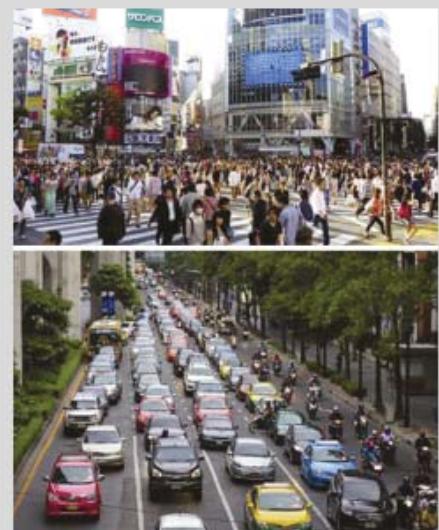
Кључни појмови:
саобраћај, саобраћајна мрежа, саобраћајна гужва.



Улога, значај и врсте саобраћаја
(Техника и технологија за 5. разред)



2.1 Саобраћајна мрежа



2.2 Саобраћајна гужва

Непознате речи:
социологија – наука о развоју друштвене заједнице
демографија – област која проучава кретање становништва и природни прираштај (наталитет)

Кључни појмови:
саобраћајни систем,
врсте саобраћаја.



2.3 Саобраћајна средства из различитих периода

2.1. Саобраћајни системи

Саобраћајни системи имају задатак да омогуће превоз путника, робе и пренос информација са једног места на друго.

Кроз историју, развијали су се различити начини превоза. Проналазак точка у Месопотамији (око 3000 година п.н.е) потпуно је променио начин транспорта.

Од саобраћајних средстава, прво су коришћене запреге, затим кочије, чамци и бродови, а данас аутомобили, камиони, возови, хеликоптери, авиони (слика 2.3). Истовремено са развојем технологије граде се и савремени саобраћајни објекти за пријем и превоз путника и робе, као што су путеви (слика 2.4), аутобуске и железничке станице, аеродроми, пристаништа и луке, лансиралиште за путовање на друге планете.

Саобраћајни систем чине: саобраћајни објекти, саобраћајна средства и саобраћајна сигнализација. Саобраћајни систем једне државе повезан је са саобраћајним системима других, суседних држава. Овако, међусобно повезани системи, значајни су за све врсте саобраћајних комуникација на целој земаљској кугли.

Како што смо рекли, саобраћајни системи преносе информације путем телекомуникационих уређаја, а омогућавају и интернет комуникацију, радио везе и друго. О овом виду саобраћаја учићете више у 8. разреду.

Овде ћемо говорити о систему саобраћаја који служи за превоз путника и робе. Према месту где се одвија, разликујемо следеће врсте саобраћаја:

- **копнени саобраћај** (друмски, железнички)
- **водни саобраћај** (речни, морски, прекоокеански)
- **ваздушни саобраћај** (цивилни, војни)
- **космички (ракетни) саобраћај**



2.4 Путеви и саобраћајна сигнализација

2.2. Саобраћајна инфраструктура

Саобраћајна инфраструктура треба да омогући удобан и безбедан превоз свим учесницима у саобраћају (слика 2.5). За безбедно одвијање саобраћаја граде се одговарајући саобраћајни објекти, производе различита саобраћајна средства и поставља одговарајућа саобраћајна сигнализација.

САОБРАЋАЈНА ИНФРАСТРУКТУРА

Саобраћајни објекти

путеви, железничке и метро пруге и станице, луке, аеродроми, станице за снабдевање возила погонским горивом;

Саобраћајна сигнализација

саобраћајни знакови, светлосна сигнализација, ознаке на коловозу;

Кључни појмови:
саобраћајна инфраструктура.



2.5 Саобраћајна инфраструктура

Човек је својим деловањем створио велике могућности за успешан превоз путника и робе. Међутим, поред позитивног постоји и негативни утицај саобраћаја на свакодневни живот човека.

Данас, саобраћај проузрокује највећа загађења животне средине. Највећи број саобраћајних средстава још увек користи за свој погон фосилно гориво, односно нафту, бензин и дизел-гориво (слика 2.6). Сагоревањем фосилног горива у мотору, ослобађају се гасови као што су угљен-диоксид и угљен-моноксид, али и дим и чађ. Ови продукти сагоревања емитују се у атмосферу, а тиме се загађује животна средина.

У XXI веку људи би требало више да користе бициклистички превоз, као и саобраћајна средства која за погонско гориво користе обновљиве изворе енергије. То се пре свега односи на аутомобиле, возове, тролејбусе и трамваје, који за кретање користе електричну енергију или биолошко гориво односно енергију без штетног дејства на природну средину.

Да би се омогућило коришћење електричне енергије за кретање возила, гради се одговарајућа инфраструктура за брзо пуњење батерија аутомобила (слика 2.7).



2.6 Путнички аутомобили са погоном на фосилна горива



2.7 Инфраструктура за пуњење батерија аутомобила електричном енергијом

Кључни појмови:
**путеви, луке, железничке
пруге, аеродроми.**



2.8 Објекти друмског саобраћаја
(путеви и надвожњаци)



2.9 Аутопут



2.10 Градска улица

2.2.1. Саобраћајни објекти

Објекти копненог саобраћаја

Копнени саобраћај чине друмски и железнички саобраћај. Друмски саобраћај обухвата кретање пешака (пешачки саобраћај), кретање бициклиста (бициклистички саобраћај) и кретање возила (моторни саобраћај). Објекти копненог саобраћаја (слика 2.8) граде се на површини и испод површине земље (тла).

САОБРАЋАЈНИ ОБЈЕКТИ КОПНЕНОГ САОБРАЋАЈА	
Објекти друмског саобраћаја	путеви, раскрснице, надвожњаци, подвожњаци, мостови, тунели, бициклистичке стазе, тротоари, пешачке стазе и други.
Објекти железничког саобраћаја	железничке пруге, ранжирне станице, мостови, надвожњаци, подвожњаци, тунели и други.

Путеви

У прошлости су путеви грађени од сабијене земље, шљунка и камена. Данас се путеви граде, углавном, од бетона и асфалта. Намењени су за безбедно одвијање друмског саобраћаја на отвореном простору. Ради безбедности, морају да буду довољно широки и да омогуће пролаз путничких, теретних и других возила. У зависности од важности, интензитета саобраћаја и опремљености разликујемо јавне путеве:

- Државни пут**

Повезује мрежу најважнијих путева на целокупној територији државе. Поред тога, повезан је и са мрежом путева других држава. Обично је то **аутопут** (слика 2.9) који има две физички одвојене коловозне траке, за сваки правац кретања по једну, а свака коловозна трака има најмање две саобраћајне траке и једну зауставну траку. На њему је дозвољен саобраћај само моторним возилима. Дуж аутопута се ради савлађивања препрека и безбедног путовања граде обилазнице, надвожњаци, подвожњаци, бензинске станице, аутосервиси, ресторани и паркинзи.

- Општински (локални) пут**

Повезује насељена места једне општине или града. Може да има само једну коловозну траку са две саобраћајне траке, по једну за кретање у оба смера.

- Улице**

Улица је јавна површина која повезује делове насеља (слика 2.10). Може бити намењена за колски, пешачки или мешовити саобраћај.

Изградња јавних путева обухвата више фаза, слично као и изградња кућа и станови. Потребна су новчана средства и одговарајућа траса (положај) пута. Након тога се израђује пројекат, добијају дозволе и започиње изградња. Изградњу врше специјализована предузећа за путеве, која располажу одговарајућом механизацијом.

Квалитет изграђеног пута зависи од квалитета пројекта и грађевинског материјала, али и од стручне радне снаге. По правилу, пут се гради слојевито и обухвата добру земљану подлогу, слој камена и шљунка, неколико слојева завршне облоге (нпр. асфалта), при чему је завршни слој од финог асфалта). На kraју, обавезно је обележавање хоризонталном и вертикалном сигнализацијом. Ради безбедности учесника у саобраћају, поједини путеви имају одговарајуће бранике, тротоаре и расвету (слика 2.11).

Раскрснице

Раскрсница је место где се укрштају два или више путева, или две и више улица (слика 2.12 и 2.13). Укрштање путева или улица на раскрсници може да буде под различитим угловима, али има и раскрсница на којима се возила крећу у тзв. „кружном току“. Сви учесници у саобраћају, при кретању на раскрсници, морају да поштују саобраћајна правила и да се понашају одговорно и безбедно.

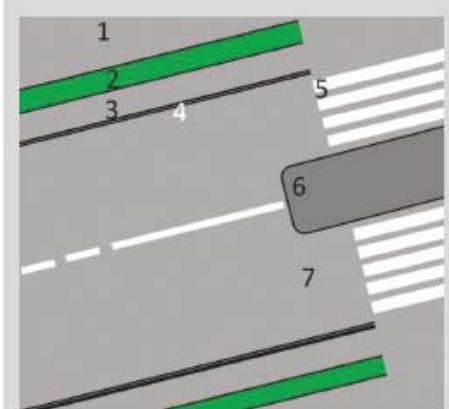
Саобраћај пешака и возача на раскрсници може да се регулише и помоћу семафора. На великим раскрсницама обично се граде пешачка острва која су саставни део пешачког прелаза, који је део коловозне траке јасно обележен белом бојом и намењен је за кретање пешака.

Надвожњаци и подвожњаци

На местима где долази до укрштања друмског и железничког саобраћаја, постављају се рампе које се обезбеђују и светлосном сигнализацијом. Међутим, да би се избегла ова укрштања, граде се надвожњаци и подвожњаци. Њихов задатак је да омогуће несметано и безбедно одвијање истих и различитих видова саобраћаја. Разликују се по томе што се надвожњаци граде изнад, а подвожњаци испод пута или железничке пруге.

Мостови

Наш познати књижевник и нобеловац Иво Андрић у својој књизи „На Дрини ћуприја“ истиче: „*Неманишћа уисторији вредније и шрајније од мостова*“. И данас је тако. Мост служи да повеже две обале, да безбедно премости реку, споји делове насеља и омогући људима да брже и лакше стигну једни до других (слика 2.15).



2.11 Елементи коловоза

1. прототип, 2. зелена површина,
3. бициклистичка стаза,
4. банкина, 5. пешачки прелаз,
6. пешачко острво, 7. коловоз са две коловозне траке



2.12 Раскрсница



2.13 Макета саобраћајне раскрснице



2.14 Надвожњак



2.15 Мост



2.16 Лучни мост

Још од давнина, грађене су различите врсте мостова, у зависности од конфигурације терена. Римљани су градили мостове од дрвета и камена још у II веку пре нове ере. У време ренесансе, мостови се мењају, као резултат истраживања грађевинских конструкција. Постоје различити мостови, који могу да буду **лучни** (слика 2.16), **висећи**, **покретни**.

Покретни мостови се граде изнад пловних река и омогућавају пролаз бродовима, тако што се један део коловоза моста помера подизањем увис, или померањем у страну.

Данас се мостови граде од различитих материјала. Постоје бетонски, метални, камени и дрвени мостови. Без обзира од ког материјала су саграђени, сви морају да имају чврсту и безбедну конструкцију (слика 2.17). Мостови ће бити безбедна само ако се редовно одржавају.



2.17 Макета моста



Први мост од ливеног гвожђа

Изграђен је између 1775. и 1779. године у Енглеској. Његова изградња је била могућа захваљујући томе што се 1709. године почело са производњом гвожђа. Један од најпознатијих и највећих мостова од ливеног гвожђа зове се „25. април“, налази се у Лисабону, главном граду Португалије.

Покретни мост

Мост у Лондону (Tower Bridge) може да се подиже и спушта, што омогућава пролаз велиkim бродовима (слика 2.18).

Тунел испод Ламанша

Овај тунел повезује Велику Британију и Француску, а путовање траје око три сата. Укупна дужина тунела је 57 km, али је његова подморска траса најдужа на свету и износи 28 km. Изградња је почела у јануару 1988., а тунел је завршен и отворен за саобраћај 1994. године. Зидови ходника су обложени армираним бетоном у виду прстенова. Рад је обављало око 10.000 радника на дубини од 100 метара. Постоје три тунела, кроз два пролаза возови у једном и у другом смеру. У средини се налази сервисни тунел који омогућава одржавање целог објекта и пружање помоћи у случају несреће.



2.18 Тауер Бриџ (Лондон, Енглеска)

Тунели

Тунели су намењени за подземно безбедно и брзо одвијање друмског и железничког саобраћаја (слика 2.19). Ови подземни ходници могу да служе и за метро саобраћај (подземна градска железница).

Данас се тунели копају специјалним машинама, коришћењем различитих метода. Изградња тунела зависи од природе подлоге и предвиђене дубине. Тунели се копају тако што се истовремено „пробијају“ стене са обе стране. Бушење тунела у метаморфним стенама врши се помоћу експлозива, а у седиментним стенама чекићима-разбијачима и механизацијом за ископавање. На приступачним, мање захтевним местима и испод мора највећи део тунела пробија се помоћу тунелокопача. Код дугачких тунела ова машина напредује споро, има главу за копање, дроби стене и меша их са водом како би као течна маса могла да се испумпава кроз цеви.

За безбедно одвијање саобраћаја у дужим тунелима се поставља одговарајуће осветљење (слика 2.20), уређаји за проветравање, вертикална и хоризонтална сигнализација и друга потребна средства.

Јавне гараже

Јавне гараже спадају у подземне (слика 2.21) и надземне инфраструктурне саобраћајне објекте. Граде се у градовима где постоји потреба за паркирањем великог броја аутомобила. Оне имају све потребне инсталације за несметан рад и контролу саобраћаја током дана и ноћи.

Бициклстичке стазе

Бицикл је превозно средство са најмање два точка. Бициклстички саобраћај подразумева коришћење снаге мишића бициклисте за кретање по бициклстичкој стази или путу. На овај начин нема потрошње фосилних горива и не загађује се природна средина. Да би се бициклисти безбедно укључили у саобраћај, треба да се припреме и да имају заштитну опрему (слика 2.22).

Планирање и изградња објекта друмског саобраћаја у насељеном месту подразумева и посебне бициклстичке стазе. Пре почетка изградње потребно је припремити одговарајућу техничку документацију и прецизно планирати трасу стазе. Бициклстичка стаза је по правилу одвојена од колске и пешачке саобраћајнице и искључиво је намењена за вожњу бициклом. Ако постоји у насељу и изван насеља, обавезујућа је за све бициклсте. Углавном се гради као бетонска или асфалтна стаза.



2.19 Улаз у тунел



2.20 Унутрашњост тунела



2.21 Подземне гараже



2.22 Припрема бициклиста за укључивање у саобраћај



2.23 Бициклистичка стаза ван насељеног места



2.24 Велосипед



2.25 Пешачки саобраћај



2.26 Стандард приступачности, степениште и рампа



2.27 Приступна рампа са рукохватом

Опремљена је одговарајућом банкином, хоризонталном (слика 2.23) и вертикалном сигнализацијом. Возачи бицикла морају да познају и поштују саобраћајне прописе за кретање бициклиста.

У многим европским земљама, а Данска је једна од њих, најраспрострањенији вид саобраћаја је бициклистички саобраћај. Становници ове европске земље имају високу свест о значају очувања природне средине и здравог начина живота.

Бицикл

Први бицикл појављује се средином XIX века, као направа са великим предњим точком и познат је под именом велосипед (слика 2.24). Касније, постаје нижи, а пречници предњег и задњег точка постају исти и имају гуме.

Пешачке стазе и тротоари

Пешачки саобраћај се одвија на улицама, трговима, по тротоарима и пешачким стазама (слика 2.25). Тротоари треба да омогуће несметано и безбедно кретање свих категорија пешака (деце, одраслих и старих лица). Граде се тако да имају одговарајућу ширину, без физичких препрека.

Стандарди приступачности подразумевају мере и активности којима се јавни простори чине приступачним особама са посебним потребама (слика 2.26). То су, пре свих, старе и слабо покретне особе, мајке са малом децом, хендикепирана лица. Ови стандарди се постижу планском изградњом пешачких стаза, приступних рампи, санитарних просторија прилагођених димензија и уградњом лифтова. Приступна рампа је коси прилаз без степеника, са рукохватом (слика 2.27). Обезбеђује несметано кретање до свих јавних објеката. Ови стандарди подразумевају и обележена одговарајућа паркинг места (слика 2.28).



2.28 Паркинг за возила особа са инвалидитетом

Место укрштања пешачког са другим врстама саобраћаја, назива се **пешачки прелаз** тзв. „зебра“. Пешачки прелаз се обележава белим, фарбаним површинама. У зони пешачких прелаза граде се и пешачка острва (слика 2.29). Пешачка острва су наглашене бетонске површине између две коловозне траке, а имају улогу да олакшају пешацима прелазак улица са широким коловозом. Пешачки прелази се додатно обезбеђују семафорима и физичким препекама тзв. „лежећим полицајцем“. Ова врста препрека поставља се на коловоз у нивоу пута, најчешће у близини школа, ради успоравања возила. Оваква места посебно су обележена саобраћајним знаком, под називом „Зона 30“. На тим местима возила морају да се крећу брзином до 30 km/h.



2.29 Пешачки прелаз са острвом

Ова врста копненог саобраћаја одвија се по пругама. Саобраћајна средства железничког саобраћаја су: локомотиве, путнички и теретни вагони, цистерне и друго. За безбедно одвијање железничког саобраћаја граде се и одговарајући објекти као што су **железничке станице**, које у зависности од намене могу да буду путничке, робне, сигналне и ранжирне. Ранжирне станице намењене су за припремање и повезивање вагона и локомотива у композицију воза.



2.30 Железнички саобраћај

Железничку прugu чине **шине и прагови**. Шине су подужне металне греде, а прагови попречне дрвене или бетонске греде. Шине и прагови су међусобно повезани и чине пругу. Пругама или колосецима се крећу возови повезујући одређена места (слика 2.30).

Да би се растеретио друмски саобраћај, у великим градовима се граде **подземне железнице** - метрои.

У сусрет зеленој будућности

У будућности се очекује више електричних аутомобила и других саобраћајних средстава који за своје кретање користе обновљиве изворе енергије. На овај начин, смањила би се загађеност планете. Електрична возила су будућност, која подразумева изградњу, а затим и одржавање одговарајуће инфраструктуре. Пре свега, потребно је на постојећим бензинским станицама и у близини великих тржних центара поставити брзе пуњаче батерија, како би аутомобили са електричним погоном могли да се допуне потребном енергијом (слика 2.31).



2.31 Соларни пуњач аутомобила

Објекти водног саобраћаја

Водни саобраћај је један од најстаријих видова саобраћаја. Одвија се на води, односно на рекама, језерима, морима и океанима. Чувена су путовања која је остварио морепловац Кристифор Колумбо, откривши нови континент, Америку (1492. године). Пре открића америчког континента, велика и значајна путовања остварили су, поред осталих, Марко Поло и Васко де Гама.

Речни саобраћај се разликује од морског, првенствено по величини бродова. Речни бродови (слика 2.32) имају мање димензије у односу на морске и прекоокеанске бродове.

Наша земља има развијен речни саобраћај. Он се одвија на највећим рекама које протичу кроз нашу земљу, а то су Дунав, Сава и Тиса. Речним саобраћајем се превозе велике количине разних врста грађевинског материјала, пољопривредних производа, нафте и нафтних деривата, као и других производа. Све је заступљенији речни туристички саобраћај, који се одвија савременим туристичким бродовима. На овај начин, туристи могу да путују и обилазе природну и изграђену средину.

За пријем путника, утовар и истовар робе, граде се речне и морске луке. **Луке** су објекти на обалама река, језера, мора и океана, посебно грађене за безбедно пристајање бродова (слика 2.33). У њима се обавља укрцавање и искрцавање путника и утовар и истовар робе.

Луке се граде у местима која имају добре копнене саобраћајнице и погодне водне прилазе, односно одговарајућу дубину воде за пристајање великих бродова. Постоје путничке, теретне и ратне луке. Наше највеће речне луке налазе се у Београду, Новом Саду и Сmederevju. Као заштита од таласа и ветрова, у лукама се граде **лукобрани**.

Светионици се постављају на свим истуреним местима пловног пута. Светло са светионика обавештава посаду бродова да су близу луке или опасних места за пловидбу.

Објекти ваздушног саобраћаја

Овај вид саобраћаја подразумева транспортна средства као што су авиони и хеликоптери и ваздушне луке као што су аеродроми и хелиодроми.

Аеродром је објекат који служи за узлетање и слетање авиона, за контролу летова, за пријем путника, за утовар и истовар терета, за сервисирање и напајање авиона горивом.



2.32 Водни саобраћај (речни)



2.33 Лука

У оквиру аеродрома обавезно се граде писте које служе за узлетање и слетање авиона.

Писте су дугачки путеви који се опремају разним сигналним средствима за лакше и безбедније узлетање и слетање авиона.

Контролни торањ је објекат са ког контролори лета прате кретање авиона помоћу радарских уређаја и одржавају радиовезу са пилотима авиона (слика 2.34).

Терминали су зграде у којима се обављају пратеће делатности, пружање услуга путницима и привремено складиштење робе.

Простор намењен за техничко одржавање (сервис) и чување авiona назива се **хангар**.

Аеродроми, у зависности од величине и важности, могу имати више полетних и слетних **писта**, са одговарајућом сигнализацијом. Наш највећи путнички аеродром зове се „Никола Тесла“, налази се у Београду.

Хелиодроми су мањих димензија и служе за слетање и узлетање хеликоптера и летелица којима није потребан велики простор. Често се могу наћи на равним крововима високих зграда.

Објекти космичког саобраћаја

Космички саобраћај је у сталном развоју (слика 2.35). Иако се пуно прича о путовању у свемир, још увек је то привилегија само одређеног броја људи. У свемир за сада путују космонаути, као стручна и оспособљена лица, чија путовања служе за истраживање могућег живота ван планете Земље.

Орбиталне станице су свемирски објекти који служе као базе за рад астронаута. Станице су направљене као низ модула. Астронаути могу на њима да остану током дужег периода и да у бестежинском стању изводе научна и техничка истраживања.



2.34 Аеродром и контролни торањ

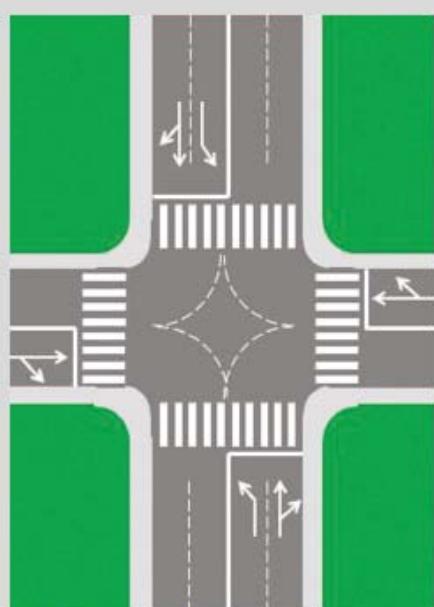


2.35 Космички саобраћај

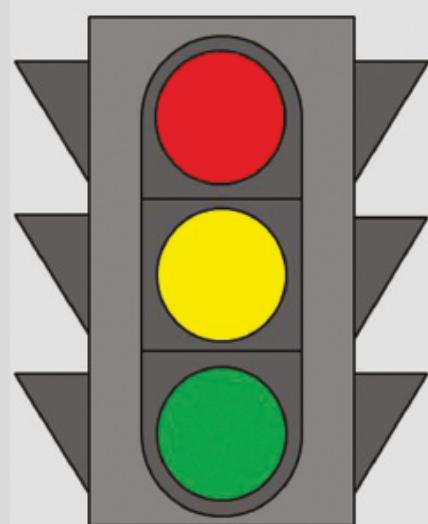
Непознате речи:

модул – део орбиталне станице који је намењен за боравак посаде, команду и контролу рада станице

Кључни појмови:
управљање саобраћајем,
статичка сигнализација,
динамичка сигнализација.



2.36 Ознаке на коловозу
(статичка саобраћајна
сигнализација)



2.37 Семафор
(динамичка сигнализација)

ВЕЖБА

Уз помоћ рачунарске симулације демонстрирај правилно и безбедно понашање и кретање пешака и возача бицикла, а затим то исто увежбај на саобраћајном полигону.

2.3. Управљање саобраћајном сигнализацијом

Управљање саобраћајном сигнализацијом има за циљ безбедност свих учесника у саобраћају и смањење броја саобраћајних несрећа. Поред безбедности, управљање саобраћајем има за циљ и ефикасно коришћење саобраћајне инфраструктуре, примену стандарда приступачности, побољшање квалитета животне средине и смањење загађења ваздуха у насељеним местима.

Техника регулисања и управљања саобраћајем обухвата различита средства и уређаје. Ова средства и уређаји постављају се као:

- непокретна саобраћајна сигнализација и опрема
- покретна (динамичка) саобраћајна сигнализација и опрема

Непокретну саобраћајну сигнализацију и опрему чине: хоризонтална сигнализација или ознаке на коловозу, саобраћајни знаци, заштитне ограде, ограничења и обавештења која се постављају поред пута (слика 2.36).

Динамичку саобраћајну сигнализацију и опрему чине: променљиви саобраћајни знаци, светлосни сигнали или семафори са једнобојним, двобојним и тробојним променљивим светлима којима се регулише право пролаза возила и пешака на раскрсницама, уређаји за управљање радом семафора, светлосни индикатори брзине кретања возила у насељеном месту и ван насељеног места, јављачи магле, сензори и слични уређаји (слика 2.37).

Примена информационих технологија решава проблем безбедности у саобраћају, што је значајно за превоз путника и робе. У ситуацији повећане загађености ваздуха, лоших временских прилика, застоја на путевима, учесници у саобраћају могу бити упозорени путем мобилних телефона. Систем семафора се може мењати у односу на ниво саобраћаја, а електронска обавештења у јавним гаражама и на паркинзима олакшавају и убрзавају паркирање возила и наплату услуга.

Доступност информација о стању у саобраћају путем интернета доприноси смањењу гужви и повећавању задовољства путника. Помоћу камера се врши контрола саобраћаја и прати брзина кретања возила што доприноси повећању безбедности. На аутопутевима је постављена и електронска наплата путарине (ЕНП), чиме је смањено задржавање возила на наплатним рампама. Информације и упутства која су неопходна за планирање путовања у земљи и иностранству преко апликација у мобилним телефонима доприносе бољем сналажењу, бржим и лакшим комуникацијама.

2.4. Правила безбедног кретања пешака и бициклиста

Када изађемо из дворишта, куће, стана или школе, постаемо учесници у саобраћају. Да бисмо се осећали безбедно, потребно је да знамо и поштујемо саобраћајна правила за кретање пешака, бициклиста и осталих учесника у саобраћају.

2.4.1. Кретање пешака

Пешаци су лица која се крећу пешице или гурају дечје превозно средство, бицикл, бицикл са мотором, покретна колица за децу или колица лица са инвалидитетом.

Обавеза пешака је да познају саобраћајне знакове који регулишу њихово кретање, само тако неће ометати кретање возила.

Кретање улицом

По правилу, пешаци се крећу тротоаром, десном страном у смеру кретања. Са једне на другу страну улице, пешаци могу да пређу на обележеном пешачком прелазу и ван обележеног пешачког прелаза. На обележеном пешачком прелазу крећу се десном страном и без задржавања. Улицу могу да пређу и ван обележеног пешачког прелаза, само ако је од њих удаљен више од 100 метара. Тада улицу прелазе пажљиво, а пре него што закораче на коловоз, осматрају леву страну до половине коловоза, а од половине коловоза десну страну, пропуштајући возила која се крећу коловозом.

Кретање на раскрсници

На раскрсници, пешак се увек мора кретати пажљиво, поштујући правила саобраћаја.

Ако пешачки прелаз на раскрсници није обележен, онда пешак правилно прелази коловоз идући под правим углом са једне на другу страну до половине коловоза, пратећи ток саобраћаја са своје леве стране, а од половине коловоза, са своје десне стране. Ако је пешачки прелаз на раскрсници обележен, поступиће исто (слика 2.38). Ако је саобраћај на раскрсници регулисан помоћу семафора, прелаз преко раскрснице је много сигурнији. Тада се и пешаци и возачи придржавају знакова на семафору. Када је укључено црвено светло на семафору за пешаке прелаз преко коловоза је забрањен, а када је укључено зелено светло за пешаке, прелазак преко коловоза је дозвољен.



Пешаци и бициклисти у саобраћају
(Техника и технологија за 5. разред)



2.38 Кретање пешака на раскрсници

Саобраћај на раскрсницама најчешће је регулисан помоћу саобраћајних знакова.

Када на раскрсници саобраћај регулише полицијски службеник (саобраћајни полицајац), сви учесници у саобраћају треба да поштују знаке које он даје. Када је саобраћајац окренут ка нама лицем или леђима, пролазак је забрањен, а када је окренут бочно, прелазак преко раскрснице је дозвољен. Подигнута рука увис, обавештава све учеснике у саобраћају да треба да сачекају поновни знак за слободан пролазак.

Кретање коловозом

У насељу или изван насеља, пешаци су некада принуђени да се крећу и по коловозу. И пешак и група пешака могу се кретати коловозом, само ако поред пута није изграђен тротоар, или не постоји погодна површина за кретање. Они су обавезни да се крећу левом страном коловоза у правцу кретања, односно у сусрет возилима. На овај начин могу на време да виде возило и да сиђу са коловоза ако је потребно.

Колона пешака обавезно се креће десном страном коловоза. Пешаци се у колони крећу један за другим или у паровима, крећући се увек што више уз ивицу коловоза, како не би ометали друге учеснике у саобраћају и како би и сами били безбедни (слика 2.39). Ако се коловозом креће више организованих колона пешака, између њих мора бити довољно одстојање да би се возилом могло лакше и безбедније вршити претицање колона (слика 2.40).

2.4.2. Кретање бициклиста

Као што смо рекли, бициклиста је сваки учесник у саобраћају који седи на бициклу и покреће га снагом својих мишића. Дужан је да поштује саобраћајна правила и да одржава бицикл у технички исправном стању (слика 2.41).

Вожња коловозом

Приликом укључивања у саобраћај, возач бицикла не сме да омета оне који се већ крећу. Прво, пажљиво гура бицикл преко тротоара и пропушта пешаке који се крећу, а затим долази до коловоза. Бицикл поставља уз десну ивицу коловоза у правцу кретања, седа на седиште, погледа уназад и ако нема возила у близини, одручује леву руку и укључује се у саобраћај.

Бицикл је нестабилно и најмање заштићено возило, зато га је потребно возити ближе десној ивици коловоза. Заустављање на коловозу може бити веома опасно. Због тога бициклиста мора да обавести остале учеснике у саобраћају о намери. Прво треба да одлучи десну руку у страну, а затим да је подигне увис, успори кретање и спусти ногу на коловоз. Постоје и посебно уређени простори за паркирање бицикала (слика 2.42).



2.39 Кретање колоне коловозом



2.40 Растојање између колона



2.41 Кретање бициклиста ван насељеног места



2.42 Уређен простор за паркирање бицикала

Вожња бициклистичком стазом

Ако је поред коловоза изграђена бициклистичка стаза и обележена саобраћајним знаком, бициклисти су обавезни да се крећу том стазом (слика 2.43). Ако се два или више возача бицикла крећу у групи, дужни су да возе један иза другог. Посебну пажњу треба да обрате код укрштања бициклистичке стазе са коловозом.

Вожња бициклом у раскрсници

Саобраћај у раскрсници је сложен. Ту се сустижу возила услед смањене брзине, мимоилазе и мењају правац кретања. Због тога је веома важно да сви учесници у саобраћају знају правила о кретању возила у раскрсници и да поступају према саобраћајним знаковима, семафорима и правилом "десне стране" и правилом "левог скретања" (слика 2.44).

На раскрсници путева исте важности, возила под пратњом, возила са првенством пролаза и возила која се крећу по шинама, имају првенство пролаза без обзира са које стране долазила.

Скретање је свако прелажење са једне на другу саобраћајну траку. Пре него што се изврши обавештавају се други учесници у саобраћају, одлучивањем леве или десне руке. Скретање бициклом удесно, возач врши тако што, приближавајући се раскрсници, прилази ближе десној ивици коловоза и даје знак десном руком (слика 2.45). Тиме обавештава остале учеснике у саобраћају о својој намери да скрене удесно.

Ове вештине треба увежбавати на саобраћајном полигону у школском дворишту.



2.43 Вожња бициклистичком стазом



2.44 Саобраћај у раскрсници



2.45 Скретање бициклом удесно

- Саобраћајну инфраструктуру чине саобраћајни објекти и саобраћајна сигнализација.
- Саобраћајни објекти копненог саобраћаја су: путеви, железничке пруге, мостови, тротоари, бициклистичке стазе, раскрснице, подвожњаци, тунели и други.



1. Како се зове место где се укрштају два или више путева, односно две или више улица?
2. Од ког материјала се граде и које врсте мостова постоје?
3. Где се граде тунели и које машине се користе за њихову изградњу?





ИСТРАЖИ

на интернету:

- <http://www.sf.bg.ac.rs/index.php/sr-rs/>
- код куће:
- моделе (играчке) аутомобила, камиона, авиона, аутобуса и других саобраћајних средстава.

ПОСЕТИ

- аутобуску станицу, железничку станицу, луку (пристаниште), раскрсницу, мост, надвожњак, подвожњак и друге објекте (у пратњи наставника).

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Саобраћајни објекти (Набројте колико их има на путу од куће до школе и како су обележени; размислите колико су безбедни за пешачки и бициклистички саобраћај).
- Саобраћајна средства (Наведите да ли у саобраћају, на путу од школе до куће, учествујете као пешаци или бициклисти; објасните која су правила преласка коловоза на раскрсници регулисанај семафорима, која су правила ван пешачког прелаза и ван насељеног места; која се саобраћајна средства јавног саобраћаја користе у вашем месту; како се треба понашати у возилима градског превоза).
- Путовање (Наведите да ли сте се возили авионом, возом или бродом; опишите то искуство, набројте објекте које сте видели на аеродрому, на железничкој станици, у луци).
- Мој град или село (Наведите да ли место у коме живите има реку, како се та река зове, колико има мостова и за коју врсту саобраћаја се користе, од ког материјала су направљени и да ли се редовно одржавају).

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда макете саобраћајне раскрснице са пешачким и бициклистичким стазама, хоризонталном и вертикалном сигнализацијом;
- Израда макете моста (папир, картон)
- Цртање саобраћајних средстава, опреме и ситуација у виду скице и електронских 3D модела по избору (активирајте QR код са насловне стране тематске области - као пример)

АКЦИЈЕ

- Промоција стандарда приступачности путем писаних састава, ликовних радова, цртежа и макета у школи и у месту становаша

ИЗЛОЖБА И ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Изложба радова у школи са усменом презентацијом најбољих решења макета саобраћајних објеката, саобраћајних средстава и ситуација



*„Оно што води и вуче свеш
нису локомотиве него
идеје“*

Ито

*„Корени образовања су
јорки, али су плодови
слатки“*

Аристоцел



3



ТЕХНИЧКА И ДИГИТАЛНА ПИСМЕНОСТ

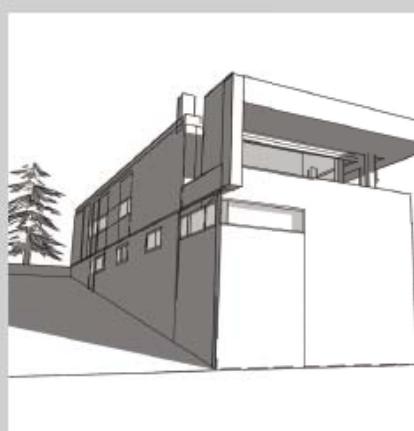


НАУЧИЋЕТЕ

*Идеја и алгоритам,
инвестишор, пројектиовање,
чишање техничкој цртежу,
електронски цртеж, алати
за цртање*



youtu.be/4Ql3vs4Fk8g



3. ТЕХНИЧКА И ДИГИТАЛНА ПИСМЕНОСТ

За приказивање делова конструкција и објеката користе се графичке комуникације.

Графичке комуникације представљају посебан начин саопштавања информација путем цртежа. Појединачне објекте, предмете и облике лакше и јасније можемо представити цртежом него речима. У области графичких комуникација успостављена су општа правила, која се називају **стандарди**.

У петом разреду сте научили да се приликом израде неког предмета, уређаја или саобраћајног средства, може применити алгоритам „Од идеје до реализације“.

То важи и за област архитектуре и грађевинарства. Први корак у реализацији неког грађевинског објекта је идеја. Она настаје на основу договора између инвеститора и стручних лица за планирање и пројектовање. Стручна лица предложу решења на основу којих ће се градити објекат.

Када се прихвати предложено решење, почиње алгоритмска разрада (слика 3.1). Она обухвата израду скица, цртежа, макета или модела, који ближе одређују саму идеју.

На овај начин се потврђује предложено решење и почиње израда различитих врста планова и пројеката за уређење простора и изградњу објекта (слика 3.2). Фазе у изградњи грађевинског објекта су планирање, пројектовање и извођење грађевинских радова.

3.1. Приказ грађевинских објеката

- 3.1.1. Техничка документација
- 3.1.2. Технички цртежи у грађевинарству
- 3.1.3. Котирање објекта и примена симбола
- 3.2. Графичко представљање објекта
- 3.3. Техничко цртање помоћу рачунара
 - 3.3.1. SketchUp



Графичке комуникације
(Техника и технологија за 5. разред)



3.1 Графички приказ алгоритма



3.2 Електронски тродимензионални цртеж објекта

Кључни појмови:
техничка документација,
врсте пројеката.



3.3 Средства за пројектовање - цртање

ВРСТЕ ПРОЈЕКАТА

ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ	ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ
ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ	ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ИЗВОЂАЧКИ ПРОЈЕКАТ	ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ СТАЊА

3.4 Врсте пројектата

3.1. Приказ грађевинских објеката

Људи су кроз историју користили прибор за цртање и писање да би могли да реализују своје идеје и објасне их другима. Временом, та средства су се усавршавала. Данас се користи стандардни прибор за техничко цртање, рачунар са одговарајућим софтвером (слика 3.3), штампач, различити формати и врсте папира, материјали за израду модела и макета. Савремени штампачи на основу електронског цртежа могу да направе тродимензионални модел објекта.

3.1.1. Техничка документација

Техничка документација је скуп пројекта који се израђују ради приказивања садржаја објекта и начина изградње. Ова документација садржи текстуалне, нумеричке и графичке прилоге. Помоћу њих се утврђују локацијске, функционалне и техничке карактеристике објекта, као и начин извођења радова.

Техничку документацију израђују стручна лица. Делови пројекта се израђују на различитим форматима папира и на крају се повезују у једну књигу или фасцикли, величине А4 формата. Она има насловну страну, садржи податке и цртеже о планираном објекту, локацији за изградњу, имена стручних лица која су израдила пројекат и друго.

Постоји више врста пројекта (слика 3.4):

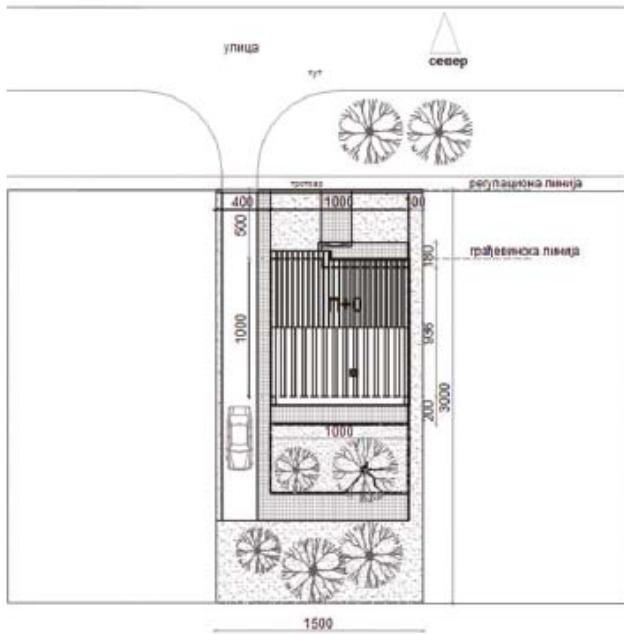
Генерални пројекат се односи на просторне могућности и ограничења за одређену врсту изградње.

Идејно решење се израђује на основу скице објекта и служи да се добију локацијски услови. Садржи графичке прилоге и текстуални опис планиране изградње. Текстуални опис обухвата опис локације, конструктивно решење, врсте материјала који ће се користити, инсталације и друго.

Идејни пројекат и Пројекат за грађевинску дозволу садрже детаљније и прецизније податке из идејног решења, текстуалне и графичке прилоге који се обично цртају у размери 1:100.

Извођачки пројекат је потребан за почетак изградње. Он садржи још детаљније информације од пројекта који се ради за добијање дозвола.

Пројекат изведеног стања израђује се по завршетку изградње. Он садржи потребне податке о извршеној изградњи и евентуалне измене (одступања), а служи за добијање употребне дозволе.



3.9 Ситуациони план

За изградњу или реконструкцију неког објекта (на пример - школе) потребно је израдити проектни задатак (слика 3.5). За пројектовање и изградњу објекта (слика 3.6) потребно је знати број деце, број запослених, број учионица и површину просторија и дворишта (слика 3.7), намену просторија (слика 3.8), колико прилаза ће имати зграда и двориште, број потребних степеништа, број санитарних чворова и друго. У складу са условима изградње насеља, потребно је знати планирану висину објекта, односно дозвољени број спратова, начине прилаза објекту и друго.

Ситуациони план даје основне податке о положају објекта на локацији у односу на постојеће објекте и саобраћајнице (слика 3.9).

3.1.2. Технички цртежи у грађевинарству

Просторно приказивање

Ортогонална пројекција

Ортогонална пројекција представља дводимензионални приказ објекта. Основно правило за цртање ортогоналних пројекција подразумева да се све тачке посматраног објекта цртају под правим углом (90°) на једну или више пројекциских равни.

ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗГРАДЊУ ШКОЛЕ ПОТРЕБНО ЈЕ ЗНАТИ

БРОЈ

- УЧЕНИКА КОЈИ ЂЕ ПОХАЂАТИ ШКОЛУ
- ПРИЛАЗА, УЛАЗА, СТЕПЕНИШТА
- САНИТАРНИХ ЧВОРОВА (ТОАЛЕТА)

НАМЕНУ ПРОСТОРИЈА

- УЧИОНИЦА
- КАБИНЕТА
- ФИСКУЛТУРНИХ САЛА

УСЛОВЕ ИЗГРАДЊЕ У НАСЕЉУ

- СПРАТНОСТ ОБЈЕКАТА (БРОЈ ЕТАЖА)
- ОРИЕНТАЦИЈУ ЗГРАДЕ (ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ)

3.5 Пројектни задатак



3.6 Изградња дечје установе - вртића



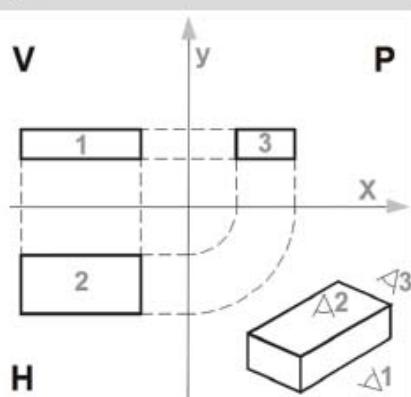
3.7 Школски простор – двориште



3.8 Школски простор - учионица



Кључни појмови:
пројекција, перспектива,
пресек.



3.10 Ортогонална пројекција

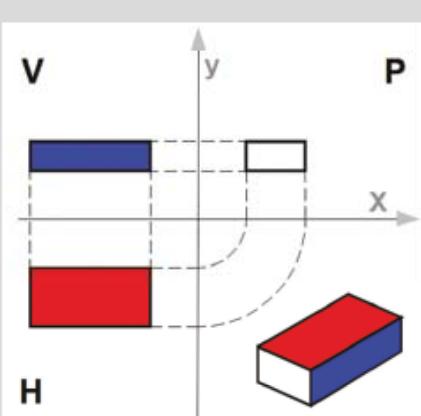
Пројекцијске равни су обележене величим почетним латиничним словом вертикалница (V), хоризонталница (H) и профилница (P), а настају укрштањем X осе и Y осе под углом од 90° . Оса X је оријентисана водоравно, а оса Y је управно. На вертикалници се црта поглед (изглед) објекта или предмета са предње стране, на хоризонталници поглед одозго, а на профилници поглед са стране (слика 3.10). На свакој пројекцијској равни приказују се две од три димензије. На вертикалници дужина и висина, на хоризонталници дужина и ширина, а на профилници ширина и висина (слика 3.11).

Објекат се посматра са три стране и црта применом правила за ортогоналну пројекцију, а примењује се и одговарајућа размера (слика 3.12).

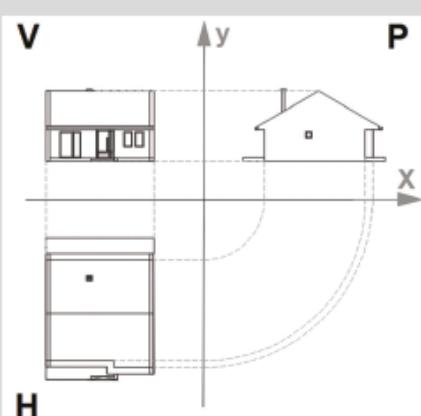
Перспектива

Перспектива је начин приказивања тродимензионалног простора на дводимензионалној површини у коме нацртани објекти или предмети имају све три димензије. Перспективом се објекат приказује тако што се на замишљеној линији хоризонта одређују један или више недогледа (бесконачна тачка укрштања паралелних линија објекта са линијом хоризонта) и у замишљеном простору пројектују тачке објекта (слика 3.13 и 3.14).

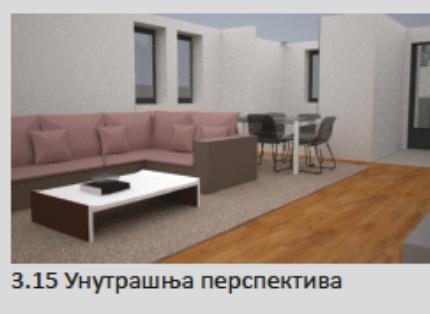
Перспективом се може приказати унутрашњи (слика 3.15) и спољашњи део објекта или предмета (слика 3.16).



3.11 Цигла у ортогоналној пројекцији



3.12 Кућа у ортогоналној пројекцији



3.15 Унутрашња перспектива



3.13 Начин цртања објекта у перспективи са два недогледа



3.14 Кућа нацртана у перспективи



3.16 Спољашња перспектива (улица)

3.1.3. Котирање објекта и примена симбола

Размера

Размера је однос димензија (величина) предмета или грађевинског објекта на цртежу према истим димензијама у природи. Први број у размери се увек односи на цртеж, а други на предмет или објекат у природи. Такође, постоје три врсте размере: природна, умањена и увећана (слика 3.17).

Због великих димензија у природи, грађевински објекти се цртају у умањеној размери. У зависности од важности цртежа и детаља који се приказују, користе се различите размере. Планови насеља се приказују у размери 1:50 000, 1:5000 или 1:2500. Урбанистички пројекти се цртају у размери 1:500, 1:200, 1:100. Техничка документација се приказује у размери 1:100 и 1:50 и другим погодним размерама; на пример, за детаље конструкције објекта 1:10, 1:5, 1:2 или чак и 1:1.

Котирање

У петом разреду сте научили да је котирање поступак димензионисања предмета, преношењем стварних мера (димензије из природе) на цртеж.

Елементи котирања (слика 3.18) су:

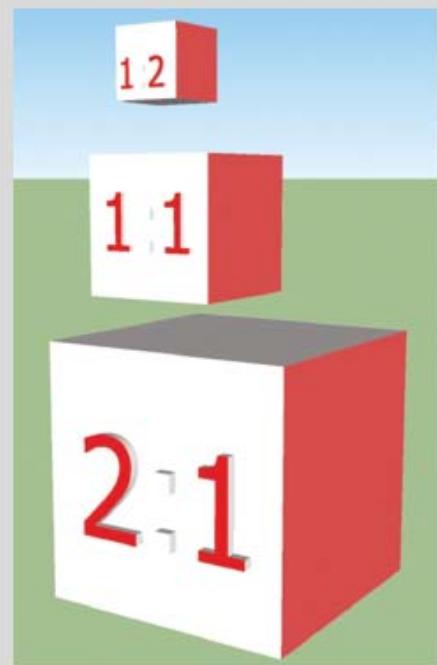
- котна линија,
- помоћна котна линија,
- котни број
- симбол - ознака котирања (стрелица, коса црта, кружић, тачка).

Котне линије се цртају пуним танким линијама, увек су паралелне са основним линијама, док се помоћне котне линије цртају под правим углом у односу на део објекта који се котира. Котни број се увек пише на средини дужине и изнад котне линије (водоравно – слева на десно, усправно – одоздо на горе). Мерна јединица се не пише.

У архитектури и грађевинарству котне линије се завршавају косим цртама под углом од 45° , а на местима, на којима се не могу ставити косе линије, ставља се тачка. Врло често се сада могу видети цртежи који за симбол котирања користе кружић. И једно и друго котирање је исправно.

У грађевинарству је, углавном, основна мера за дужину центиметар (cm), а површине се означавају у метрима квадратним (m^2). Неке земље користе друге мерне јединице (нпр. инч) и ознаке.

Кључни појмови:
размера, котирање,
символи опреме и
намештаја.



3.17 Размера
1:2 - умањена
1:1 - природна
2:1 - увећана



3.18 Елементи котирања

По правилу, котирање је обележавање спољашњих и унутрашњих мера објекта или предмета на цртежима (слика 3.19).

Спољашње коте означавају основне димензије (габарите) објекта, конструкције елементе, отворе. Унутрашње коте означавају унутрашње димензије, као што су дебљина преградних зидова, положај врата и прозора у просторији, позиција димњака, водоводних, канализационих, електричних и грејних приклучака.

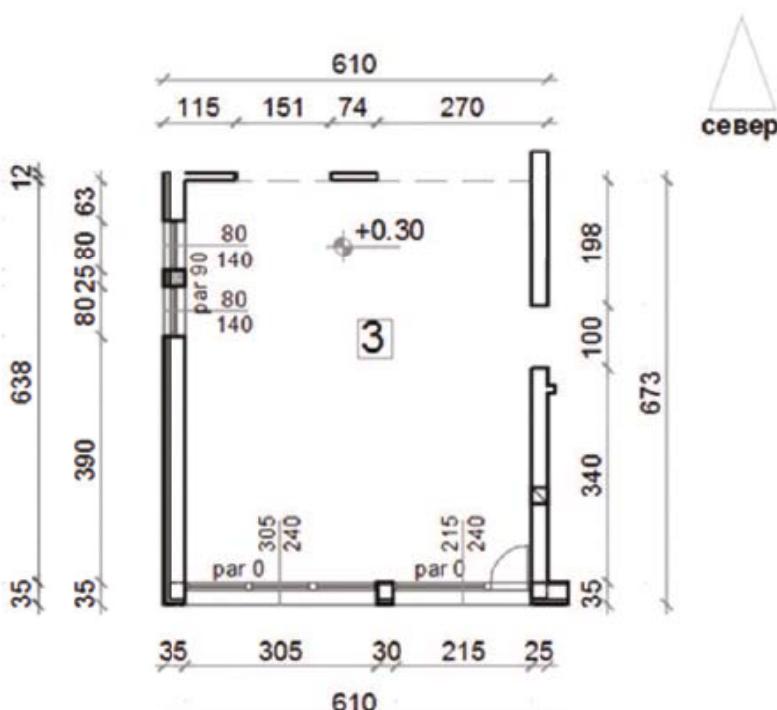
Сви елементи имају своје ознаке и котирају се на посебан начин. На пример, котирање прозора у основи може се приказати:

- 80/140, где први број представља ширину, а други висину прозора у центиметрима (слика 3.19 и 3.20)
- пар 90, где број 90 означава парапет - висину од пода до доње ивице прозора у центиметрима (слике 3.19 и 3.21)

3.20 Котирање прозора
(дименсионисање на техничком цртежу, ширина и висина 80/140)



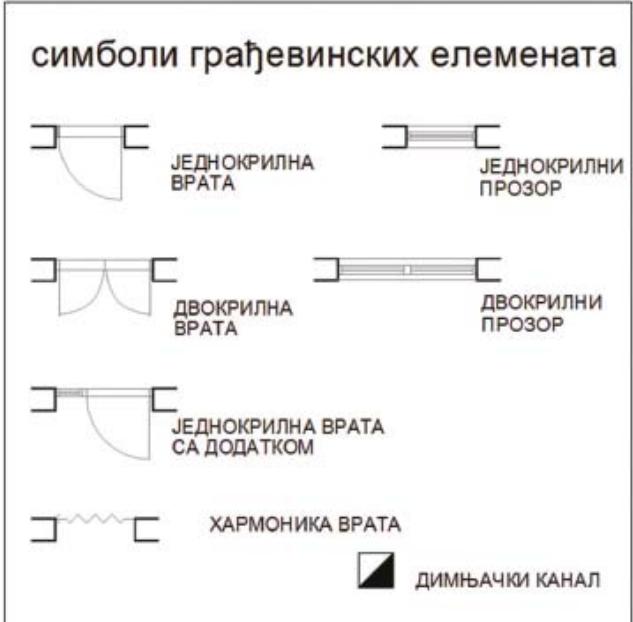
3.21 Парапет
(висина од пода до доње ивице прозора)



3.19 Пример котирања

Симболи

Симболи су међународно договорени (стандардизовани) и углавном исти у целом свету (слика 3.22). Служе да се на техничком цртежу на једноставан (упрошћен) начин прикажу делови грађевинског објекта (слика 3.23), намештаја (слика 3.24) и унутрашње опреме (слика 3.25).



3.23 Једноクリлна врата са додатком



3.24 Столице



3.25 Туш када

3.22 Симболи грађевинских елемената, намештаја и опреме

СА ХОРИЗОНТАЛНОГ ПРЕСЕКА ЧИТАЈУ СЕ:

Пресеци

У грађевинарству се користе хоризонтални и вертикални пресеци како би се приказала унутрашњост и спољашњост објекта.

Хоризонтални пресек или **основа** је графички приказ објекта који садржи техничке податке (слика 3.26). Црта се тако што се објекат пресече замишљеном хоризонталном равни по правилу је то на 1m од коте пода сваке етаже.

Да би цртежи били јасни за тумачење, усвојене су различите дебљине линија за различите врсте елемената.

Сви елементи који су пресечени цртају се пуним дебелим линијама, а сви остали делови пуним танким линијама.

Пресечени делови (зидови) се цртају пуним дебелим линијама. Испрекиданим танким линијама цртају се елементи који се налазе изнад пресечне равни. Прозори, врата, степениште и намештај увек се цртају пуним танким линијама.

1. УКУПНА ДУЖИНА И ШИРИНА ГРАЂЕВИНСКОГ ОБЈЕКТА
2. БРОЈ И РАСПОРЕД ПРОСТОРИЈА
3. ДУЖИНА И ШИРИНА ПРОСТОРИЈА
4. БРОЈ И ПОЛОЖАЈ ВРАТА, ПРОЗОРА, ДИМЊАКА, СТЕПЕНИШТА
5. ДЕБЉИНА ЗИДОВА
6. ПОЛОЖАЈ ПРОСТОРИЈА У ОДНОСУ НА СТРАНЕ СВЕТА
7. ВИСИНСКА КОТА ПОДА ЕТАЖЕ

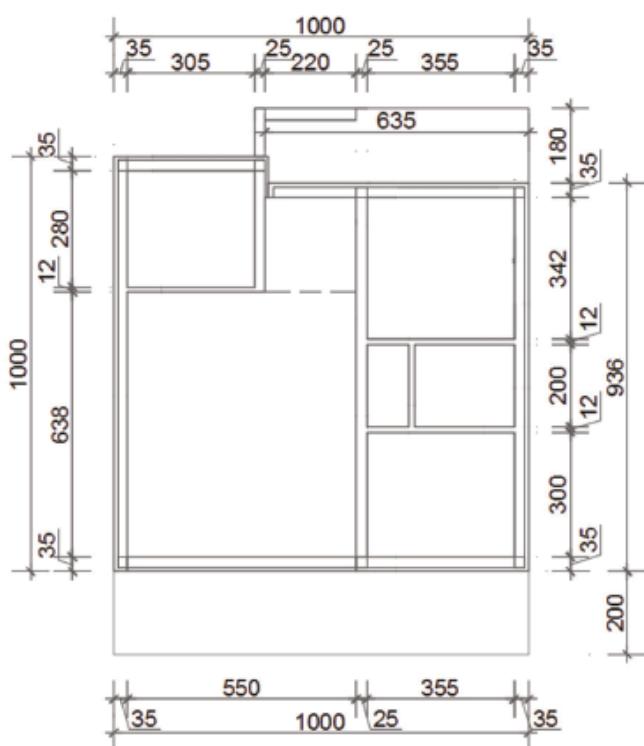
3.27 Читање техничког цртежа

ВЕЖБА

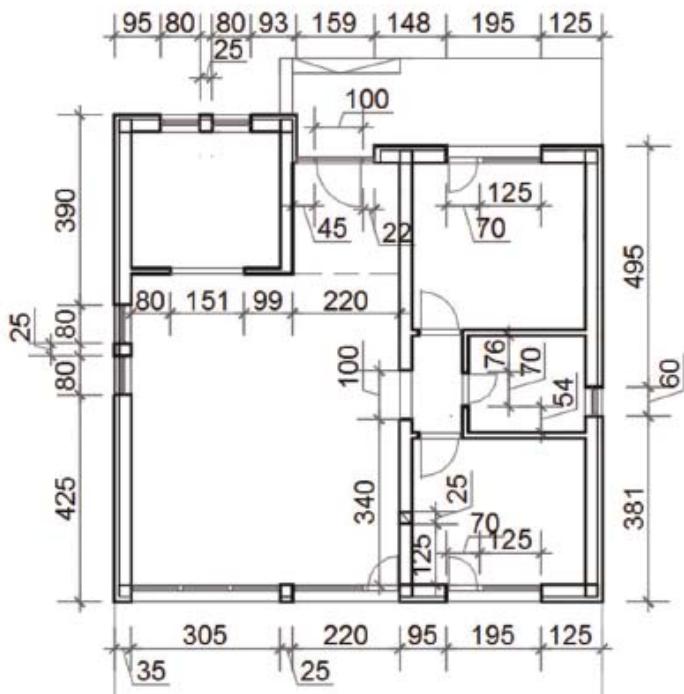
Цртеж хоризонталног пресека

Ради бољег разумевања поступка израде и прегледности цртежа, нацртај хоризонтални пресек куће поступно, у четири корака.

Први корак: нацртај зидове пуном танком линијом, у размери 1:100, као што је димензионисано на цртежу, без котирања (слика 3.26).



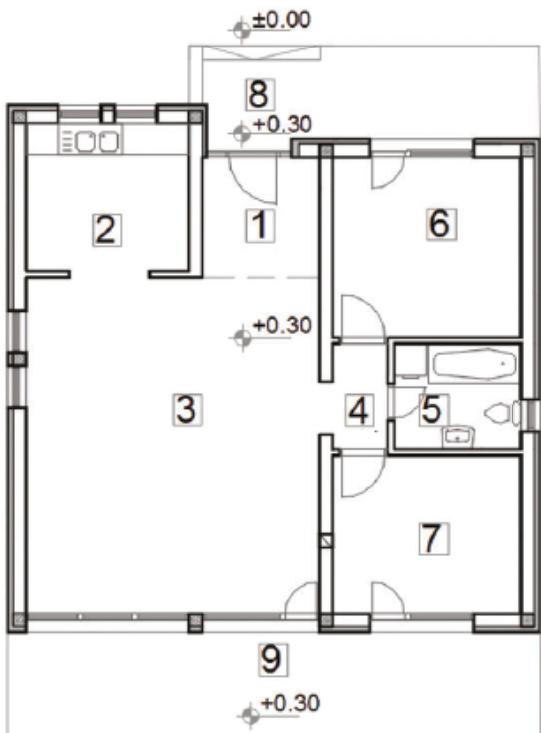
3.26 Хоризонтални пресек (основа) - први корак



3.28 Хоризонтални пресек (основа) - други корак

Други корак:

одреди положај и нацртај врата и прозоре, као што је димензионисано на цртежу, затим подебљај линије зидова, без котирања (слика 3.28).



3.29 Хоризонтални пресек (основа) - трећи корак

Трећи корак:

нацртај танком линијом симболе опреме у кухињи и купатилу, обележи просторије одговарајућим бројем, обележи висинске коте (слика 3.29).

Четврти корак:

примени правила и котирај цртеж пуном танком линијом, котним бројевима и косим линијама, обележи место пресека а и б (слика 3.30)

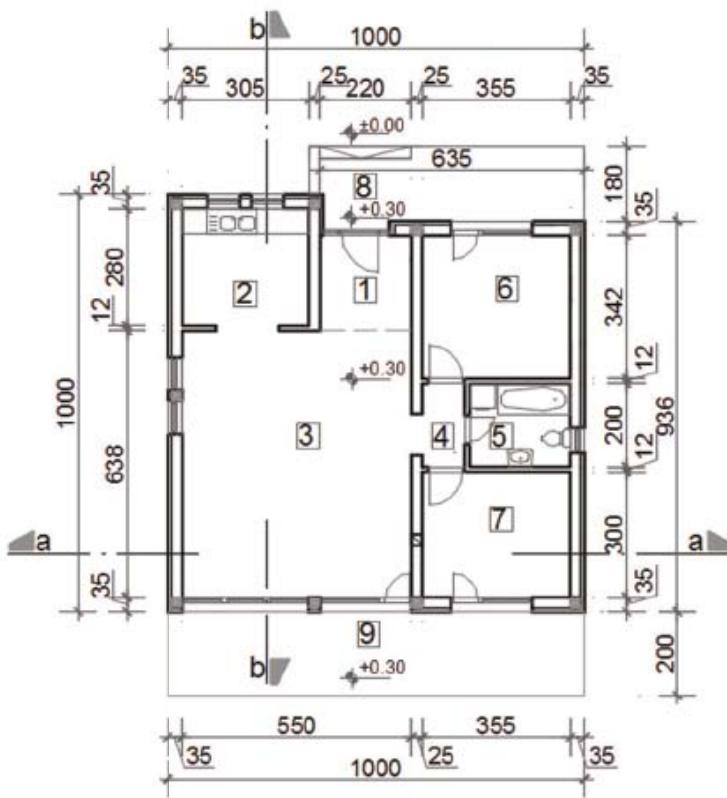


3.31 Хоризонтални пресек (модел)

ВЕЖБА

Читање техничког цртежа – хоризонтални пресек (слика 3.30):

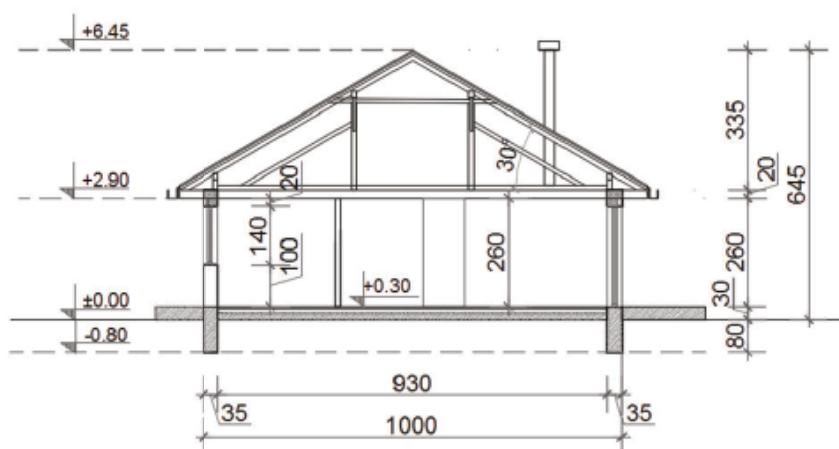
1. Колико износи укупна дужина, а колико ширина грађевинског објекта?
2. Колико износи дебљина спољашњих зидова, а колико унутрашњих (преградних) зидова?
3. Коју вредност има висинска кота пода приземља?
4. Да ли у приземљу постоји просторија која је у основи квадрат?
5. Колико објекат има укупно врата, а колико прозора?
6. Колико износи дужина, а колико ширина терасе?
7. Израчунај површину терасе (обележена је редним бројем 9) у квадратним центиметрима. Квадратне центиметре претвори у квадратне метре.



ОСНОВА ПРИЗЕМЉА

3.30 Хоризонтални пресек (основа) - четврти корак

Вертикални пресек настаје када се замишљеном вертикалном равни пресече грађевински објекат на карактеристичним местима (слика 3.32).



3.32 Вертикални пресек

Уколико грађевина има више карактеристичних места, црта се онолико пресека колико је потребно за јасно дефинисање објекта и читање пројекта.



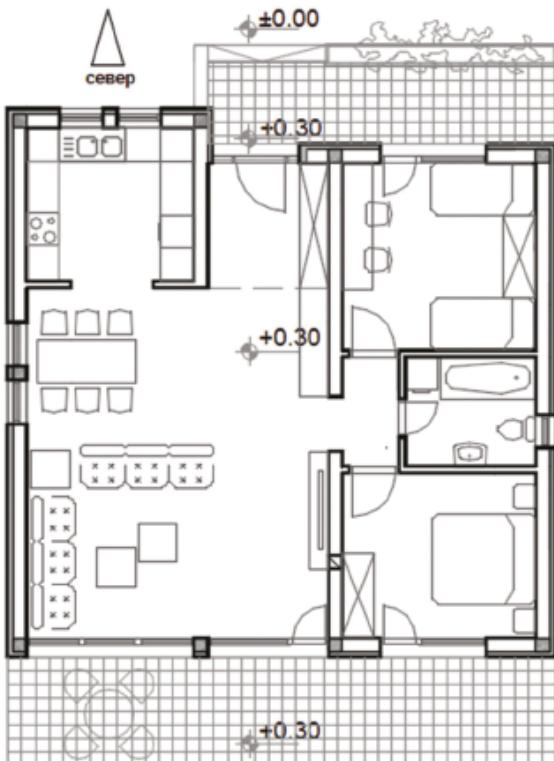
3.33 Вертикални пресек приказан у 3Д моделу

На овај начин се могу добити све потребне информације и технички подаци који су потребни за прецизну и безбедну изградњу објекта (слика 3.33 и 3.34).

Изгледи или фасаде су технички цртежи којима се приказује спољашни изглед грађевинског објекта. Цртају се у размери, у складу са пројектом и могу да се котирају (слика 3.35).

3.2. Графичко представљање објекта

На основу стеченог знања, основним прибором за техничко цртање, нацртај технички цртеж основе куће са распоредом намештаја и опреме у размери 1:100 (слика 3.36).



3.36 Цртеж основе куће са распоредом намештаја и опреме

СА ВЕРТИКАЛНОГ
ПРЕСЕКА ЧИТАЈУ СЕ:

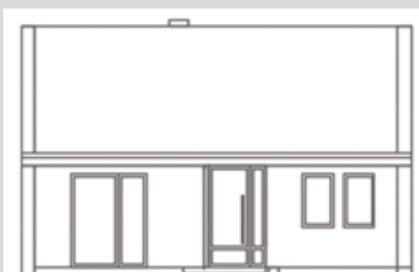
1. УКУПНА ВИСИНА ГРАЂЕВИНСКОГ ОБЈЕКТА
2. ВИСИНА КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТА (ТЕМЕЉ, СТУБ, ЗИД, ТАВАНСКИ ПРОСТОР СА КРОВОМ)
3. ВИСИНА ВРАТА И ПРОЗОРА
4. КОНСТРУКТИВНО РЕШЕЊЕ КРОВА
5. ВИСИНСКЕ КОТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И ПОДА СВАКЕ ЕТАЖЕ

3.34 Читање вертикалног пресека

ВЕЖБА

Читање техничког цртежа – вертикални пресек (слика 3.32):

1. Колико износи висина етаже (приземља), а колико висина таванског простора са кровом?
2. Колико износи укупна висина темеља?
3. Колико износи висина прозора?
4. Колико износи укупна висина грађевинског објекта?



3.35 Фасада куће (цртеж)

Димензије објекта дате су у лекцији 3.1.3. Котирање објекта и примена симбола.

Током израде цртежа треба применити размеру, стандардне врсте линија и правила котирања у архитектури и грађевинарству, како би цртеж био прегледан и тачан.



3.37 Фасада куће (3Д модел)

ВЕЖБА

Читање техничког цртежа

- основа са распоредом намештаја и опреме:

1. На основу симбола намештаја одреди намену просторија?
2. Географски, које просторије су оријентисане ка јужној страни?
3. Колико тераса има кућа?
4. Да ли кућа има димњак?



3.38 Распоред намештаја и опреме у 3Д моделу

ВЕЖБА

Са слике 3.37 препознати оријентацију фасаде у односу на стране света дате на цртежу (слика 3.36).

ВЕЖБА

Препознај шта је приказано на 3Д моделу у ентеријеру (слика 3.38) у односу на цртеж (слика 3.36).

- Основно правило за цртање ортогоналних пројекција јесте да се све тачке посматраног објекта цртају под правим углом (90°) у односу на једну или више пројекцијских равни.

- Изгледи или фасаде су технички цртежи помоћу којих се приказује спољашни изглед грађевинског објекта.

- Перспектива је начин приказивања тродимензионалног простора на дводимензионалној површини.

- У грађевинарству се за приказивање унутрашњег простора објекта највише користи хоризонтални (основа) и вертикални пресек.

1. Колико димензија има грађевински објекат нацртан у перспективи?
2. Који су елементи котирања?
3. Шта се може приказати симболима на техничком цртежу?



3.3. Техничко цртање помоћу рачунара

У петом разреду сте научили да се информатика и рачунарство баве употребом рачунара и рачунарских програма за прикупљање, пренос, обраду, чување података и коришћење информација. Исто тако, учили сте да је рачунар електронски уређај за аутоматску обраду података (слика 3.39), а да рачунарски систем чине хардвер и софтвер. Хардвер рачунара чине делови и опрема, а софтвер програми. Рачунарски програми састоје се од низа наредби програмског језика које рачунар разуме и може да изврши.

Данас се рачунари користе у свим областима живота и рада. Примена рачунарске опреме значајна је у области економије, здравства, образовања, индустрије, саобраћаја, туризма и осталим привредним гранама (слика 3.40).

За успешно коришћење рачунарске технологије у свакодневном животу и раду потребно је одговарајуће образовање и обука.

У области информационо-комуникационих технологија (ИКТ) посебно су интересантна занимања као што је инжењер информационих технологија или програмер, администратор, 3D дизајнер и многа друга.

Примена рачунара у области рачунарске графике (слика 3.41) разликује се од поступка израде техничког цртежа коришћењем стандардног прибора за цртање. Технички цртежи се цртају у умањеној или увећаној размери, а цртање помоћу рачунара врши се према стварним, природним димензијама. Овакви електронски цртежи морају се пре штампања подесити на одговарајућу размеру и за приказ на папиру. Рачунарски програми који се највише користе за цртање, прорачуне и презентацију пројекта су Auto Cad, Arhi Cad, SketchUp, Excel, PowerPoint и други.

3.3.1. SketchUp

Рачунарски програми се стално унапређују. Програми могу бити професионални или едукативни, који су углавном бесплатни.

То важи и за програм SketchUp. На интернет страници <https://www.sketchup.com/> могу се видети новије верзије програма и начини коришћења.

Кључни појмови:
рачунар, хардвер, софтвер ,
електронски цртеж,
алати за цртање.



3.39 Рачунар



3.40 Рачунарска опрема



3.41 Примена рачунара (SketchUp)

Програм SketchUp се користи за тродимензионално (3Д) или дводимензионално (2Д) пројектовање (цртање) грађевинских и других објеката и предмета.

Покретање програма врши се кликом на икону SketchUp у старт менију или на радној површини (слика 3.42).

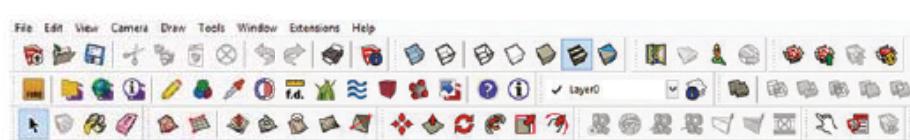
Прозор програма SketchUp, поред радне површине, има следеће елементе: назовну линију – **Title bar**, линију менија – **Menu bar** (слика 3.43), линију алата – **Toolbar** (слика 3.44), статусну линију – **Status bar**. У десном углу статусне линије налази се поље **Measurements** (димензије), где су видљиве димензије нацртаних линија или предмета. Додатне траке са алатима активирају се избором картице **View** (поглед), а затим из падајућег менија опције **Toolbars** (линија алата), **Large Tool Set** (велики скуп алата) и **Views** који се приказује испод линије алата (слика 3.45).

На радној површини програма налазе се три осе (X, Y, Z), које чине **координатни систем** (слика 3.46). Оне се користе као оријентир у раду. Свака оса обележена је другом бојом (X оса – црвеном, Y оса – зеленом, Z оса – плавом бојом). Подешавање видљивости све три координатне осе у изометријском приказу, врши се кликом (леви тастер миша) на икону **Iso**.

Подешавање програма

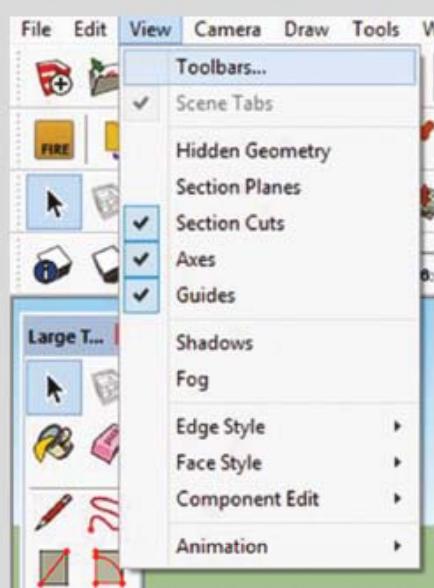
Пре почетка рада неопходно је извршити одређена подешавања програма. Прво подешавање односи се на избор мерне јединице. Ово подешавање се врши тако што се из линије менија активира картица **Window**, а затим из падајућег менија опција **Model Info** која садржи информације о моделу (слика 3.47). После тога, из новоотвореног прозора треба покренути опцију **Units** (јединице), а у прозору **Format** изабрати опцију **Decimal**. У прозору **Precision** треба изабрати обележавање децимала (најчешће две децимале), а из

3.43 Линија менија

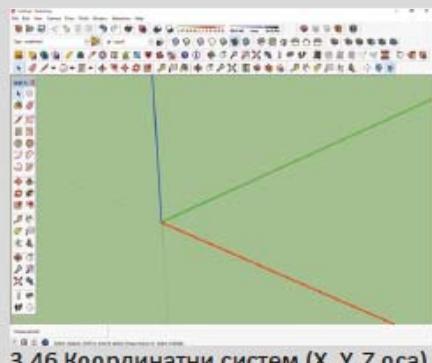


3.44 Линија алата

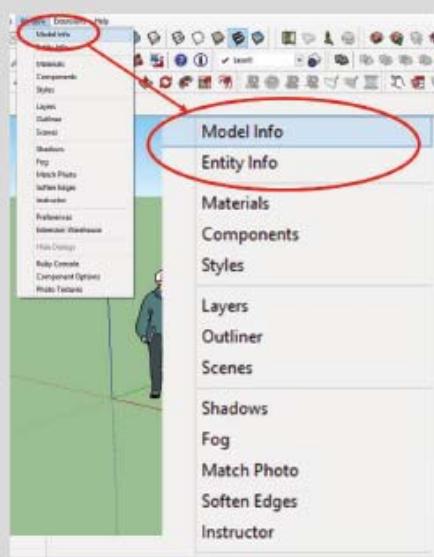
3.42 Покретање програма



3.45 Додавање трака са алатима



3.46 Координатни систем (X, Y, Z оса)



3.47 Информације о моделу

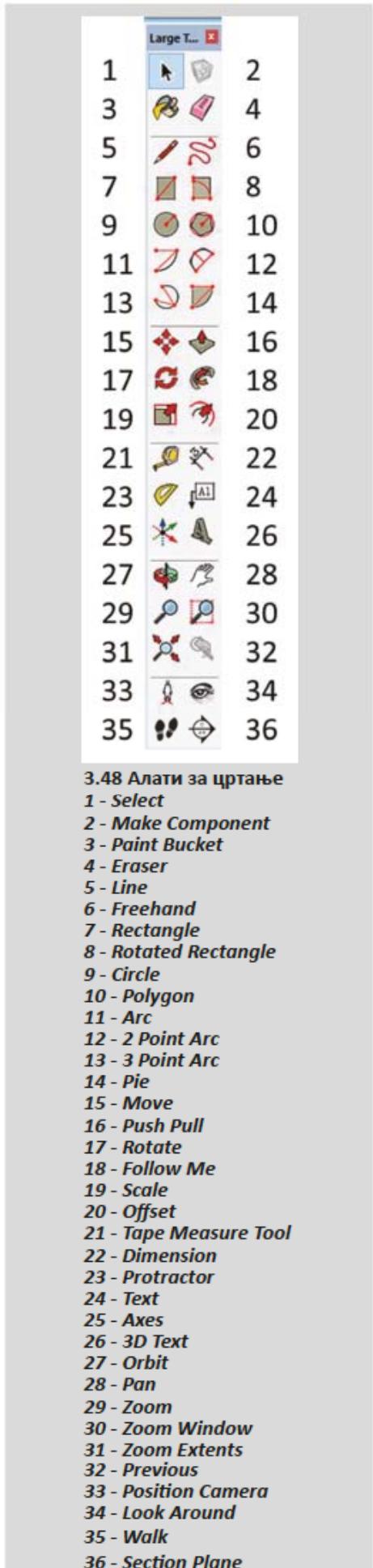
падајуће листе метре, центиметре или милиметре (најчешће центиметре). По правилу, при котирању мерна јединица се не уписује на цртеж, зато поље **Display Units Formats** (приказивање мерних јединица) не треба означити.

Алати за рад са програмом

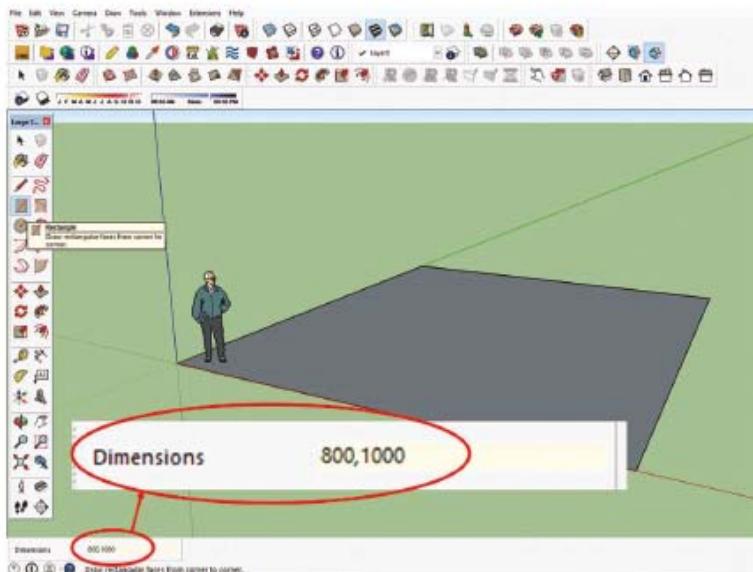
У програму SketchUp користе се алати који су намењени за цртање облика (слика 3.48).

АЛАТ	НАМЕНА
Push-pull (притисни и повуци)	дводимензионални елементи добијају трећу димензију
Move (помери)	померање нацртаних линија или предмета
Dimension (котирај)	димензионисање нацртаних линија или предмета
Zoom (увећај – умањи)	увећање или умањење нацртаног 3Д модела
Orbit (окрени)	окретање нацртаног 3Д модела (покренути команду, један клик левим тастером миша на радну површину, задржати леви тастер и померати миш)

У току цртања програм даје информације о положају карактеристичних тачака (енгл. point). Разликујемо крајњу тачку (енгл. **endpoint**), средњу тачку (енгл. **midpoint**) и пресечну тачку (енгл. **intersection**). Почетне и крајње тачке су обележене зеленом бојом, средња тачка обележена је плавом, док је пресек означен црном бојом. Овакав приказ олакшава прегледност при цртању.

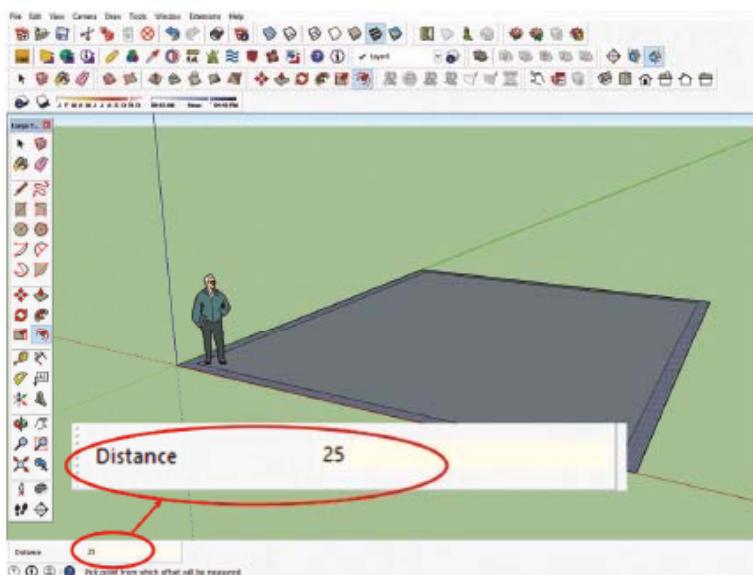


Поступак израде модела неког грађевинског објекта треба започети цртањем основе објекта. Користе се програмске алатке **Line** (линија) и **Rectangle** (правоугаоник). Димензије линија или правоугаоника уписују се у доњем левом углу, уносом бројневредности преко тастатуре. За правоугаоник се уносе обе димензије које су међусобно раздвојене запетом (на пример 800.00,1000.00), а затим се притисне тастер Enter на тастатури. На овај начин су одређене спољашње мере објекта (слика 3.49).



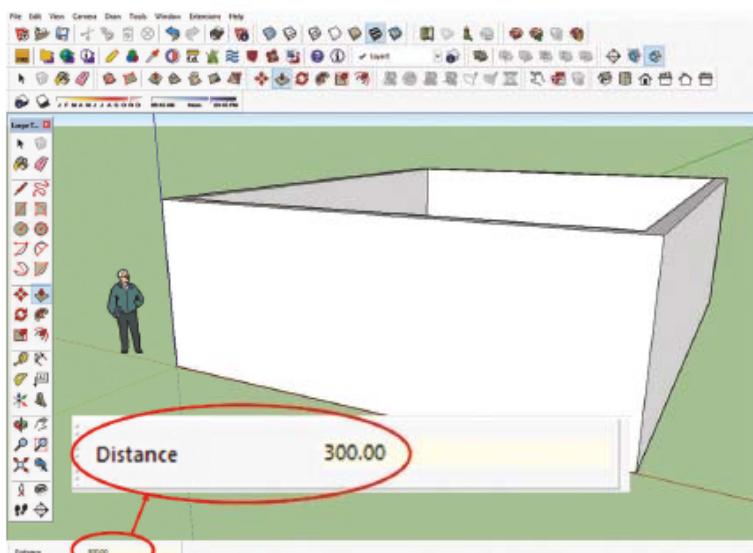
3.49 Цртање основе грађевинског објекта

Командом **Offset** могу се одредити дебљине зидова, тако што се означи било која тачка оквира правоугаоника левим тастером миша и помоћу тастатуре упише одговарајућа димензија зида (на пример 25.00) у опцији **Distance** (налази се у доњем левом углу). На крају, притиском на тастер Enter појавиће се са унутрашње стране правоугаоника још један оквир на растојању од 25 центиметара (слика 3.50).

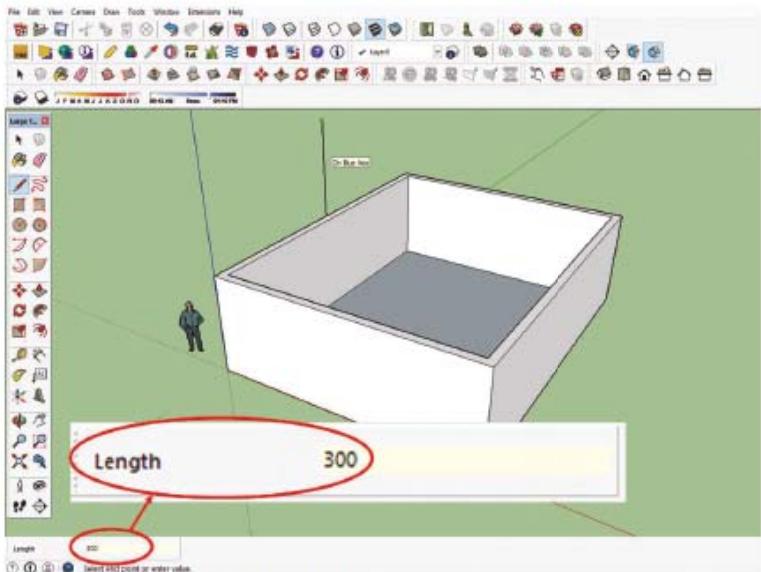


3.50 Одређивање дебљине зидова

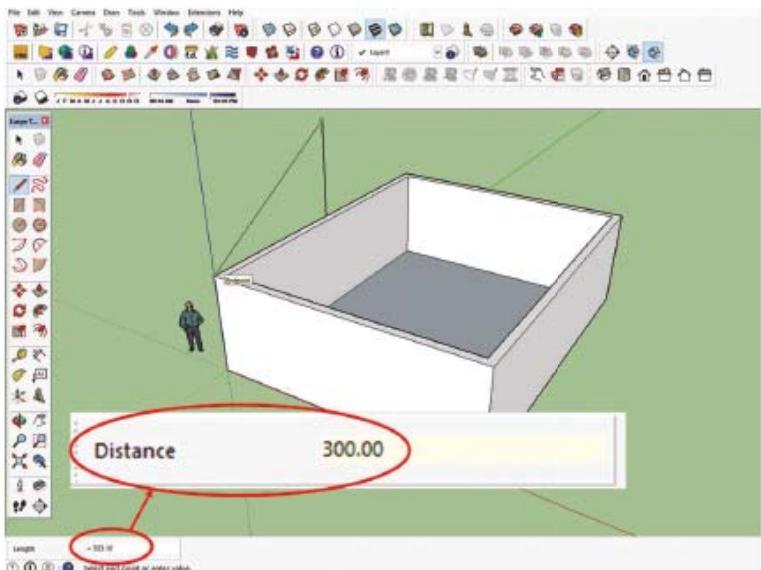
За подизање треће димензије објекта потребно је левим тастером миша активирати алатку **Push-pull**. Тада ће показивач миша променити изглед у 3Д правоугаоник са стрелицом нагоре. Даље, показивач миша треба поставити изнад површине зида, задржати леви тастер миша и у опцији **Distance** уписати висину зида (на пример 300,00). На крају, треба притиснути тастер Enter (слика 3.51).



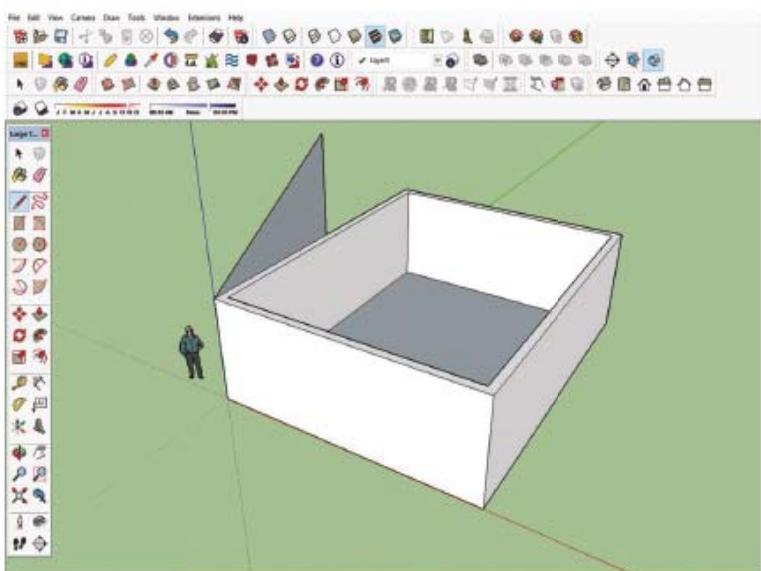
3.51 Подизање треће димензије



3.52 Одређивање висине крова



3.53 Спајање тачака



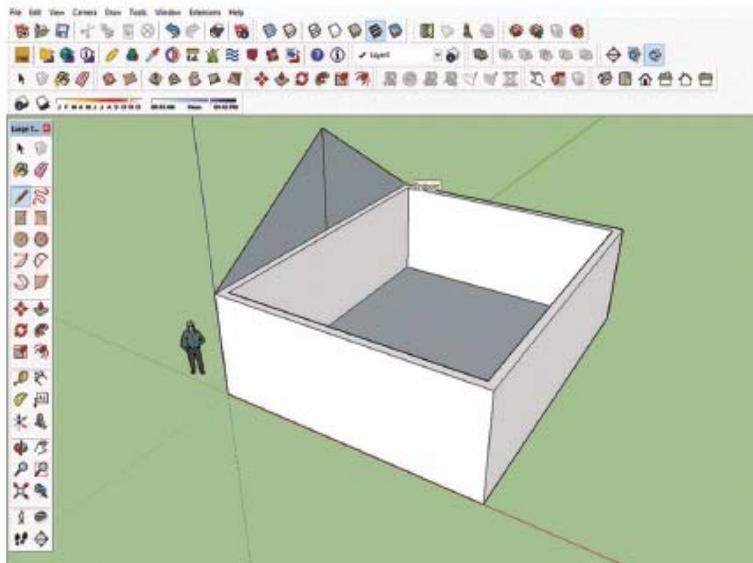
3.54 Формирање површине у облику троугаоника

За цртање косог крова потребно је на спољашњој линији објекта одредити средишњу тачку – линија **midpoint**. Затим, помоћу команде **Line** треба нацртати линију, од тачке **midpoint** до тачке **endpoint** паралелно са плавом осом, која ће одредити висину крова (слика 3.52). То се постиже ако се помоћу тастатуре у опцији **Length** (налази се у доњем левом углу) упише вредност висине крова (на пример 300.00).

Горњу тачку висине крова треба спојити са спољашњом тачком у углу објекта одговарајућом линијом (слика 3.53).

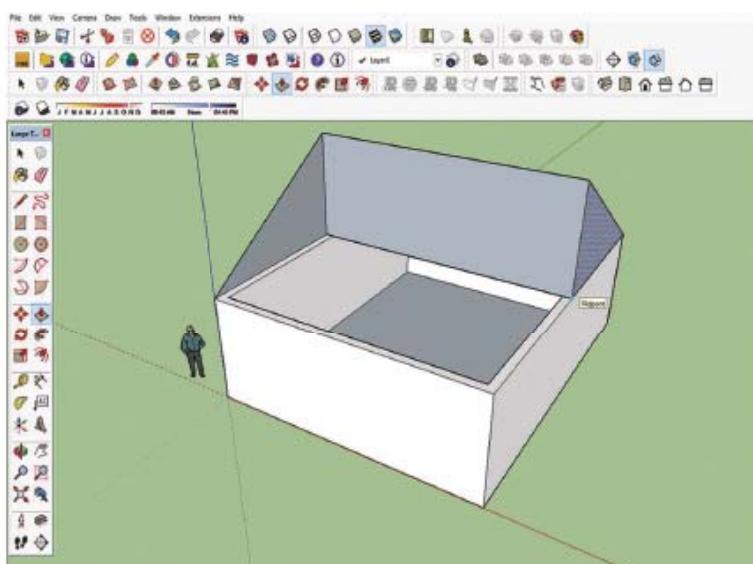
После овог корака, програм ће самостално, односно аутоматски, формирати површину у облику правоуглог троугла (слика 3.54).

Поступак треба поновити у продужетку, са исте стране објекта. Програм ће формирати још једну површину у облику правоуглог троугла (слика 3.55).



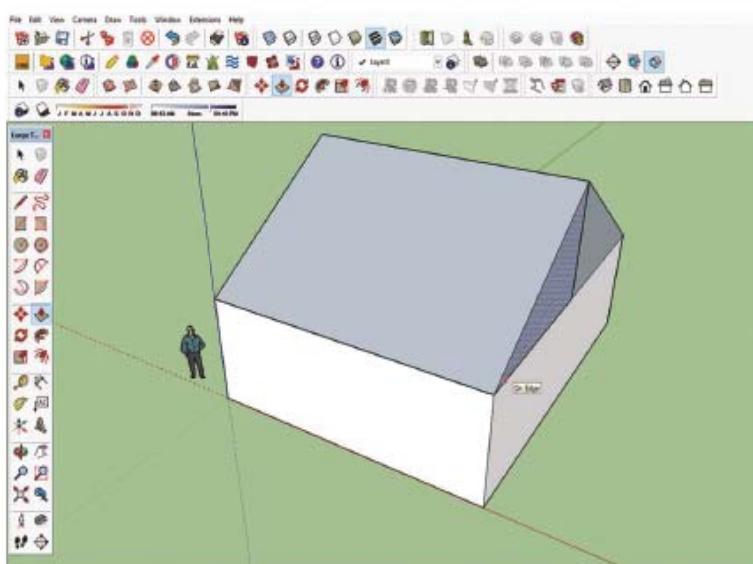
3.55 Цртање крова

Командом **Push** и активирањем површине до крајње десне тачке спољне границе зида формира се једна половина двоводног крова (слика 3.56).

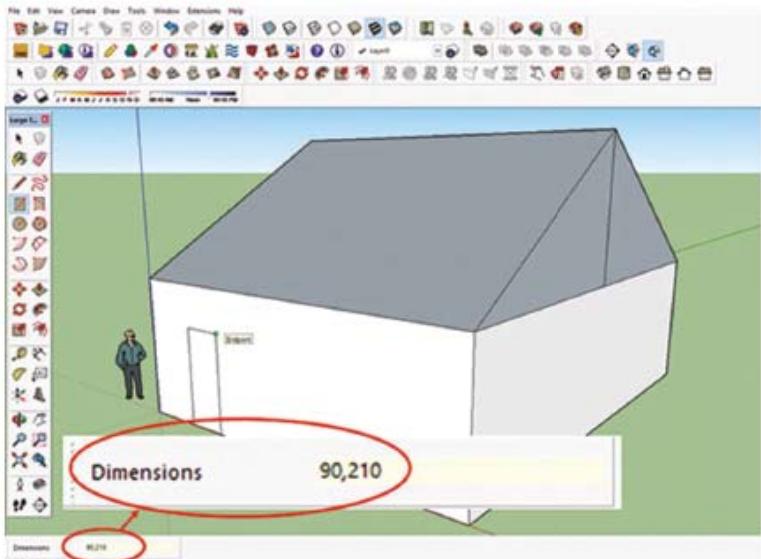


3.56 Цртање једне половине крова

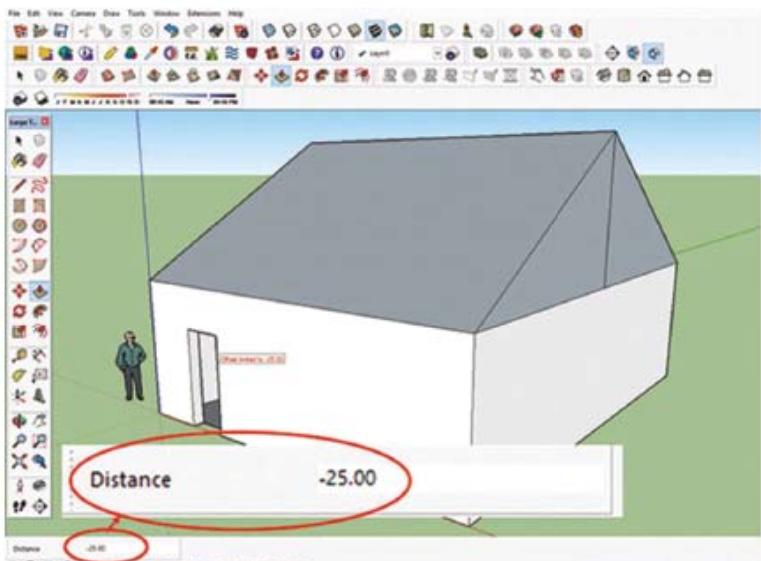
Исти поступак треба поновити још једном са друге стране како би се додала и друга половина косог крова (слика 3.57).



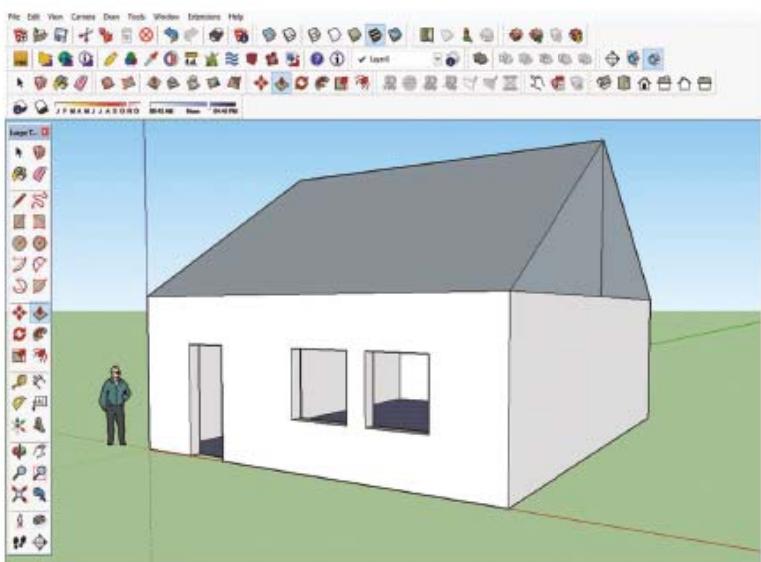
3.57 Цртање друге половине крова



3.58 Селективање отвора за врата



3.59 Отварање површине врата



3.60 Отвори за врата и прозоре на моделу грађевинског објекта

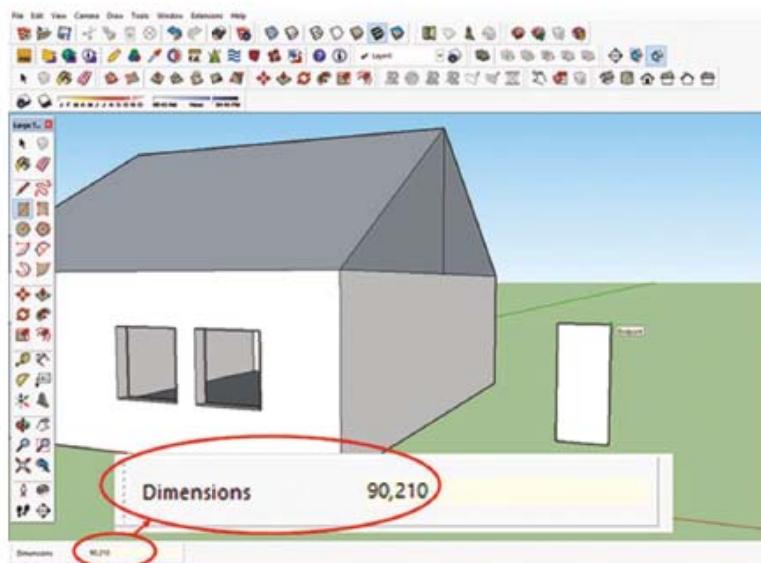
Цртање отвора за врата и прозоре

Врата треба цртати помоћу алатке **Rectangle**. Прво се постави показивач миша у почетну тачку на доњој линији зида, задржи се леви тастер миша и у поље **Dimensions** (налази се у доњем десном углу прозора) упише вредност за ширину и висину отвора врата (на пример 90.00, 210.00), а затим притисне тастер Enter на тастатури (слика 3.58). На крају, треба одабрати команду **Push**, селектовати површину отвора врата и повући ка унутрашњости (на пример 25.00) за дебљину зида (слика 3.59).

На исти начин (слика 3.60) треба одредити позицију и величину отвора за прозоре (на пример 120.00, 120.00).

Цртање објекта – врата и прозори

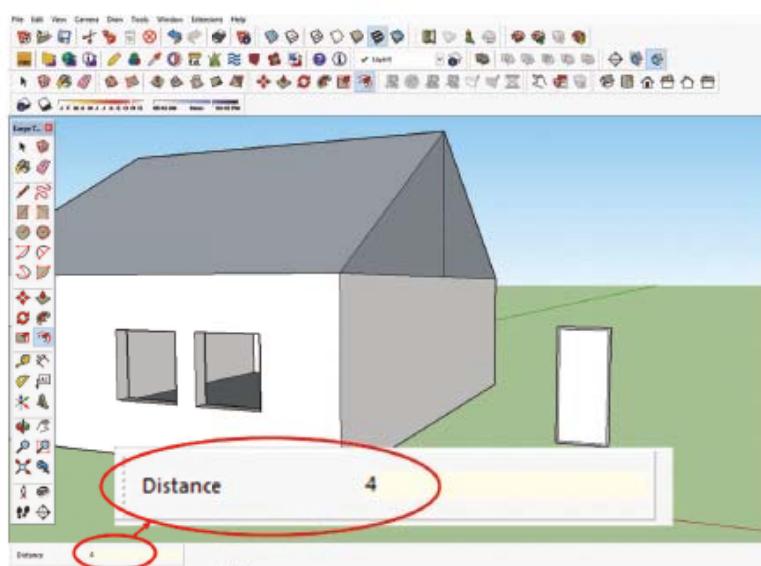
Поред цртежа куће, са стране (слика 3.61), треба нацртати правоугаоник чије ће димензије одговарати димензијама отвора врата (на пример 90.00, 210.00).



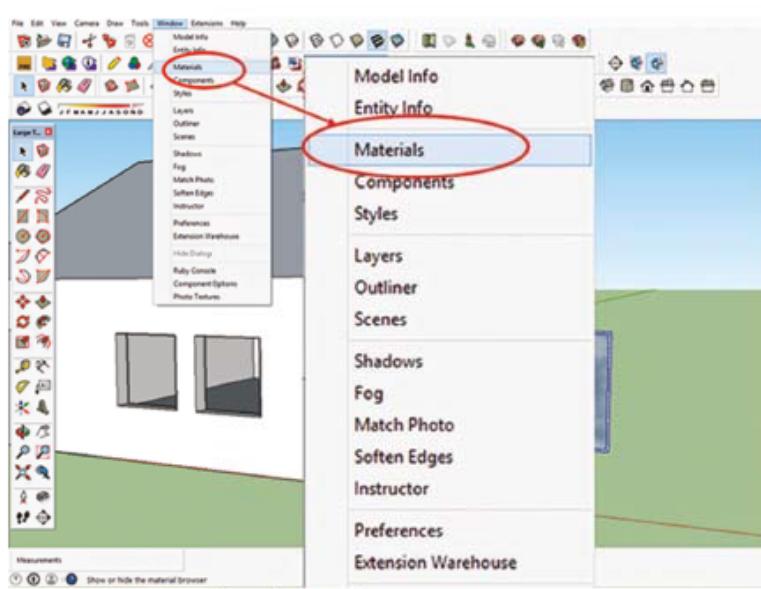
3.61 Цртање врата

Димензија оквира врата (слика 3.62) постиже се командом **Push** тако што се спољашњи оквир селектује и у поље Distance упише одговарајућа вредност (на пример 4.00).

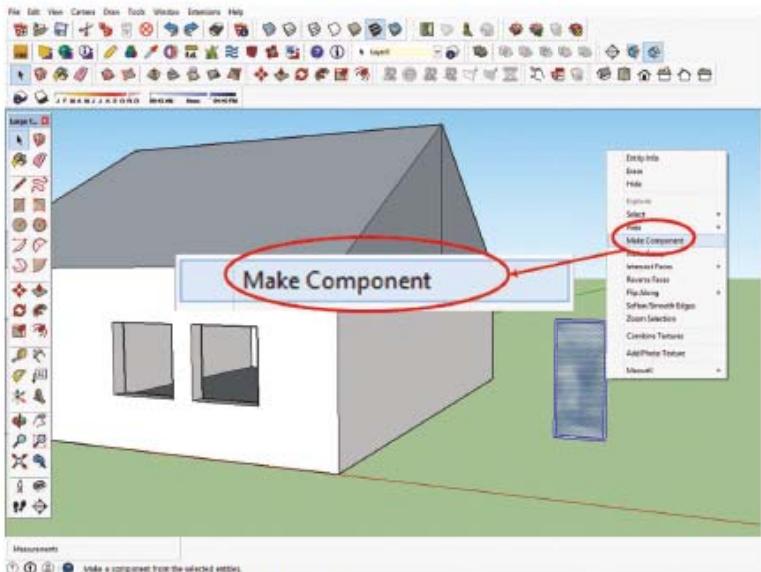
Након тога, из опције **Window –Materials** треба одабрати материјале (на пример - стакло енг. Translucent Glass Blue). Командом Select треба у целости обележити врата и десним тастером миша из приручног менија одабрати команду **Make Component**, затим у прозору **Create Component** уписати име објекта (на пример - врата) и активирати команду **Create**. На овај начин објекат је формиран и може се померати и поставити у отвор врата. На крају, објекат треба селектовати и командом **Move** поставити на одговарајућу позицију објекта. На исти начин треба нацртати прозоре, одабрати материјале, формирати објекат и поставити у отвор за прозор (слика 3.63).



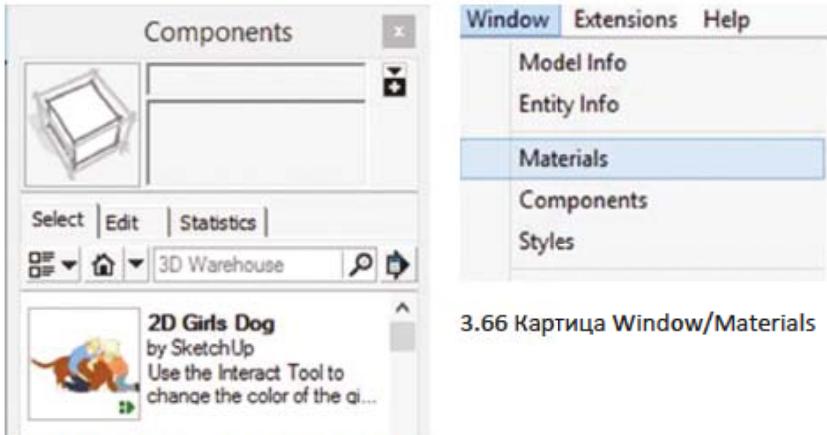
3.62 Цртање оквира врата



3.63 Избор материјала (стакло)



3.64 Формиран објекат (врата)



3.65 Готове програмске компоненте

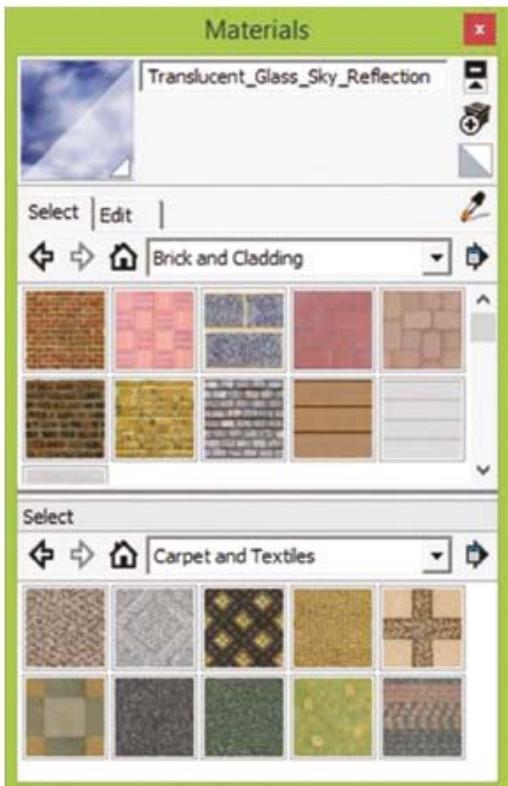
Сви формирани објекти наћи ће се аутоматски у бази података **Window–Components** и могу се по потреби уносити на одговарајуће место (слика 3.64). И други формирани објекти и компоненте који се налазе у програмској библиотеци, по потреби могу да се додају на цртеж (слика 3.65).

Грађевински објекат нацртан у програму SketchUp може се обојити избором картице **Window** и опције **Materials** (слика 3.65) или директно, кликом на икону **Paint Bucket** (избор боја) са линије алате. Материјал се додаје ако се из прозора **Materials** (слика 3.67) изабере опција **Create Material**.

Window Materials

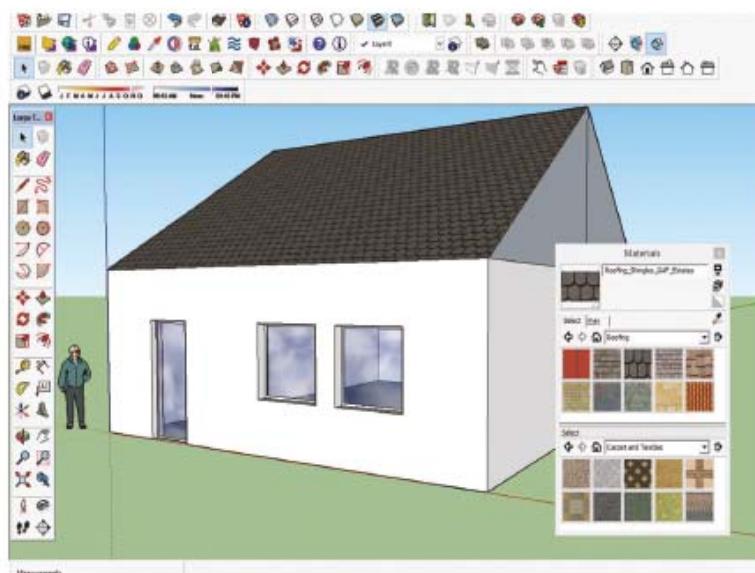
- Model Info
- Entity Info
- Materials**
- Components
- Styles

3.66 Картица Window/Materials



3.67 Избор материјала

Избором материјала (Roffing) и командом **Paint Bucket** може да се обоји површина крова (слика 3.68).



3.68 Избор материјала крова

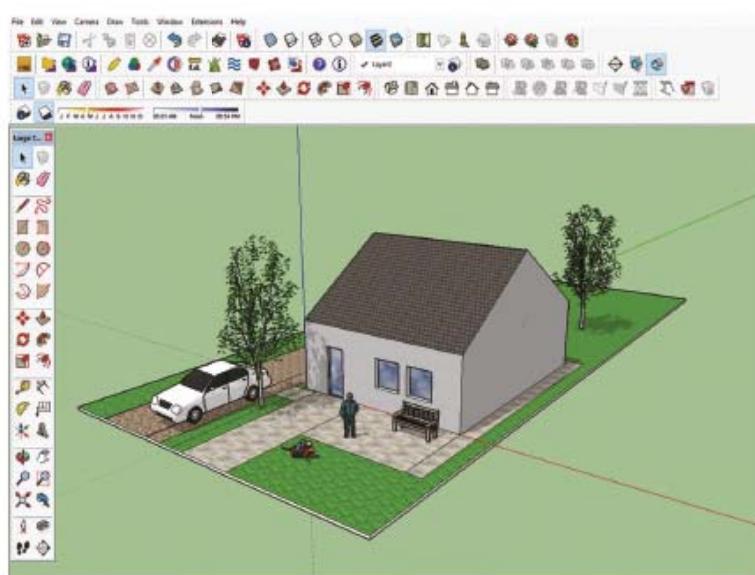
Истим поступком треба обојити и површине зидова (Brick and Cladding) и формирати објекат целе куће (слика 3.69).



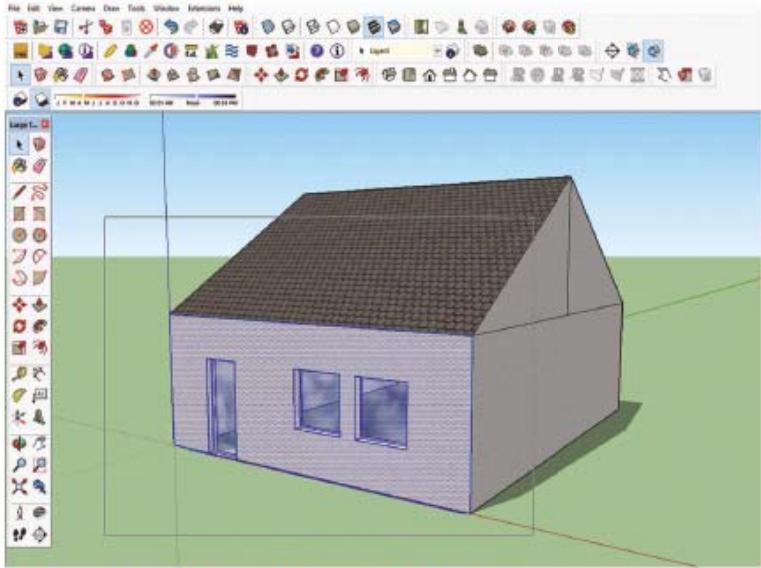
3.69 Избор материјала за површине зидова

За моделовање грађевинских објекта и простора, у објекту и око њега, као што су двориште, улица, насеље или град (слика 3.70) користе се одговарајуће компоненте и материјали.

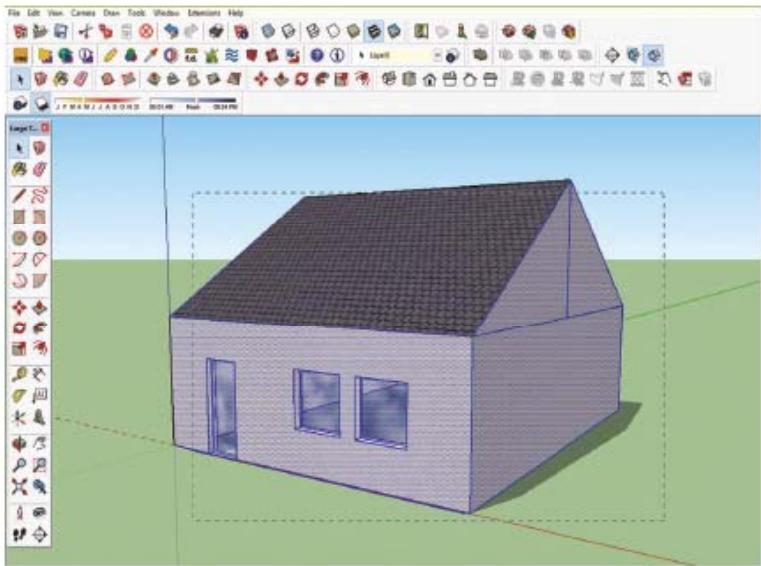
Поред наведених могућности, применомодговарајућихкоманди може да се постигне и ефекат сенчења, приказ у перспективи, снимање анимације, додавање магле, промена изгледа (форме) цртежа.



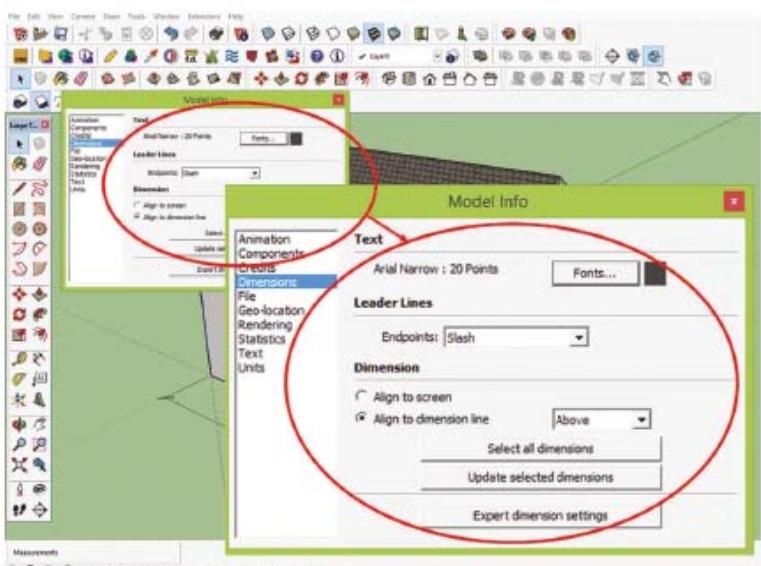
3.70 Моделовање објекта и простора



3.71 Селектовање објекта са лева на десно



3.72 Селектовање објекта са десна на лево



3.73 Димензионисање објекта

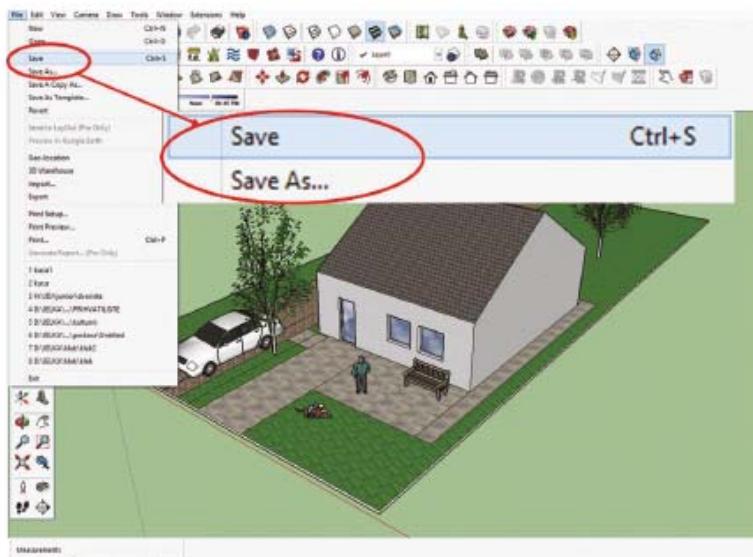
Селектовање објекта врши се слева на десно или здесна на лево. Избором команде **Select** и повлачењем миша слева на десно биће обухваћене само целе линије и објекти који се налазе у селектованом подручју (слика 3.71).

Избором исте команде, задржавањем левог тастера на мишу и повлачењем здесна на лево биће селектоване линије и објекти који су делимично и потпуно у обухваћеном подручју (слика 3.72).

Котнелинијена цртеж завршавају се косом цртом под углом од 45°. У прозору **Model Info**, у пољу са леве стране, треба обележити опцију **Dimension** (димензије), а затим из падајућег менија опцију **Endpoints** (крај линије) и изабрати **Slash** (коса црта). Да би се котни број исписивао паралелно и увек изнад котне линије (још једно правило техничког цртања), треба обележити опцију **Align to DimensionLine** (поравнати са главном котном линијом), а из падајуће листе активирати опцију **Above** (изнад). За котирање готовог објекта треба укључити алат **Dimension**, а затим спојити две тачке (слика 3.73).

Снимање и штампање пројекта и представљање идеја и решења

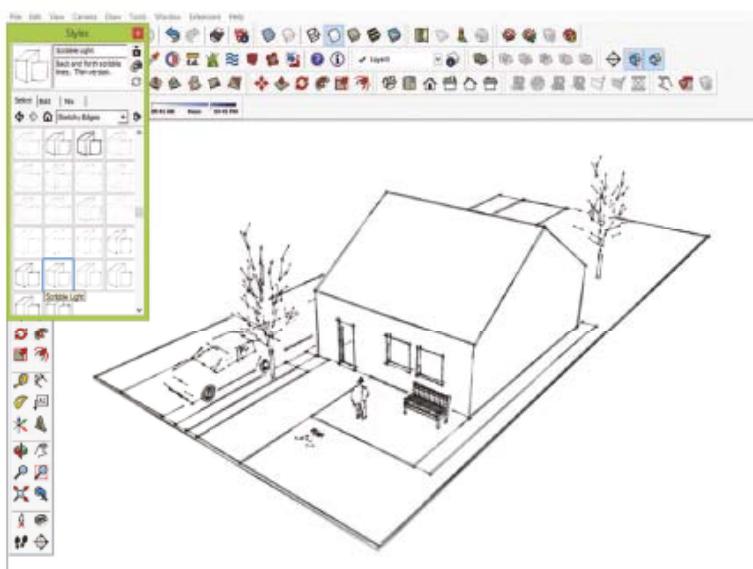
За чување, односно снимање цртежа, треба изабрати опцију **File** са линије менија, а затим из падајуће листе бирати опцију **Save/Save As** (слика 3.74). У новоотвореном прозору, у поље **File Name**, треба уписати име документа.



3.74 Снимање пројекта (3Д цртеж)

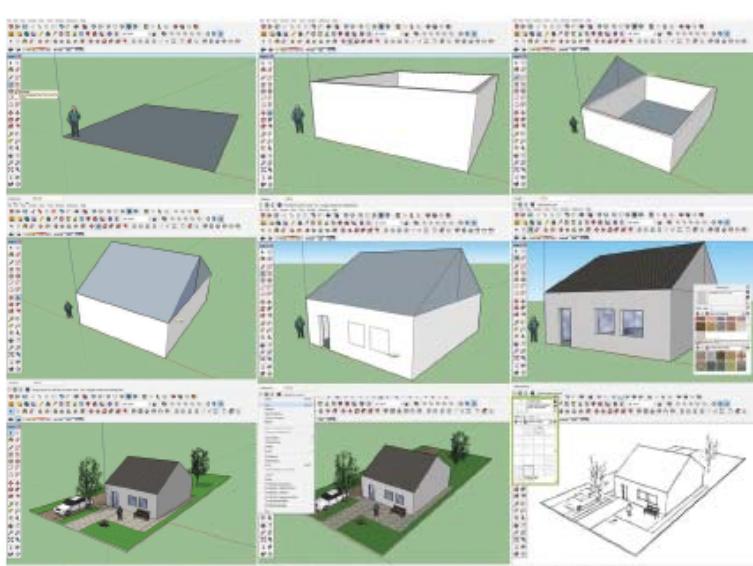
За штампање снимљеног документа, преко целог листа, потребно је са линије менија изабрати картицу **File**, а затим из падајућег менија команду **Print**. За приказ цртежа на једном месту треба обележити поље **Fit to Page** и потврдити избор кликом левим тастером миша на дугме OK.

Ако цртеж треба приказати у одговарајућој размери, пре тога је потребно подесити команду **Print** за одговарајућу размеру и формат папира (слика 3.75).



3.75 Избор стила приkaza пре штампања

За развој вештина комуникације и јавно представљање идеја и готових решења, на часу и изван школе, треба користити електронске цртеже, рачунарске програме за мултимедијално приказивање електронских презентација, а по потреби и интерактивну таблу, видео-проектор и другу опрему (слика 3.76).



3.76 Дигитална презентација готовог пројекта

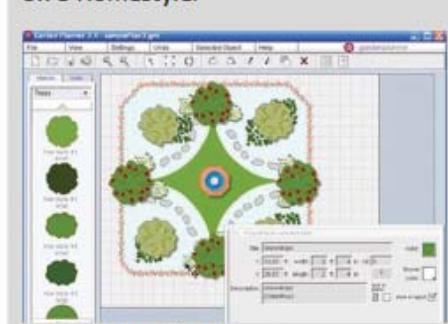
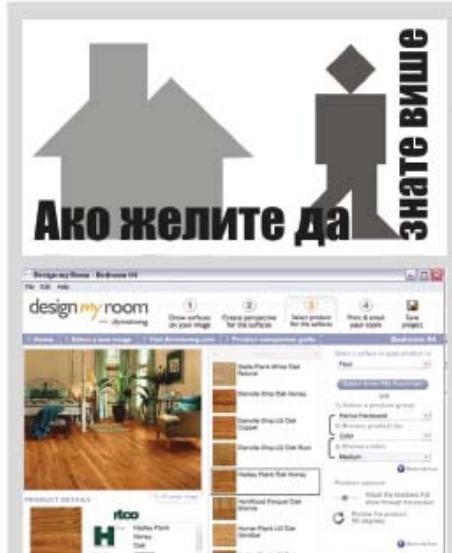
Програми за уређење ентеријера

Ако сте заинтересовани за планирање и уређење ентеријера куће или стана, можете користити различите (online) рачунарске програме. Овде ћемо навести само неке који се могу наћи као бесплатни и једноставни за коришћење (uredjenje-doma.com/najbolji-besplatni-programi-za-uredenje-interijera-vaseg-doma/).

DesignARoom је 3Д виртуелни програм који омогућава различите комбинације боја паркета, ормарића, зидова и друго, односно могу се комбиновати боје, текстуре и дизајн коришћењем богате програмске галерије (слика 3.77).

Homestyler је програм за планирање простора у кући или стану. Једноставним кликом миша могуће је одредити димензије и нацртати основу куће или стана. На располагању је и велики избор врата и прозора, али и алати за опремање простора намештајем (слика 3.78).

GardenPlanner или планер врта служи за постављање и дизајнирање зидова, намештаја и биљака, све у једном радном простору. Једноставно могу да се поставе стазе, ограде, водени елементи и биљке по жељи, а програм ће урадити попис и процену цене изабраних елемената (слика 3.79).



- SketchUp је програм помоћу којег је могуће тродимензионално (3Д) или дводимензионално (2Д) цртање грађевинских објеката и разних предмета.
- Тродимензионални грађевински објекат и простор око њега, нацртан у програму SketchUp, може се обојити избором картице Window, а затим Materials (материјали), или директно, кликом на икону Paint Bucket (избор боја) са линије алата.

- Како се врши подешавање видљивости све три координатне осе (X, Y, Z) у изометријском приказу?
- Како се зову и којом бојом су представљене карактеристичне тачке програма SketchUp?
- Објасни поступак цртања лука.
- Објасни поступак цртања прозора и врата.
- Објасни поступак за избор косе црте при котирању.
- Коју опцију треба обележити да би се котни број исписивао паралелно и увек изнад котне линије?





ИСТРАЖИ

На интернету:

- <http://www.sketchup.com/>
- <https://www.autodesk.com/education/>
- <http://www.sweethome3d.com/>
- <http://www.envisioneerexpress.com/>

ПОСЕТИ

Интернет библиотеку:

- <https://3dwarehouse.sketchup.com/>

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Како се користи библиотека готових модела и елемената?
- Како се приступа сајту који је намењен корисницима SketchUp-а (база знања, одговори на често постављана питања и друга корисна упутства)?
- Које су могућности програма SketchUp током рада на пројекту?

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда скице хоризонталног и вертикалног пресека стана у коме ученици живе – на папиру (активирајте **QR код** са насловне стране тематске области као пример) или електронски помоћу рачунара
- Цртање скице столице или другог намештаја
- Цртање собе са намештајем у размери, сваки члан тима црта или проналази у интернет библиотеци симbole намештаја ради формирања цртежа ентеријера

АКЦИЈЕ

- Избор и изложба најбољих радова и решења тимова у простору школе

ИЗЛОЖБА И ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Представљање радова усменим излагањем на часу, развијањем комуникационих вештина
- Видео-презентација путем дизајнираног алгоритма од идеје до реализације и анализа на основу усвојених критеријума



*„Изабери посао који волиш
и нећеш мораши да радиш
ниши један дан у свом
живошту“*

Конфучије



4



РЕСУРСИ И ПРОИЗВОДЊА



youtu.be/d8Z4V78KWT4



НАУЧИЋЕТЕ

*Грађевински материјали,
градилиште, грађевинске
машине, енергетска
ефикасност, изолација,
производња и
предузетништво*

4. РЕСУРСИ И ПРОИЗВОДЊА

У петом разреду сте научили да планета на којој живимо располаже природним богатствима, односно ресурсима. Природни ресурси, а пре свих вода, земљиште, фосилна горива (угаљ, нафта, земни гас) и клима имају велики значај за целокупан живи свет (слика 4.1). Међутим, човек својим деловањем свакодневно утиче на стање животне средине и на расположиве количине тих ресурса. Због тога је веома важно пажљиво и одговорно управљање природним богатствима.

Поред природних материјала човек за своје потребе ствара и вештачке материјале. Природни материјали се налазе у природи и као такви се користе или обрађују. Вештачки материјали се добијају прерадом природних материјала применом одређених хемијских и технолошких поступака. Порекло и начин обраде утичу да сви материјали немају иста својства. Својства материјала одређују његову намену, односно употребу.

СВОЈСТВА МАТЕРИЈАЛА

- | | |
|------------|---------------------------------------|
| физичке | – изглед (боја, сјај, густина,...) |
| хемијске | – отпорност на хемијске промене,... |
| механичке | – отпорност на притисак, савијање,... |
| технолошке | – могућност обраде |

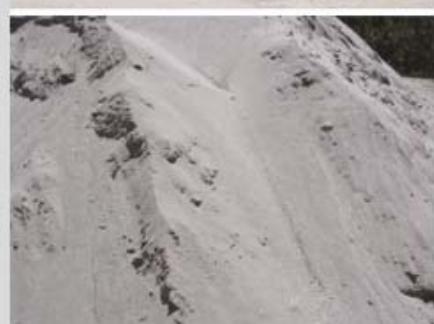
4.1. Грађевински материјали

- 4.1.1. Врсте грађевинских материјала
- 4.1.2. Конструктивни делови грађевинског објекта
- 4.1.3. Врсте грађевинских објеката
- 4.1.4. Организација рада на градилишту
- 4.1.5. Грађевинске машине и алати
- 4.2. Енергетика
 - 4.2.1. Рационално коришћење топлотне енергије у грађевинарству
 - 4.2.2. Топлотна изолација кућа и зграда
 - 4.2.3. Коришћење Сунчеве енергије
- 4.3. Пољопривредна производња
 - 4.3.1. Организација пољопривредне производње
 - 4.3.2. Механизација у пољопривредној производњи
- 4.4. Значај заштите животне средине и рециклаже материјала
- 4.5. Производња и предузетништво



4.1 Природни ресурси

Кључни појмови:
**материјали, врсте
материјала, изолација.**



4.2 Природни материјали
(шљунак, песак)



4.3 Вештачки материјали
(стакло, пластика, метал)

4.1. Грађевински материјали

Кроз историју, људи су за своје потребе користили различите материјале. Материјале су проналазили у најближем окружењу. Развојем цивилизације, у области градитељства, почели су да примењују материјале из других, удаљених поднебља. Данас је примена различитих материјала уобичајена и велика. У грађевинарству се за изградњу различитих објеката примењују многобројни природни (слика 4.2) и вештачки грађевински материјали (слика 4.3).

4.1.1. Врсте грађевинских материјала

Основна подела грађевинског материјала врши се према његовом пореклу и према намени у зависности од тога где се примењује.

Грађевински материјали према пореклу	
природни	дрво, камен, песак, шљунак, трска, слама, глина,...
вештачки	керамички материјали, цемент, гипс, стакло, метал, боје и премази, минерална вуна,...

Поједини грађевински материјали добијају се прерадом природних сировина, а могу се добити и мешањем различитих природних или вештачких материјала.

Исто тако, у зависности од намене и места уградње, постоје конструктивни, изолациони и грађевински материјали за облагање површина.

Грађевински материјали према намени	
конструктивни	дрво, камен, метал, бетон, керамички материјали, везивни материјали,..
изолациони	материјали на бази смола, стиропор, минерална вуна,...
за облагање	камен, дрво, пластика, керамичке плоче, бетонске плоче,...

Сви грађевински материјали, без обзира на порекло и намену, морају да имају добра својства. Својства материјала су одређене стандардима и атестима. Атест и стандард подразумевају примену правила за производњу и коришћење материјала. На овај начин се постиже да објекти буду конструктивно и еколошки и противпожарно безбедни, дуготрајни и отпорни на спољне утицаје.

Конструктивни материјали

Конструктивни материјали се користе за израду конструкцијних елемената објекта. Највећу примену имају дрво, метал, камен, бетон, опека и други природни и вештачки материјали.

Дрво је најстарији природни грађевински материјал. Његове добра својства су лака обрадивост, велика механичка чврстоћа и добра изолациона (термичка) способност. Међутим, дрво није отпорно на воду (влагу), временом трули и губи чврстоћу. Зато је потребно дрвене површине премазивати (фарбати) заштитним средствима (слика 4.4).

Ако је добро заштићено, дрво може да опстане вековима. Добар пример је град Венеција у Италији (слика 4.5) који је саграђен на великом броју природних, али и вештачких острва, која су ослоњена на дрвеним стубовима.

Дрво се користи за израду:

- кровне конструкције,
- грађевинске столарије (оквири за врата и прозоре) и
- облагање спољних зидних (слика 4.6), унутрашњих зидних и подних површина.

За облагање зидова и израду намештаја користе се и различити полуупроизводи од дрвета као што су иверица, лесонит-плоча, шперплоча, панел-плоча и други о којима сте учили у 5. разреду.

Камен се вади у каменолому и један је од најстаријих природних грађевинских материјала. Одликује се великом тврдоћом, чврстоћом и отпоран је на све атмосферске услове (слика 4.7).

У свету постоји много грађевинских објеката који су саграђени од камена. Једни од првих забележених у историји су пирамиде у Гизи, у Египту и Стоунхенџ у Енглеској (слика 4.8). Кроз историју, камен није изгубио на важности, чак и данас, у савременој архитектури има велику примену.

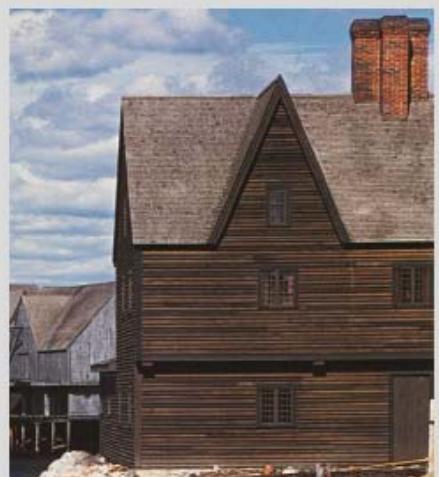
Посебно обликован, камен се користи за декорацију грађевинских објеката, а и за припрему бетона. Разликујемо ломљен, дробљен и млевен камен.



4.4 Дрвена конструкција (пергола) заштићена премазом



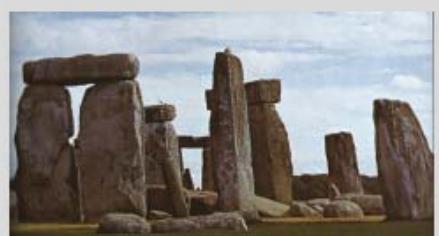
4.5 Венеција (Италија)



4.6 Кућа од природног материјала (дрво)



4.7 Камен (ломљен)



4.8 Објекат од камена -Стонхенџ (Енглеска)

Метал је вештачки материјал, а добија се прерадом руда. У савременој архитектури и грађевинарству метали имају велику практичну примену (слика 4.9).

Посебно је значајан челик који има добра механичка својства, односно велику чврстоћу и тврдоћу. Челик није отпоран на атмосферске промене и зато се мора заштитити фарбањем. Од челика се израђују конструктивни елементи грађевинског објекта као што су стубови, греде, степеништа. Такође, од челика се израђује и арматура (жица) која је саставни део армираног бетона. Многе грађевине се израђују од челика, а највише мостови, индустријске хале, спортски објекти, торњеви и други. Један од најпознатијих грађевинских објеката у свету, који је изграђен од метала је Ајфелова кула у Паризу (слика 4.10).

Поред челика, велику примену у грађевинарству има и алуминијум, који се користи за израду браварије (оквири прозора и врата), зидних и плафонских конструкција. О овим материјалима учићете опширеје у 7.разреду.

Керамички материјали

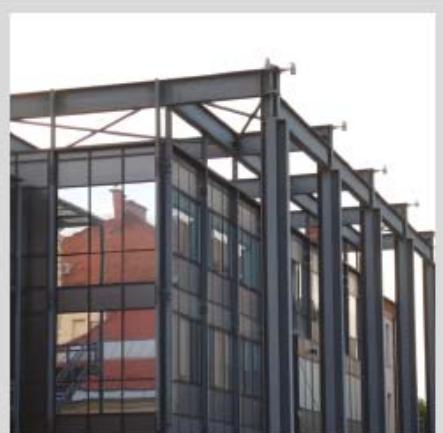
Производи направљени од глине (грчки – керамос) који се обликују помоћу калупа, затим суше и на крају пеку на високим температурама, зову се керамички материјали.

У грађевинарству се највише користе пуна и шупља опека и блок за зидање. За облагање фасада користи се фасадна опека, а за зидање унутрашњих зидова препречни блок или опека. За израду међуспратне конструкције користи се посебна врста блока, а за покривање кровне конструкције – разне врсте црепа (слика 4.11).

Постоје различите врсте зидова, а у зависности од намене, опека или цигла у зиду се може ређати подужно (слика 4.12) и попречно, положено и усправно. Опека је конструктивни материјал који има добре механичке особине, као што су тврдоћа и чврстоћа. Димензије опеке (цигле) одређене су стандардом и износе дужина 25 см, ширина 12 см, висина 6,5 см (слика 4.13).

Везива и везивни материјали

Основна особина везива је да помешана са водом дају кашасте масе које временом потпуно очврсну. **Везива** су цемент, креч, гипс и други материјали који се мешају са различитим агрегатима као што су шљунак, песак, перлит, шљака.



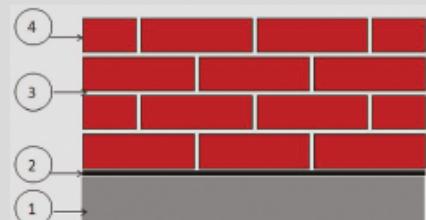
4.9 Примена метала у грађевинарству



4.10 Објекат од метала - Ајфелов торањ (Париз, Француска)



4.11 Керамички материјали



4.12 Зид од цигле 1 темељ,
2. изолација, 3. везивни
материјал (малтер),
4. опека (цигла)

Тако настају различите врсте везивних материјала, а у грађевинарству се највише користе малтери и бетони. Ови материјали повезују грађевинске елементе као што су цигла, блок или камен у једну целину.

Цемент се добија тако што се мешавина кречњака и глине меље, а затим пеке на температури од око 1400 степени Целзијуса. Када се охлади, мешањем са водом, цемент прелази у чврсто агрегатно стање.

Креч се добија пекењем кречног камена. Овако добијен тзв. живи креч се „гаси“ додавањем воде. Сушењем гашеног креча, добија се хидратисани креч у праху. Користи се за прављење малтера.

Гипс се добија од гипсаног камена (садре). Овај камен се суши и пеке на температури око 180 степени Целзијуса. После пекења меље се у фини прах. Помешан са водом брзо везује и очвршћава. Користи се за фино попуњавање пукотина и равнање површина на зидовима и таваницама (плафонима).

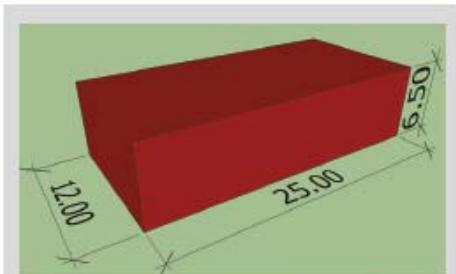
Малтер је вештачки грађевински материјал. Добија се мешањем везива као што су креч, цемент и гипс, са песком и водом. У зависности од врсте везива која се у њему налазе, разликујемо цементни, кречни, цементно-кречни (продужни малтер), гипсни малтер.

Користи се за међусобно повезивање цигала или блокова у зиду (слика 4.14), али и за малтерисање. Поступак облагања спољашњих и унутрашњих зидова танким слојем малтера назива се малтерисање. Наношење танког слоја малтера на зидне површине може се вршити ручно или машински.

Бетон је вештачки, конструктивно-везивни грађевински материјал, а добија се мешањем цемента, песка и шљунка. Додавањем воде, везује се у чврсту и отпорну масу (слика 4.15). Користи се за израду конструктивних елемената објекта, а пре свих за израду темеља, стубова и греда (слика 4.16), степеништа, међуспратних конструкција.

Бетон је у фази израде у течном тзв. житком стању. У временском периоду од 28 дана постаје потпуно чврст. За изградњу објекта користе се различите врсте бетона:

- лаки бетон за израду зидова,
- обични – набијени бетон за израду подова и стаза и
- тешки бетон за израду посебних конструкција.



4.13 Стандардне димензије опеке (цигле)



4.14 Зидање малтером (везиво + песак + вода)



4.15 Бетон (цемент + шљунак + вода)



4.16 Конструктивни елементи од бетона



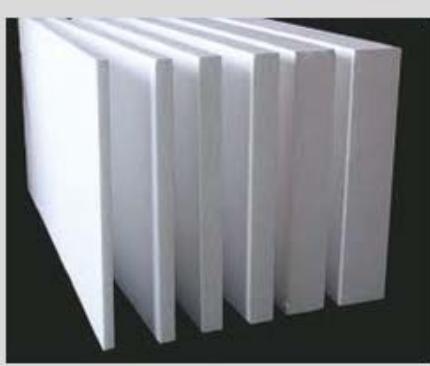
4.17 Бетонско гвожђе (арматура)



4.18 Битумен, битулит (течно стање)



4.19 Тер-папир (у облику трака)



4.20 Стиропор

Када бетон за одређене конструкције није довољно чврст конструктивни елемент, у бетонску масу додаје се арматура, односно бетонско гвожђе (слика 4.17). Бетон који садржи арматуру назива се армирани бетон и он има боље конструкцијне особине од обичног бетона.

Посебна врста армираног бетона је преднапрегнути бетон, који се примењује за објекте који захтевају још јаче конструкције. Користи се за изградњу зграда високе спратности, мостова, хала и других објеката великих димензија.

Изолациони материјали

Приликом пројектовања и изградње објеката, посебна пажња се мора посветити заштити од подземних вода, влаге, протока топлоте и звука кроз зидове, подове и кровове. Изолација објеката врши се применом разних врста изолационих материјала, а регулисана је посебним прописима и стандардима.

У грађевинарству се примењују:

- хидроизолациони материјали,
- термоизолациони материјали и
- звучноизолациони материјали.

Хидроизолација служи да се објекат заштити од утицаја влаге и воде са спољашње или унутрашње стране. Хидроизолациони материјали могу бити у течном стању спроведени на бази смоле као што су битумен и битулит (слика 4.18). Могу бити и у облику заштитних трака као што је тер-папир (слика 4.19). Обавезно се уградију у просторијама као што су купатила и кухиње, а по потреби и на друге делове објекта изложене утицају влаге и воде.

Термоизолација служи да се објекат заштити и сачува топлоту зими када је напољу хладно, а лети, када су спољашње температуре ваздуха високе, да обезбеди низку температуру у просторијама. То подразумева да се заштита врши постављањем термоизолационих материјала у подове, зидове и кровове.

Од термоизолационих материјала у грађевинарству за изолацију подова и зидова највише се користе стиропор (слика 4.20), камена и минерална вуна и други. Посебан пажња се поклања врсти оквира за прозоре, као и примени термички изолованог стакла.

Звучна изолација има задатак да смањи буку у грађевинском објекту. Бука се јавља у спољном простору услед појачаног саобраћаја или активности људи. За звучну изолацију објекта највише се користе плочасти материјали као што су стиропор, минерална вуна, плута (слика 4.21) и други.



4.21 Минерална вуна и плута

Материјали за облагање

Материјали за облагање унутрашњих и спољашњих површина објекта треба да допринесу лакшем одржавању ентеријера и екстеријера. Поред тога, чине да корисницима боравак у објекту буде пријатнији и лепши (слика 4.22, 4.23, 4.24, 4.25).

Површина	Материјал за облагање
под	паркет, бродски под, ламинат, камен, керамичке плочице, пластика,...
степениште	паркет, керамичке плочице, камен,...
зид	тапете, ламперија, гипсане плоче, плута, боје,...
плафон	гипсане плоче, пластика, ламперија,...



4.22 Облагање подова (паркет, ламинат)



4.23 Облагање зидова (керамика)



4.24 Бетонске плоче и гранитне плоче



4.25 Облагање плафона (гипс)



4.26 Примена различитих грађевинских материјала у екстеријеру



4.27 Употреба стакла

Употреба стакла

Стакло је материјал са природном способношћу да пропушта светлост. Од свог настанка увек је изазивало посебну пажњу при грађењу и обликовању објекта. Сваким даном стакло налази примену у грађевинарству, опремању ентеријера и екстеријера. Постоје изолациона стакла, стакла за заштиту од сунца, сигурносна стакла, стакла за специјалну намену. У грађевинарству стакло се користи у производњи савијених термоизолационих стакала за фасаде, за израду прозора и врата (слика 4.27).

У производњи материјала стално се појављују нови материјали, који се уграджују у објекте.

Већ смо напоменули да сви материјали морају имати атесте за производњу и уградњу. Неки материјали због својих неповољних карактеристика могу бити потпуно забрањени за коришћење, а неки само за одређену врсту објекта.



- Особине материјала су одређене стандардима и атестима. Атест и стандард подразумевају примену правила за производњу и коришћење материјала. Материјали морају да буду безбедни конструктивно и еколошки.
- Према пореклу грађевински материјали могу бити природни и вештачки.
- У зависности где се користе грађевински материјали се деле на конструктивне, изолационе и материјале за облагање.
- Један од основних грађевинских материјала је бетон. Користи се за израду конструкцијних елемената, као што су темељи, стубови, зидови, греде, међуспратне конструкције и друге површине. Добија се мешањем шљунка (агрегат), цемента (везиво) и воде. Поред обичног, тешког и лаког бетона, користе се и армирани и преднапрегнути бетони.



1. Које особине материјала су значајне за њихову употребу у области грађевинарства?
2. Како се зову производи направљени од глине, који се обликују помоћу калупа, затим суше и на крају пеку на високим температурама?
3. Колико износе стандардне димензије цигле?
4. Које врсте изолације објекта постоје?
5. Наброј материјале за облагање подних површина у кући или стану.

4.1.2. Конструктивни делови грађевинског објекта

Приликом изградње објеката као што су куће, зграде, мостови или неки други, мора се водити рачуна да објекти буду стабилни и безбедни за коришћење. Као прво, треба утврдити начин на који ће објекат да се ослања на тло. Затим, шта га чини стабилним да се не сруши услед сопствене тежине или земљотреса. На крају, како ће се објекат штитити од ветра и других атмосферских утицаја.

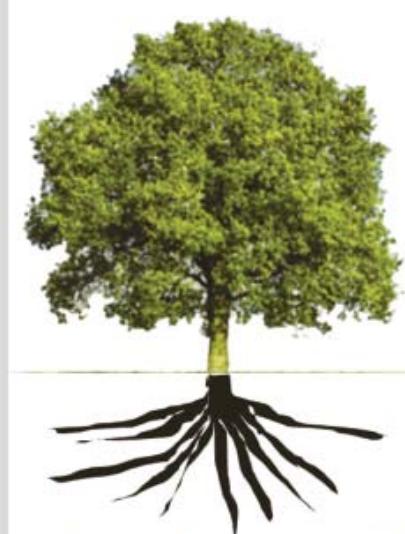
Ако посматрамо природу, дрво најбоље илуструје овај пример зато што има веома развијен корен и помоћу њега је чврсто повезано са тлом (слика 4.28). На основу овога људи су осмислили темељ као стабилну конструкцију за грађевинске објекте.

Временом, како су се развијали објекти, тако се развијала и конструкција, од првобитних (слика 4.29), до данашњих (слика 4.30) и до невероватних грађевина које задивљују својим конструкцијама.

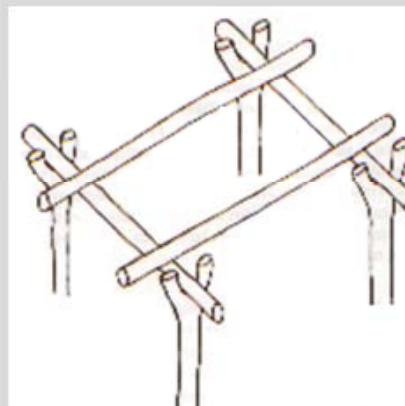
Област која се бави прорачуном како да објекат буде стабилан, чврст и безбедан, зове се **статика**. На основу статичких прорачуна, одређује се начин повезивања конструкцијних елемената. Конструктивни елементи, међусобно повезани, чине конструкцију објекта, слично као што су код дрвета гране везане за стабло, а стабло, преко корена, за тло.

Грађевински објекти се граде одоздо на горе, од темеља до крова, а оптерећење, односно тежина објекта, преноси се од највиших делова конструкције до најнижих, односно од крова до темеља.

Кључни појмови:
конструкција, конструкцијни елементи, статика, конструкцијни систем.



4.28 Дрво (стабилна конструкција)



4.29 Првобитна дрвена конструкција
(Десет књига о архитектури,
M. Vitruvius)



4.30 Конструктивни систем грађевинског објекта (макета)

Најважнији конструктивни елементи грађевинског објекта су: темељ, зид, стуб, греда, степениште, међуспратна конструкција и кровна конструкција (слика 4.31).

Темељ прима и преноси оптерећење грађевине на чврсту подлогу (земљиште). Налази се у земљи, а може да буде и делом изнад земље. Материјали за израду темеља су углавном камен, опека, бетон и армирани бетон.

Стуб преузима оптерећење од међуспратних конструкција. Материјали за израду стубова су дрво, челик, армирани бетон и други.

Зид преузима оптерећење међуспратних конструкција, крова, намештаја и људи и преноси га на темељ. Штити унутрашњост објекта од спољашњих утицаја. За израду зидова највише се користе опека, разне врсте блокова, метал, дрво, камен, стакло и други материјали.

Греда (серклаж) може да буде хоризонтална и вертикална и треба да преузме оптерећење од зидова и стубова. Материјали за израду греда су дрво, челик, армирани бетон, керамички блокови.

Степениште повезује етаже грађевинског објекта (нпр. приземље са првим спратом). Материјали за израду степеништа су дрво, челик, армирани бетон (слика 4.32).

Међуспратна конструкција преузима оптерећење од намештаја и људи и преноси га на ниže делове конструкције (зид, греда, стуб). Такође, физички раздваја и изолује спратове (етаже) објекта. Материјали за израду међуспратне конструкције су дрво, челик, армирани бетон.

Кровна конструкција штити објекат од атмосферских утицаја споља, као што су киша, снег и ветар. Поред тога, прима сва оптерећења кровног покривача и преноси их на ниže делове конструкције. Кров се конструкцијски изводи као раван или коси кров (слика 4.33).



4.31 Конструктивни елементи грађевинског објекта

- 1 - темељ
- 2 - степениште
- 3 - стуб
- 4 - зид
- 5 - међуспратна конструкција
- 6 - кровна конструкција



4.32 Степениште



4.33 Кровна конструкција, коси кров

Системи градње

Конструкција зграде може се изводити, односно изградити на више начина.

Разликујемо:

- традиционални начин,
- савремени начин и
- комбиновани начин градње.

Традиционални начин грађења објекта је најстарији. Сви радови се изводе на месту градње, уз малу примену грађевинских машина и велико ангажовање људске радне снаге.

Савремени начин карактерише фабричка производња конструктивних елемената, који се затим повезују у једну целину. На тај начин је повећан квалитет и брзина градње уз велику примену грађевинских машина.

Мешовити начин грађења обједињује традиционални и савремени начин. Поједини конструктивни елементи формирају се на самом градилишту, а други елементи производе се у фабрици и монтирају на месту градње.

Конструктивни систем се изводи као:

- **масивни систем** – зидови и међуспратна конструкција чине основну носећу конструкцију која прима оптерећење и преноси га на темељ и тло (слика 4.34);
- **скелетни систем** – где стубови преносе оптерећење од крова до темеља (слика 4.35) и
- **мешовити систем** – који се заснива на комбинацији ослањања конструкције на зидове и стубове, односно комбинацију масивног и скелетног система (слика 4.36).



4.34 Масивни систем



4.35 Скелетни систем



4.36 Мешовити систем

Седам светских чуда

Прва листа светских чуда је сачињена између 150. и 120. године пре нове ере. То су дела, односно грађевински објекти људске маште и руку, достојна поштовања и пажње због своје грандиозности, лепоте и начина како су грађена.

У античкој Грчкој састављена је прва листа седам највећих светских чуда. На њој се налазе пирамиде у Гизи, висећи вртovi у Вавилону, маузолеј у Халикарнасу, Зевсова статуа у Олимпији, Колос са Родоса, Артемидин храм у Ефесу и Александријски светионик у Фаросу.

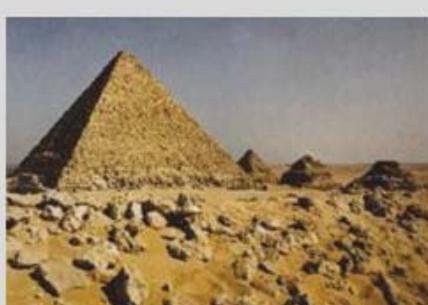
Најстарије и једине сачуване, од свих седам светских чуда, су пирамиде (слика 4.37). Пирамиде су биле гробнице египатских фараона, а три најпознатије су Кеопсова, Кефренова и Микеринова. Налазе се у Египту, у Гизи (данас је то део града Каира).

Кеопсова пирамида била је висока 146,75 метара. Саграђена је од блокова кречњака и гранита. Сваки блок висок је 2 метра, а неки су дуги и до 5 метара. Верује се да је око 100.000 људи градило ову пирамиду и да је њена изградња трајала око 20 година.

Унутрашњост пирамида састојала се од низа испреплетаних ходника и просторија. Зидови су били украшени рељефима и зидним сликама. У дубини грађевине сакривена је одаја у којој је био сахрањен фараон са великим благом и драгоценостима.

Испред Кеопсове пирамиде налази се сфинга, митско биће са телом лава и главом човека. Сфинга је направљена од камена. Висока је 20 метара, а дугачка 63 метра. Верује се да је стара колико и пирамиде и да је саграђена да би штитила пирамиде (слика 4.38).

Данас у свету постоји велики број савремених грађевинских објеката који привлаче пажњу људи, а својом величином и изгледом, такође се могу сматрати светским чудом.



4.37 Пирамиде



4.38 Сфинга

- Статика је област која се бави прорачуном како да објекат буде стабилан, чврст и безбедан.
- Грађевински објекти се граде од темеља до крова, а оптерећење (тежина) се преноси од крова до темеља.
- Конструктивни елементи, повезани, чине конструкцијивни систем грађевинског објекта.
- Конструктивни систем представља спој свих елемената који преносе оптерећење од крова до темеља и омогућава да објекат буде стабилан и безбедан.
- Разликујемо традиционалан, савремен и мешовит начин грађења објекта.



СИСТЕМИ ГРАДЊЕ

МАСИВНИ СИСТЕМ

носећи елементи
зидови

Зидови примају оптерећење и преносе га на темељ, а преко њега на тло (земљиште).

СКЕЛЕТНИ СИСТЕМ

носећи елементи
стубови

Стубови примају оптерећење и преносе га на темељ, а са темеља на тло.

МЕШОВИТИ СИСТЕМ

носећи елементи
зидови и стубови

И зидови и стубови примају оптерећење и преносе га на темељ, а са темеља на тло.

1. Зашто је важна конструкција објекта?
2. Наброј конструкцијивне елементе грађевинског објекта.
3. Зашто се конструкцијивни елементи сматрају носивим елементима грађевинског објекта?
4. Објасни значај доброг конструкцијивног система у случају земљотреса и других елементарних непогода.
5. Које врсте конструкцијивних система постоје?
6. Које су предности савременог начина грађења у односу на традиционални начин?



Кључни појмови:
објекат, кућа, зграда, етажа,
спратност.



4.39 Објекти у граду



4.40 Кућа



4.41 Традиционалне куће у Вojводини



4.42 Традиционалне куће у брдовитим пределима Србије

Непознате речи:
морфологија – наука о постанку и развитку Земљине коре

4.1.3. Врсте грађевинских објеката

Објекти су грађевине спојене са тлом које представљају физичку и функционалну целину и могу да буду надземни и подземни. То су стамбени објекти, објекти спорта и рекреације, индустријски и пољопривредни објекти, водопривредни и енергетски објекти, објекти за инфраструктуру и електронских комуникација и многи други објекти (слика 4.39).

Већ је речено да човек, за своје потребе, гради различите објекте. Тако за становање гради кућу или зграду (слика 4.40), за снабдевање водом водовод, а за прелазак преко реке мост.

Сви објекти не могу се градити на исти начин. Да би се одредила правила и начини грађења, објекти се разврставају у различите категорије. Постоје многе поделе зато што је сваки простор другачији и има своје карактеристике (особине).

Раније је напоменуто да се традиционални објекти у Војводини (слика 4.41), разликују од објеката у брдовитим и планинским деловима Србије (слика 4.42). На то су утицали морфологија терена, клима и свакодневне потребе човека.

Да би се упознали са врстама објеката, навешћемо неке категорије.

Према намени објекти могу бити:

- стамбени (слика 4.43);
- пословни;
- објекти јавне намене као што су објекти школства (слика 4.44), здравства, социјалне заштите, културе, спортски објекти (слика 4.45), објекти управе, верски објекти, забавни паркови;
- стамбено-пословни, када је већим делом стамбена намена (слика 4.46) /пословно-стамбени, када је већим делом пословна намена;
- индустријски и производни објекти – фабрике;
- инфраструктурни објекти као што су путеви, водовод, топловод, гасовод, мост и други;
- економски објекти за смештај и одржавање пољопривредних машина, штale, силоси и други;
- помоћни објекти као што су гараже и слично.

Према месту грађења у односу на терен (тло) постоје:

- објекти високоградње,
- објекти нискоградње и
- хидротехнички објекти.

Објекти високоградње су куће и зграде. Ови објекти се највећим делом налазе изнад површине земље, односно тла (слика 4.43, 4.44, 4.45, 4.46).

Објекти нискоградње су објекти који се највећим делом налазе на површини или испод површине земље. У ове објекте спадају путеви, тунели, железничке пруге, метро.

Хидротехнички објекти су објекти који се граде на површини воде или испод воде (слика 4.47).

Објекти се могу посматрати у односу на све или неке од категорија. На пример, за објекат који се гради за потребе становања и пословања кажемо да је стамбено-пословни објекат, али и објекат високоградње. Школа је објекат високоградње и објекат јавне намене.

Према начину како се граде у односу на друге (суседне) објекте, **објекти високоградње** могу да буду:

- слободностојећи и
- објекти у низу.

Слободностојећи објекти слободно стоје у простору, не наслађују се ни једном својом страном на суседне објекте. Објекти у низу су објекти који се својим бочним странама наслађују једни на друге и чине низ (слика 4.48).



4.46 Стамбено-пословни објекат



4.43 Стамбени објекат



4.44 Објекат дечије заштите – предшколска установа



4.45 Спортски објекат



4.48 Објекти у низу



4.47 Канал – хидротехнички објекат

У зависности од броја надземних етажа које имају, објекти могу да буду:

- приземни – имају једну етажу (слика 4.49) и
- спратни – поред приземне етаже имају једну или више спратних етажа (слика 4.50).

Објекти могу имати и подземне етаже, као што је подрум или сутерен. Такође, објекти могу да имају више подземних етажа, као што је вишеспратна подземна гаража.



4.49 Приземни објекат
– једна етажа



4.50 Спратни објекат – четири етаже
(P+3, приземље и три спрата)



4.51 Емпајер Стејт Билдинг

Највише грађевине на свету

Производњом челика крајем 19. и почетком 20. века створили су се услови да се граде објекти невероватних висина.

Чувена Ајфелова кула (la Tour Eiffel) била је прва највиша грађевина на свету. Саграђена је 1889. године, за светску изложбу у Паризу и данас представља симбол Париза.

После Ајфеловог торња дуго је највиша зграда на свету била Емпајер Стејт Билдинг (Empire State Building), која је саграђена 1931. године (слика 4.51). Данас су многе зграде премашиле њену висину.

Храм Светог Саве на Врачару у Београду

Храм Светог Саве у Београду највећи је српски православни храм и највећи православни храм на Балкану. Изграђен је у српско-византијском стилу, са четири звоника висока 44 м. Висина врха куполе износи 70 м, док је главни позлаћени крст висок 12 м, што врху храма даје укупну висину од 82 м. Изградња храма започела је још 1935. године и још увек траје.



Стамбени објекти

Кућа је традиционални назив за објекат у коме живе људи. Кућа је простор оивичен зидовима. Сви народи имају свој назив за кућу, наглашавајући на тај начин припадност заједници и средини. Зато је веома важно да људи правилно уређују животни простор јер само тако уређују и свој начин живота.

Објекти за становање се граде на селу и у граду. Међутим, куће се граде и изван села и градова. Начин живота у селу и граду није исти. У селу има мање становника и живот је мање ужурбан. Село и град се разликују и по пословима који се обављају, организацији насеља и домаћинства. Врло често се због тога разликују и начини на који се уређују куће и дворишта. Куће у граду су углавном са двориштима која служе за боравак на отвореном и често имају гаражу за аутомобил. Сеоске куће имају велика дворишта са објектима за домаће животиње, пољопривредне и друге машине и баште за садњу воћа и поврћа.

У селу су углавном објекти породичног становања, док у градовима има објеката за вишепородично и породично становање.

Када у једном стамбеном објекту има до три стана, кажемо да је то породично становање (слика 4.52). Породично становање подразумева кућу са двориштем које користе и одржавају чланови породице. Породичне стамбене зграде могу да имају стамбене етаже (приземље, спрат, поткровље), подрум и тавански простор.

Када у објектима (зградама) има више од три одвојена стамбена простора (стана), такво становање се зове вишепородично (слика 4.53). Вишепородични стамбени објекти обично имају више од три етаже (приземље и два спрата). Станари заједнички користе отворени простор (двориште, паркинг, игралиште, зелене површине,...), комуникације у објекту (степениште и лифт) и заједничке просторије (оставе за бицикле, колица и друго). Такође, имају обавезу да одржавају чистоћу заједничких просторија, самостално или ангажовањем професионалног управника, што подразумева да реагују на појаву кварова и других штетних утицаја у згради и спроводе поштовање кућног реда.

Свака особа би требало да има свој простор за живот. Међутим, у свету и код нас, има људи који немају своју кућу или стан. Они живе у објектима који нису одговарајући за становање. Становање у таквим објектима називамо неусловно становање (слика 4.54). Власници оваквих објеката немају довољно средстава за живот и живе у нехигијенским условима. Ови објекти често немају прикључке на водоводну, канализациону и електричну инсталацију и изграђени су од неквалитетног грађевинског материјала. Најчешће се налазе на периферији града, у предграђу, али и на селу.



4.52 Кућа (породично становање)



4.53 Зграда
(вишепородично становање)

Непознате речи:
[луксуз](#) – раскош



4.54 Неусловно становање



4.55 Зграда покрајинске администрације (Нови Сад)



4.56 Зграда ОШ „Бура Јакшић“ (Зрењанин)



4.57 Аеродром „Шарл де Гол“ (Париз, Француска)



4.58 Музеј савремене уметности (Београд)



4.59 Предшколска установа „Плава птица“ (Београд)

Са друге стране, има луксузних кућа које су великих димензија и са великим бројем просторија. Врло често, овакве куће имају много више простора од потребног за обављање свакодневних активности чланова породице.

Управо зато, задатак сваког цивилизованог друштва треба да буде налажење начина да се смањи број људи који живе у скромним и нехигијенским условима. Такође, да се развија и свест о одговорности према онима који немајуовољно средстава за живот.

Објекти јавне намене

За потребе функционисања управе граде се објекти републичке, покрајинске, градске, општинске администрације, објекти месних заједница и други слични објекти (слика 4.55).

За потребе школства граде се објекти као што су основне и средње школе и објекти факултета (слика 4.56).

Болнице, здравствене станице у насељима, стоматолошке ординације, ургентни центри, зграде хитне помоћи и други објекти граде се за потребе здравства.

За функционисање јавних сервиса грађана, граде се објекти као што су поште, банке, аеродроми (слика 4.57), аутобуске и железничке станице, разни услужни центри и други.

За задовољење верских и религијских потреба становништва граде се цркве и други верски објекти.

За потребе одржавања спортских манифестација, такмичења и рекреације, граде се спортски објекти, као што су стадиони, спортске хале, спортски центри, базени, спортски терени и слично.

Објекти културе, као што су позоришта, биоскопи, концертне дворане, културни центри, галерије, музеји (слика 4.58) и слични објекти граде се за потребе културног развоја становништва.

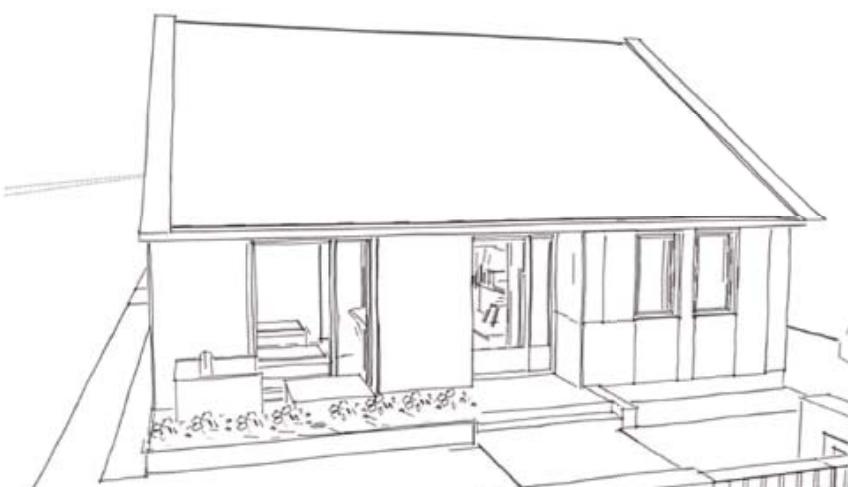
За организован смештај деце (дечију заштиту) граде се предшколске установе (слика 4.59), а за смештај старих особа геронтолошки центри. За особе са посебним потребама граде се објекти социјалне заштите.

За све набројане објекте постоје посебна правила за изградњу. Сваки објекат има одређену намену и захтева потребну величину простора. Такође, сви објекти који се граде за јавно коришћење морају да уваже стандарде приступачности, односно прилагођеност објекта кретању свих особа.

- Објекат је грађевина спојена са тлом, која представља физичку и функционалну целину.
- Кућа је традиционални назив за објекат у коме се живи и представља простор оивичен зидовима.
- У зависности од броја надземних етажа које имају објекти могу да буду: приземни (имају једну етажу) и спратни (поред приземне етаже имају једну или више спратних етажа).



4.60 Врсте грађевинских објеката



Слика 4.61 Скица стамбеног објекта

ВЕЖБА

Цртање скице стамбеног објекта:

Нацртај скицу куће као на слици 4.61.

1. Где се граде објекти високоградње, где објекти нискоградње, а где хидротехнички објекти?
2. Наброј објекте нискоградње, објекте високоградње и хидротехничке објекте.
3. Које врсте стамбених објеката постоје?
4. Наброј неке објекте јавне намене.



Проверите своје

Кључни појмови:
заштитна опрема,
градилиште, грађевински
радови, грађевински радници.



Занимања и послови у области
технике и технологије
(Техника и технологија за 5.
разред)



4.62 Табла са приказаним
правилима понашања
на градилишту



4.63 Градилиште

4.1.4. Организација рада на градилишту

Рад на градилишту подразумева присуство великог броја радника, различитих машина, алата и материјала. Ова врста рада може да буде опасна по здравље и живот запослених. Одређене ситуације могу да изазову повреде или оболења радника. Зато радници морају да воде рачуна о својој и безбедности осталих радника на градилишту.

Поступак у коме се обезбеђују услови за безбедан рад на градилишту зове се **заштита на раду**.

Радници на грађевини ће бити безбедни ако се понашају у складу са правилима (слика 4.62) и редовно користе стандардну заштитну опрему. Ову опрему чине заштитна кацига или шлем, наочаре, маска, рукавице, обућа, заштитно одело и друго.

Све ово је обавезујуће и за лица која повремено, из одређених разлога, посећују градилиште.

У оквиру прве теме научили сте да изградња неког објекта може да започне само ако је претходно завршена сва потребна техничка документација и ако је инвеститор добио дозволу за градњу.

Извођење грађевинских радова врше предузећа која се баве изградњом објекта и која имају запослене грађевинске инжењере и грађевинске раднике. Грађевински инжењери руководе радовима, прате и контролишу изградњу. Поред инжењера, послове у грађевинарству обављају радници различитих занимања. У зависности од врсте радова, на градилишту раде зидари, армирачи, тесари, керамичари, молери, лимари, инсталатори, руковоаоци грађевинским машинама и многи други.

Да би се почело са градњом, прво мора да се формира и уреди **градилиште**. Градилиште обухвата простор за изградњу и простор око објекта (слика 4.63). Истовремено, градилиште служи за организовање грађевинских радова, складиштење потребног материјала и алата, монтажу готових елемената, паркирање машина и друго.

Постоје различите врсте грађевинских радова. Они се изводе по одређеном редоследу. Прво се изводе **припремни радови** који обухватају уређење и обезбеђење градилишта, набавку материјала за градњу, инсталирање прикључака на електроенергетску и водоводну мрежу како би градилиште могло да функционише.

Одмах након отпочињања припремних радова, морају се предузети све потребне мере безбедности.

Градилиште мора да буде безбедно за обављање радова и кретање радника, машина и уређаја. То се постиже тако што се:

- градилиште обележи постављањем градилишне табле (слика 4.64) на којој се налазе основне информације о објекту: назив, намена и спратност објекта, инвеститор, извођач радова, пројектант, време почетка радова, рок завршетка изградње и друго;
- постави заштитна ограда око објекта;
- обезбеди противпожарни материјал као што су апарати за гашење пожара, али и вода, песак и друга противпожарна средства и
- уредно сложи грађевински материјал.

Затим, следе **основни грађевински радови** који обухватају ископ земље за темеље, постављање водоводних и канализационих цеви у земљи, бетонирање темеља, зидање зидова, израду бетонских стубова, греда, плоча, степеништа, кровних конструкција. **Завршни радови** подразумевају малтерисање и фарбање зидова и плафона, постављање подних облога (слика 4.65). У исто време изводе се **инсталатерски радови**, водоводна, канализациона, електрична, грејна и друге неопходне инсталације.

4.1.5. Грађевинске машине и алати

Послови у изградњи објекта могу да буду сложени и веома тешки. За многе послове у грађевинарству користи се разноврсна и поуздана механизација.

Механизација подразумева машине које замењују људски рад и убрзавају процес изградње објекта.

У зависности од врсте радова користе се:

- машине за земљане радове;
- машине и уређаји за припремање материјала и транспорт терета и
- машине за пренос и дизање терета.

Машине за земљане радове

Када смо говорили о конструктивним елементима објекта, рекли смо да се свака грађевина мора повезати са тлом како би била стабилна.



4.64 Обележено градилиште (градилишна табла)

ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ



ПРИПРЕМНИ РАДОВИ →



ОСНОВНИ ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ →



ЗАВРШНИ РАДОВИ →



4.65 Врсте грађевинских радова

Кључни појмови:
механизација, грађевинске машине, алати.

Земљани радови обухватају припремање терена за изградњу (равнање и сабирање земље), обележавање позиције објекта, копање земље (ископ канала за темеље), одвођење земље са градилишта (утовар, транспорт, истовар). За ову врсту послова користе се следеће грађевинске машине:



4.66 Багер



4.67 Ваљак



4.68 Финишер



4.69 Камион кипер

багер

ископ и утовар земље (слика 4.66)

булдожер

скидање слоја земље, насилање, премештање и равнање земље

утоваривач

утовар материјала

скрепер

копање, транспорт и истовар материјала

грејдер

копање и равнање земљишта

ваљак

сабирање и равнање земљишта (слика 4.67)

финишер

израда завршних слојева (слика 4.68)

Машине и уређаји за припремање материјала и транспорт терета

Ове машине и уређаји користе се за припремање, транспорт, преношење материјала и готових елемената који се уградију у објекат. Припремање материјала и транспорт терета може се вршити на самом градилишту од места складиштења до места уградње и ван градилишта на већој удаљености, од места производње или набавке до градилишта.

Машине и уређаји за транспорт терета су:

камиони

за превоз и истовар материјала, врсте – сандучари, дампери, кипери (слика 4.69)

транспортне

за транспорт терета (материјала) на градилишту

специјална возила

за припрему и транспорт материјала (цистерне и мешалице)

За подизање и спуштање терета користе се дизалице различитих врста. Највећу примену у грађевинарству имају:

- покретне дизалице и
- непокретне дизалице.

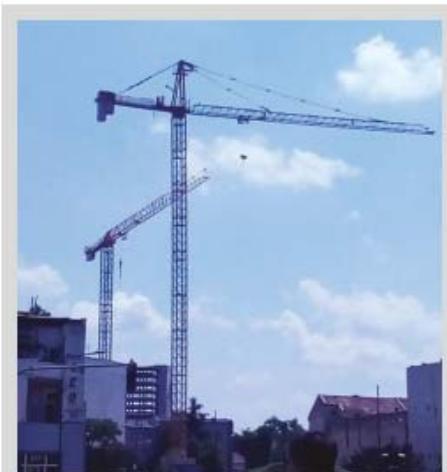
Покретне дизалице имају точкове којима се крећу по шинама, док непокретне стоје у месту. Торањски кранови могу се окретати око своје осе за 360° или пун круг. Материјал прво подижу вертикално до одређене висине, а затим га преносе хоризонтално (водоравно) до одређене позиције (слика 4.70).

Остале машине за подизање терета су:

виљушкар за утовар и истовар материјала на краћа растојања и мање висине

грађевински лифт за брзо дизање материјала (слика 4.71)

ауто - дизалица за дизање свих врста терета велике тежине, до одређене висине



4.70 Дизалица (торањски кран)



4.71 Грађевински лифт



4.72 Грађевинска колица и мешалица

Алати

Поред машина, радници у грађевинарству, за извођење одређених грађевинских радова, морају да користе и различите алате (слика 4.72).

Чувена је изрека у народу да „Без алата, нема заната“. То значи да сваки мајстор, занатлија, мора да има свој алат уз помоћ којег прави нешто ново или поправља старо.

Веома је важно да мајстор правилно користи алат и одржава га исправним и чистим. Само исправним алатом може квалитетно да обавља грађевинске радове и да смањи могућност повређивања током рада.

У зависности од врсте радова, у грађевинарству се користе следеће врсте алата (слика 4.73):

- за земљане радове: ашов, мотика, лопата, колица, ручни набијач и други
- за армирачке радове: клешта, чекић, маказе, челична четка,...
- за бетонске радове: либела, тестера, клешта, метар, мешалица и други
- за зидарске радове: либела, мистрија, чекић, зидарска кашика, висак, равњача, секач, угаоник и други
- за тесарске радове користи се метар, длето, тесла, тестера, чекић, клешта и други
- за инсталаторске радове користи се стега, нарезница, комбинована клешта, тестера за метал, одвијач, сечице, фазни за обраду површина користе се глетерица, лопатица (шпахла), ваљак, мердевине, нож за керамичке плоче и други

Изградња подземне инфраструктуре

Проблеми који се јављају у градовима приликом изградње нове или замене дотрајале подземне инфраструктуре (цевоводи, колектори и друго) доводе до ометања и успоравања пешачког, путног и железничког саобраћаја. Такође, раскопавањем земљишта уништавају се зелене и друге јавне површине (слика 4.74 и 4.75) на простору где се радови одвијају. Развојем микротунелске технологије у свету и код нас ови проблеми се смањују. Микротунелска технологија представља коришћење хидрауличних преса за подземно утискивање (подбушивање) цеви без раскопавања и без блокаде саобраћаја. Прво се у земљу поставља машина „кртица“ са штитом. Затим се иза кртице утискују цевни елементи један за другим формирајући колону цеви односно тунел, све док се потискивањем не дође до шахта (отворен приступ тунелу) где се кртица извлачи. Модеран, компјутеризован и ласером опремљен навигациони систем омогућава прецизно вођење колоне цеви у дужинама и преко једног километра.

4.73 Алат у грађевинарству

1. зидарски метар,
2. вангла,
3. мистрија,
4. чекић,
5. либела,
6. клешта,
7. лопатица,
8. равнаша (хобла),
9. четка за фарбање,
10. лопата,
11. ашов,
12. маказе за арматуру,
13. ваљак за фарбање зидних површина



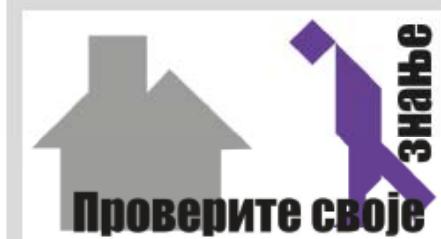
4.75 Подземна инфраструктура



4.74 Зелене јавне површине

- Градилиште је место на коме се гради објекат. Обухвата простор за изградњу и простор око објекта. Истовремено, служи за организовање грађевинских радова, складиштење потребног материјала и алата, монтажу готових елемената, паркирање машина и друго.
- Грађевински радови обухватају припремне радове, основне грађевинске радове и завршне радове.
- У зависности од врсте радова користе се различите грађевинске машине. Разликујемо машине за земљање радове, машине и уређаје за транспорт терета, машине за пренос и дизање терета.
- У зависности од врсте радова, у грађевинарству се користе многобројни алати као што су метар, висак, либела, лопата, ашов, колица, мистрија, чекић, маказе за арматуру, клешта и други.
- На градилишту, мере заштите на раду подразумевају коришћење прописане заштитне опреме и поштовање одређених правила.

1. Која занимања грађевинских радника постоје?
2. Које послове обухватају основни грађевински радови?
3. Наброј машине које се користе за извођење земљаних радова у грађевинарству.
4. Који алати се користе за зидарске радове?
5. Објасни зашто рад на градилишту може да буде опасан по запослене и људе који се налазе у непосредној близини.
6. Која средства заштите на раду се морају користити током изградње грађевинског објекта?
7. Које мере безбедности на градилишту се морају предузимати одмах након отпочињања припремних радова?





ИСТРАЖИ

На интернету:

- <http://www.institutims.rs/index.html>
- <http://www.grf.bg.ac.rs/nauka/iz>
- gradnja.rs/category/gradjevinarstvo/materijali/

У библиотеци:

- Каталоге грађевинских материјала из часописа

ПОСЕТИ

- Сајам грађевинарства,
- градилиште у пратњи одрасле особе и са заштитном опремом
- продавницу грађевинског материјала

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Зграда школе (који грађевински материјали су коришћени за зидање, за кровну конструкцију, за облагање подова, од ког материјала су оквири прозора и врата, колико слојева стакла имају прозори)
- Градилиште (да ли у близини ваше куће, стана, или школе постоји градилиште, проверите да ли постоји градилишна табла и прочитајте шта се гради, ко је пројектовао грађевински објекат, а ко је задужен за изградњу објекта, када су отпочели радови и када се планира завршетак изградње објекта)
- Грађевинске машине (које врсте машина се налазе на градилишту, ко рукује грађевинским машинама)
- Защитна опрема (да ли радници користе заштитну опрему у току изградње објекта, зашто је то важно)

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда оплате (калупа) за изливање бетонских гредица (могу се користити и готови калупи од пластике)
- Цртање градилишне табле (на папиру формата А4)
- Израда паноа (организација рада на градилишту)
- Израда заштитне опреме која се користи на градилишту (од папира – шлем, прслук,...)

АКЦИЈЕ

- Израда бетона и малтера (на часу, у присуству наставника, помешајте састојке за израду бетона и малтера)
- Анализа материјала (опишите стање материјала пре мешања и стање материјала наредног дана, проверите агрегатно стање, чврстоћу, тврдоћу, боју)

ИЗЛОЖБА ИЛИ ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Изложба радова са усменом презентацијом најбољих решења
- Изложба играчака – модела грађевинских машина или алата (које имате код својих кућа)



4.2. Енергетика

Енергетика је научна област која проучава производњу, преношење и коришћење различитих извора и облика енергије. Реч енергија је настала од грчке речи "енергос", што значи активност.

У петом разреду сте научили да у природи постоје обновљиви и необновљиви извори енергије. Обновљиви извори енергије зову се још и „зелена енергија“. Овај назив произистиче из чињенице да не загађују животну, односно природну средину (слика 4.76).

ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ	
необновљиви <ul style="list-style-type: none">не могу се обновити у дужем временском периоду	<ul style="list-style-type: none">угаљнафтагаз
обновљиви <ul style="list-style-type: none">стално се обнављају и њихове резерве се не смањују	<ul style="list-style-type: none">енергија сунцаенергија ветраенергија водеенергија биомасегеотермална енергијаенергија таласа, плиме и осеке

4.2.1. Рационално коришћење топлотне енергије у грађевинарству

Енергетска ефикасност

Под енергетским потребама подразумевају се количине енергије неопходне за задовољење основних потреба живота становништва, привреде и саобраћаја.

Мере штедње енергије у насељеним местима (села и градови) подразумевају веће коришћење саобраћајних средстава јавног превоза, бољу осунчаност грађевинских објеката, употребу енергетски ефикасних уређаја у кући или стану, употребу атмосферских вода (киша, снег) за снабдевање објекта санитарном водом и рециклажу чврстог отпада.

Један од значајних начина штедње енергије јесте и пројектовање грађевинских објеката који су енергетски ефикасни. **Енергетска ефикасност** подразумева примену материјала и опреме који обезбеђују штедњу енергије, већу употребу обновљивих (слика 4.77) извора енергије. На овај начин се смањује емитовање угљен-диоксида (CO_2) и других штетних гасова у атмосферу.

Кључни појмови:
енергетика, енергија.



Природни ресурси на земљи
(Техника и технологија за 5. разред)



4.76 Зелена енергија

Кључни појмови:
енергетска ефикасност,
енергетски ресурси,
изолација.



4.77 Примена обновљивих извора
(енергија сунца)

У многим земљама постоје посебни прописи који регулишу штедњу енергије. Код нас је то одређено прописима о енергетској ефикасности зграда. То подразумева да објекти имају **енергетски пасош**, који садржи податке колико енергије зграда троши и омогућава поређење зграда с обзиром на њихова енергетска својства (слика 4.78).

Као што је речено, највише топлоте објекти губе кроз прозоре и врата, зидове и подове, кроз међуспратну и кровну конструкцију (слика 4.79).

За удобан боравак у просторијама потребна је и одговарајућа температура ваздуха. При ниским спољашњим температурима просторије треба загревати, а при високим- расхлађивати. Уређаји за загревање су: пећи на чврсто гориво, електричне пећи, системи цеви са грејним телима које користе топлу воду (централно, подно грејање и друго).

Безбедно коришћење уређаја за загревање и климатизацију просторија обухвата одређена правила, која прописује произвођач уређаја. Нове уређаје треба активирати према упутству за коришћење и одржавање. Чишћење и одржавање врши се обавезно на почетку и на крају сезоне, а по потреби и током сезоне грејања или хлађења. Пре почетка чишћења или замене филтера и других делова уређаја треба зауставити рад и искључити кабл из утичице ради безбедности. Покретање уређаја врши се само када је потребно постићи одговарајућу (прописану) температуру ваздуха. За покретање треба користити даљински управљач и подесити функцију за економичан и ефикасан рад уређаја. У случају неисправности (квара) уређаја треба проверити гаранцију и позвати овлашћени сервис. На крају сезоне треба извадити батерије из даљинског управљача, а на почетку нове сезоне проверити њихову исправност и по потреби ставити нове.

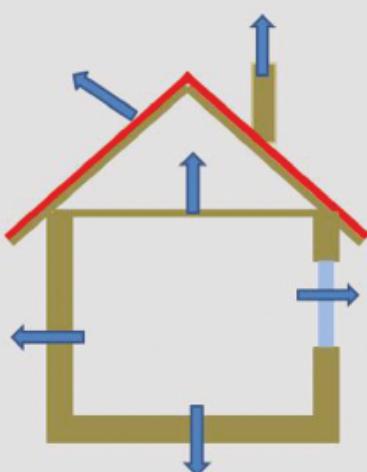
4.2.2. Топлотна изолација кућа и зграда

Да би се смањила употреба енергената за грејање или хлађење, а самим тим и уштедео новац, потребно је урадити добру топлотну изолацију на објектима. Ако је изолација правилно постављена смањиће се трошкови грејања просторија у зимском и хлађења у летњем периоду.

Термоизолациони материјали имају велику порозност што подразумева присуство пора – ситних ваздушних ћелија или танких слојева ваздуха. Управо те затворене ћелије спречавају кретање ваздуха, па се тако добијају повољнији ефекти термичке заштите.

Фотографија зграде (једна могућност)	ЗГРАДА	<input type="checkbox"/> жена <input checked="" type="checkbox"/> мушки																											
	Категорија зграде Многократно коришћена Класификација парцеле: Парцела са једном станом Парцела са више станова Површина:	Зграда са једним станом Зграда са више станова																											
ПОДАЦИ О ЗГРАДИ:																													
Парцела реконструкција: Спратови са кровајем: Нето површина A_1 [m ²]:																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Профили</th> <th>$\bar{U}_{\text{оквир}}$ [W/m² K]</th> <th>$\bar{U}_{\text{оквир}}^{\text{ЕУ}}$ [W/m² K]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A+</td> <td>≤ 12</td> <td>≤ 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>≤ 25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>≤ 38</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>≤ 100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>≤ 150</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>≤ 200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>≤ 250</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>> 250</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Профили	$\bar{U}_{\text{оквир}}$ [W/m ² K]	$\bar{U}_{\text{оквир}}^{\text{ЕУ}}$ [W/m ² K]	A+	≤ 12	≤ 14	A	≤ 25		B	≤ 38		C	≤ 100		D	≤ 150		E	≤ 200		F	≤ 250		G	> 250	
Профили	$\bar{U}_{\text{оквир}}$ [W/m ² K]	$\bar{U}_{\text{оквир}}^{\text{ЕУ}}$ [W/m ² K]																											
A+	≤ 12	≤ 14																											
A	≤ 25																												
B	≤ 38																												
C	≤ 100																												
D	≤ 150																												
E	≤ 200																												
F	≤ 250																												
G	> 250																												
ПОДАЦИ О ЛИЦУ КОЈИ ЈЕ ИМАЮО ЕНЕРГЕТИЧКИ ПАСОШ																													
Овлашћена организација: Потпис овлашћеног лица и печат организације:																													
Потпис:	M.P.																												
Одговорни инжењер:																													
Потпис и печат одговорног инжењера ЕЕ:	M.P.																												
Потпис:																													
Документ подписан од стране инжењера:																													

4.78 Енергетски пасош



4.79 Губици топлотне енергије на објекту

Кључни појмови:
термоизолација,
изолациони материјали.

Најефикаснија топлотна изолација је она која се поставља приликом изградње објекта, али може се уградити и касније, постављањем термоизолационих материјала са спољашње стране зидова. **Изолација подова** у подруму, приземљу и на спратним етажама грађевинског објекта није иста.

У подруму и приземљу се мора прво урадити бетонска подлога, затим хидроизолациони слој који штити објекат од подземних вода. После тога се поставља термоизолациони слој и заштита термоизолације, а на крају подна облога (слика 4.80).

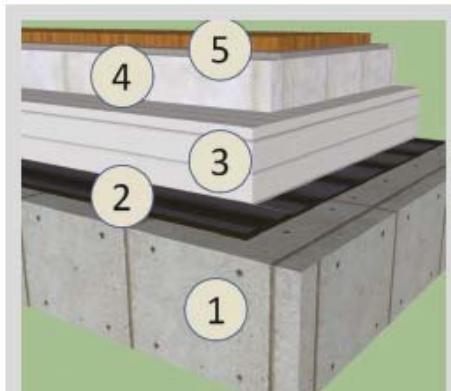
Међуспратна конструкција, поред топлотног слоја, мора имати и добру звучну изолацију.

И топлотна изолација зидова може се изводити приликом саме изградње објекта или након изградње. Спољашњи зидови се облажу материјалима који спречавају пролазак топлоте (слика 4.81). За топлотну изолацију користе се материјали као што су стиропор, стиродур, минерална и камена вуна, плута и други. Тако постављена изолација штити објекат од спољашњих утицаја и механичких оштећења. У поступку изградње грађевинског објекта термоизолациони материјал се може постављати унутар слојева зида (на пример, између блокова и фасадне цигле), такав зид зове се „сендвич зид“.

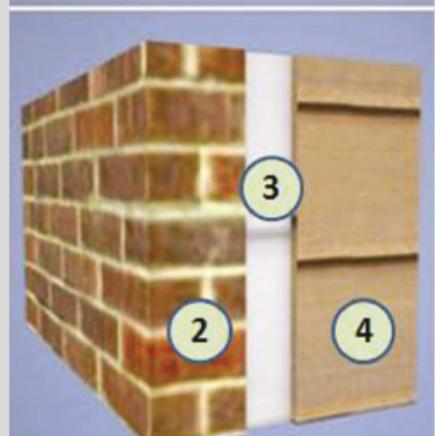
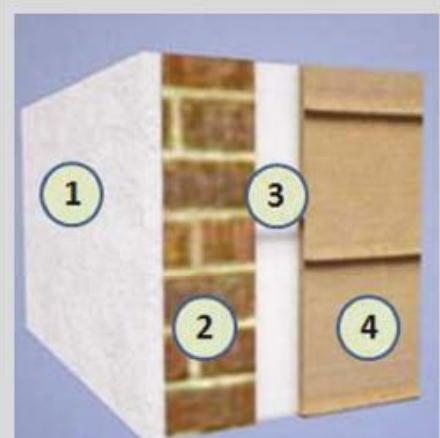
Изолација косих кровова може се извести на два начина, између или изнад кровних рогова. Преко кровних греда се поставља дрвена облога, затим се на њу ставља термоизолациони материјал стиропор, минерална вуна или неки други. Хидроизолација крова се врши постављањем водонепропусних материјала (фолија). На крају, споља се поставља цреп или неки други материјал за покривање грађевинских објеката (слика 4.82).



4.82 Изолација косог крова
(1. дрвена облога,
2. термоизолациони материјал,
3. водонепропусна фолија, 4. цреп)



4.80 Слојеви материјала у поду приземља (1. бетонска плоча, 2. хидроизолација, 3. термоизолација, 4. цементна кошљуница, 5. подна облога)



4.81 Спољашњи зид тзв. „сендвич зид“ (1. малтер, 2. опека, 3. термоизолација, 4. блок)

Раван кров има готово водоравну површину, односно мали нагиб и мора посебно да се заштити од влаге, применом различитих материјала у више слојева (слика 4.83).

Да би се смањио губитак енергије кроз прозоре и врата, уградију се вишеслојна стакла са смањеном проводљивошћу енергије (слика 4.84). Што је проводљивост топлоте стакала и оквира мања, уштеда енергије је већа.

Такође, прозори и врата морају бити чврсто спојени у отворе зидова што се постиже помоћу посебне врсте материјала као што је полиуретанска пена. Делови прозора и врата који се отварају морају имати заштитне траке које доприносе бољем заптивању и смањењу пролаза топлог ваздуха из просторије.

4.2.3. Коришћење сунчеве енергије

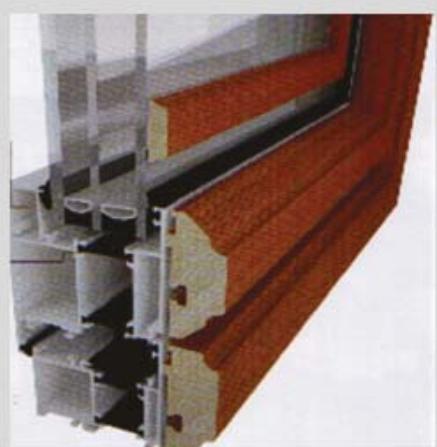
Применом савремених достигнућа из области коришћења сунчеве енергије може се већ у току изградње објекта учинити много на уштеди енергије. То се постиже ако се води рачуна о положају зграде у односу на Сунце и коришћењем сунчеве енергије постављањем соларних колектора или соларних панела.

Соларни колектори су застакљене плоче обојене црном бојом, кроз које пролазе цеви напуњене водом. Обично се поставља на кров куће или зграде и тако изложен сакупља (апсорбује) топлотну енергију Сунца (слика 4.85). Топла вода кружи кроз систем цеви и може да служи за загревање просторија и као санитарна вода.

Соларни панели или соларне ћелије производе струју коришћењем фотоелектричног ефекта који поседују неки метали, а под дејством сунчеве светлости (слика 4.86). Електрична енергија произведена на овај начин може да се користи за рад свих уређаја и машина у стамбеним, пословним, јавним и другим објектима.



4.83 Раван кров



4.84 Пресек профила прозора са вишеслојним стаклом

Кључни појмови:
соларни колектори,
соларни панели, инсолација.



4.85 Соларни колектор (макета)

Непознате речи:

Фотоелектрични ефекат - појава да неки метали емитују електроне са своје површине док су под утицајем светлосних зракова



4.86 Соларни панели

У поступку пројектовања куће или зграде, посебна пажња се посвећује положају објекта у односу на стране света. Соларна архитектура подразумева да сунчева светлост током већег дела дана, у зимском периоду, продире што више кроз стаклене површине у унутрашњост куће или зграде. На овај начин постиже се природна **осунчаност** (слика 4.87) и **загревање** просторија.

Исто тако, веома је важно да око објекта постоји појас дрвећа, који ће у летњем периоду штитити од директних сунчевих зрака. Распоред и величина просторија у кући или згради, као и распоред и величина стаклених површина мора се прилагодити потребама укућана како у функционалном смислу, тако и према положају сунца током дана и године. Погодности које пружа сунчева енергија боље ће се користити ако су просторије у којима током дана борави највећи број чланова породице географски оријентисане ка југу и југозападу. Из истог разлога, мора се водити рачуна и о положају куће или зграде у односу на друге грађевинске објекте који се налазе у непосредној близини.

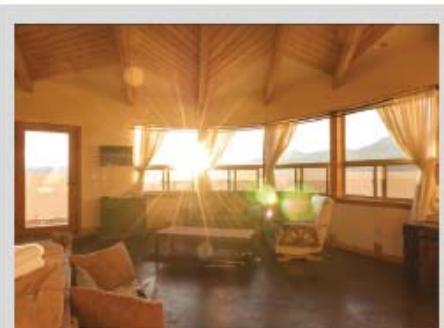
Енергија, екологија и архитектура

Европско удружење за енергију ветра, одредило је 15. јун за обележавање светског Dana ветра. Ветар, као обновљив извор енергије, не може да се потроши. Када се једном изгради ветропарк, енергија која се добије је чиста и не загађује природу.

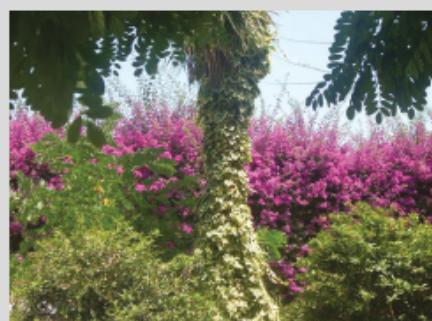
Светски дан заштите животне средине обележава се 5. јуна. Овај датум је установљен 1972. године од стране Генералне скупштине Уједињених нација. Тога дана се одржавају радионице и стручна предавања, како би се скренула пажња на значај очувања природе и еколошки одговорно понашање према њој.

Парк је део насеља или града у којем се налази одржавано зеленило, а служи за одмор, шетњу и рекреацију (слика 4.88).

Европски дан паркова, 24. мај, обележава дан који је прогласила Федерација националних паркова Европе с циљем да се скрене пажња на значај зелених површина. Овај датум је одређен као сећање на проглашење првих европских националних паркова у Шведској 1909. године. У Србији се овај дан обележава од 2001. године.



4.87 Природна осунчаност просторије



4.88 Парк



- Да би се смањила употреба енергената за грејање и хлађење просторија и уштедео новац, потребно је урадити топлотну, хидро и звучну изолацију на објектима.
- Највише топлоте објекти губе кроз прозоре и врата, кроз међуспратну и кровну конструкцију, кроз зидове и подове.
- Енергетски пасош садржи податке колико енергије зграда троши и омогућава поређење зграда с обзиром на њихова енергетска својства.
- Приликом пројектовања и изградње објеката посебна пажња се мора посветити изолацији објекта од подземних вода, влаге, протока топлоте и звука. Изолација (заштита) објекта врши се применом разних врста изолационих материјала, а регулисана је посебним прописима и стандардима.
- Применом савремених достигнућа из области коришћења сунчеве енергије, може се већ у току изградње грађевинских објекта учинити много ако се води рачуна о уграђњи соларних колектора, положају зграде у односу на Сунце, облику зграде и околини зграде.



1. Који извори енергије постоје у природи?
2. Како се може штедети енергија у насељеним местима?
3. Шта се подразумева под енергетском ефикасношћу грађевинског објекта?
4. Шта су енергенти и чему служе?
5. Како изгледа соларни колектор, где се поставља и чему служи?
6. Како се зове уређај који енергију Сунца претвара (трансформише) у електричну енергију?

ИСТРАЖИ

На интернету:

- <http://www.ekokucamagazin.com/>
- <http://www.gradnja.rs/tag/energetska-efikasnost/>
- <http://www.gradnja.rs/iglo-od-stiropora-napravljen-uz-pomoc-robot-a/>

ПОСЕТИ

- рођаке на селу
- домара школе
- ветропарк (у пратњи наставника и стручног лица)

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- **Разговор** са наставником, директором, домаром (колико је школа енергетски ефикасна, који извор енергије користи за грејање просторија, да ли се применом одговарајућих сензора штеди вода у санитарном чвиру и електрична енергија у ученицима и школском дворишту)
- **Разговор** са родитељима и укућанима (колико и како породица води рачуна о штедњи енергије, рециклажи чврстог отпада и заштити природне и изграђене средине)

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда паноа са порукама (кратке поруке за све ученике и запослене у школи како да школа буде енергетски ефикаснија)
- Формирање „штедљивог тима“ (група ученика заједно са домаром врши редовну, визуелну проверу исправности инсталација у школи и упозорава све ћаке да штеде, гасе светло када није потребно, затварају славине након употребе воде у тоалету, затварају улазна врата школе у зимском периоду и не оштећују имовину школе)

АКЦИЈЕ

- Формирање енергетског пасоша школе (у виду промотивног паноа)
- Укључивање ученика у рад „рециклажног дворишта“ (ради очувања животне средине)

ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Промоција енергетског пасоша школске зграде и одговорног понашања у школи када је реч о штедњи (путем разгласа, читање писмених састава, паноа у холу школе, видео-презентације на часовима Технике и технологије)

ПРОЧИТАЈ
изреку са
насловне стране
тематске области
и ОБЈАСНИ
њено
значење

НАБРОЈ
изолације
у својој
кући или стану
И
СКИЦИРАЈ
ветрењачу

УПОРЕДИ
температуру
ваздуха у
просторији која
је оријентисана ка југу
са температуром у
просторији која је
оријентисана
ка северу

ИЗМЕРИ
дебљину
спољног зида

СЛОЖИ
ову
танграм
фигуру



КРЕАТИВНА СТРАНА

Кључни појмови:
обрадиво земљиште,
било и сточарска
производња, заштита биљака.



4.89 Пољопривредно земљиште



4.90 Сетва



4.91 Берба

4.3. Пољопривредна производња

Људи су првобитно живели само на селу.

Традиционално сеоско становништво бави се обрадом земље и гајењем домаћих животиња. Ову врсту послова су наследили и научили од својих предака, мајки, очева, бака, дедова. Када говоримо о селу увек помислимо на вредне и радне људе, који знају када, где и како треба да обављају пољопривредне послове и да производе храну. То се зове традиција.

Како се мењало друштво напредовао је и развој техничких средстава, а самим тим, мењала се и пољопривредна производња. Данас се користе савремене машине и поступци обраде земље за производњу хране. Примена хемијских препарата у биљној и сточарској производњи, поред повећања производње, може негативно да утиче на здравље људи.

Зато је човек принуђен да се врати традиционалним начинима производње и да заштити пољопривреду од „претераног“ напретка. То се може постићи органском производњом здраве хране. Овај начин производње подразумева чисте њиве, без примене хемијских средстава која могу да загаде земљиште, воду и ваздух.

Обрада земљишта подразумева низ радова које пољопривредници морају да обаве током године. Најчешће су то послови који захтевају одређено знање, вештине и пуно рада.

После припреме пољопривредног земљишта која обухвата орање, копање, дрљање, тањирање (слика 4.89), обавља се сетва или садња (слика 4.90), заштита биљака, наводњавање усева, убирање рода (слика 4.91), транспорт и смештај производа за прераду и даљу употребу (слика 4.92).



4.92 Смештај производа - силос

4.3.1. Организација пољопривредне производње

Произведена храна може да буде биљног и животињског порекла.

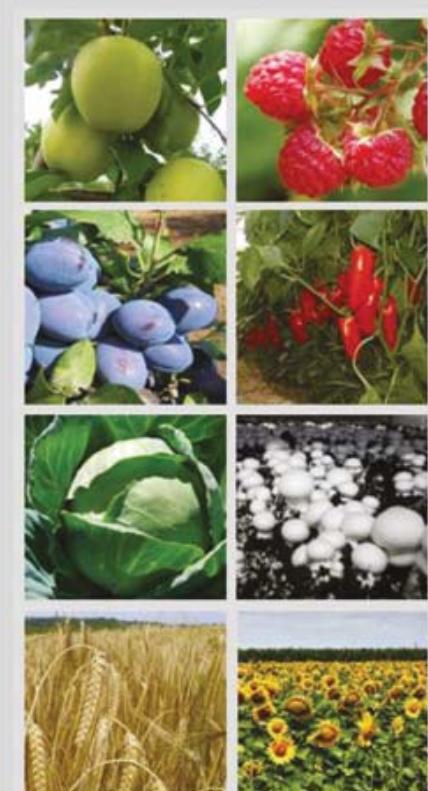
ПОЉОПРИВРЕДНА ПРОИЗВОДЊА

Биљна производња

- ратарска
- повртарска
- воћарска
- виноградарска

Сточарска производња

- свињарство
- говедарство
- овчарство
- живинарство



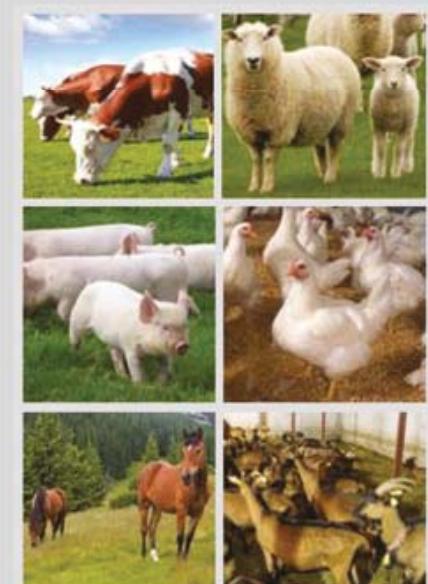
4.93 Биљна производња

Биљна производња (слика 4.93) подразумева обраду земље, гајање биљака и производњу хране биљног порекла. Обавља се на обрадивом земљишту које је припремљено за ту намену. На обрадивом земљишту се узгајају:

- ратарске биљке – жита (пшеница, јечам, овас, раж,..), кукуруз, сунцокрет и друге;
- повртарске биљке – парадајз, лук, краставац, кромпир, паприка, шаргарепа, купус и друге;
- воћарске биљке – јабука, крушка, трешња, вишња, дуња, шљива, малина, купина и друге;
- виноградарство подразумева гајење винове лозе грожђа.

Биљна производња се највише одвија на отвореном и у великој мери зависи од временских услова. Управо зато, пољопривредници морају да обезбеде производњу наводњавањем земљишта у сушном периоду (без кише). Добри приноси постижу се и постављањем заштитних мрежа од града и заштитом усева од појава разних биљних болести и штеточина (глодара). Важно је и редовно осигурање усева од елементарних непогода (суша, поплава, град, пожар). Осигурање усева врши се код осигуравајућих кућа, добијањем полисе осигурања.

Сточарска производња подразумева узгајање животиња (слика 4.94) ради производње хране животињског порекла као што су месо, млеко, јаја. Поред домаћих животиња, људи се баве чувањем пчела и производњом меда. Ова делатност је веома важна и позната је као пчеларство. За исхрану и здравље људи од посебног је значаја и узгој риба. Производња рибљег меса може да се одвија у природним условима као што су реке, језера, мора и у вештачким условима – рибњацима.



4.94 Сточарска производња

Кључни појмови:
механизација, машине.

4.3.2. Механизација у пољопривредној производњи

Механизација у пољопривредној производњи има значајну улогу и подразумева коришћење савремених пољопривредних машина. Као што је речено, увођење механизације има добрих и лоших страна.

Предности су: производи се више, брже и јефтиније, замењује се људска радна снага и олакшава рад.

Недостаци су: угрожена је безбедност људи (повреде), угрожена је животна средина издувним гасовима из мотора машина и хемијским средствима за заштиту биљака.

За лакши и бржи рад у пољопривреди се користе:

- погонске машине,
- прикључне машине,
- комбиноване машине и
- специјалне машине.

Основна погонска машина у пољопривреди је **трактор** (слика 4.95). Служи за покретање и вучу прикључних машина и уређаја. Највећу практичну примену трактор има код послова који се односе на орање и уситњавање земљишта, кошење траве, прскање воћа, транспорт пољопривредних производа и различитих врста робе.

Прикључне машине највише се користе за припремање земљишта. Намена ових машина је разноврсна (слика 4.96). У прикључне машине спадају: **плуг, тањирача, дрљача, сејалица, косачица, вадилица** кромпира и шећерне репе, **берач кукуруза, прскалица** и друге.

Комбиноване машине истовремено обављају више операција и имају сопствени погон. Једна од најзначајнијих комбинованих машина у пољопривредној производњи је **комбајн** (слика 4.97).



4.95 Погонска машина трактор



1



2



3

4.96 Прикључне машине 1. плуг,
2. сетвоспремач, 3. прскалица



4.97 Комбајн

Специјалне машине су намењене за обављање различитих послова у биљној и сточарској производњи. У ову групу машина спадају **системи за наводњавање** (слика 4.98) и **одводњавање, инкубатори, хранилице, појилице, музилице** за млеко и друге.

У нашој земљи пољопривредна производња има велики значај за развој целокупне привреде. Зато је веома важно заштитити пољопривредну производњу од неповољних временских услова. Један од начина заштите је и наводњавање у току вегетације. Наводњавање је поступак којим се пољопривредном земљишту вештачким путем доводи вода, како би му се повећала влага која је неопходна за раст и развој биљака. Довођење одговарајуће количине воде врши се помоћу система цеви и пумпе за воду.

За Војводину се каже да је велика житница, односно да има највише обрадивих површина за сетву ратарских биљака. Због тога је, средином прошлог века, изграђен канал Дунав–Тиса–Дунав, који је спојио реке Дунав и Тису и омогућио да се вода правилно распореди, спрече могуће поплаве и омогући наводњавање. Да би овај систем био од користи, канали и реке морају увек да се одржавају чистим и проходним.

Исто тако, у југозападном делу Србије највише се узгајају малине, које су веома осетљиве и треба их заштити од града, заштитним мрежама.

На југу Србије људи највише гаје паприку, на отвореном, у пластеницима и стакленицима (слика 4.99).

У централној Србији и на Фрушкој гори гаји се винова лоза за производњу вина и грожђе за исхрану и даљу прераду (слика 4.100).

За пољопривредну производњу поред наведених мера потребна је и ефикасна противградна заштита. Она подразумева савремене методе праћења градоносних облака и правовремено реаговање. За праћење се користе информациони метереолошки системи, а за реаговање противградне ракете.

Еколошка пољопривреда

Еколошка пољопривреда је систем производње који за обогаћивање земљишта и повећање приноса користи органски отпад и ђубриво (слика 4.101). С друге стране, искључује употребу вештачког ђубрева за прихрањивање ратарских и повртарских биљака, адитива и антибиотика у исхрани домаћих животиња.

Вертикалне фарме су нови начин производње и гајења хране у зградама у урбаним срединама. Предности оваквог начина



4.98 Систем за наводњавање



4.99 Стакленик (гајење поврћа)



4.100 Плантаже (гајење винове лозе)



4.101 Производња здраве хране

узгајања биљака су вишеструке. Омогућавају производњу током целе године у контролисаним условима, рециклирање воде и не користе се хербициди, пестициди или вештачка ђубрива који загађују земљиште.

Пораст броја становника и одрживи развој

У последњих сто година дошло је до великог повећања броја становника на планети Земљи.

Тако је 1900. године било 1,5 милијарди, а 2000. године око 5 милијарди људи. Очекује се да ће 2050. године број достићи између 7,5 и 10,5 милијарди. Повећање броја људи доводи у питање довољно хране и склоништа за све. Истовремено је дошло до велике потрошње природних ресурса што представља претњу за будуће генерације. Опадање квалитета ваздуха и недостатак воде за пиће, посебно у градовима, негативно утиче на здравље становништва. Стално се повећава количина отпада који се недовољно рециклира и тако загађује земљиште.

У миленијумске циљеве Уједињених нација спадају важне теме које се односе на сиромаштво, заштиту атмосфере, шума и водених ресурса, организовано прикупљање и прераду отпада (слика 4.102), добро и ефикасно здравство и незагађено пољопривредно земљиште.

- Пољопривреда је делатност која се бави обрадом земљишта и производњом хране.
- Пољопривредну производњу чине биљна и сточарска производња.
- Биљна производња обухвата гајење ратарских биљака, повртарских култура, воћа и винове лозе.
- Сточарска производња обухвата узгој животиња, односно, свиња, говеда, оваца, живине и других.
- Механизација у пољопривредној производњи има значајну улогу и подразумева коришћење савремених пољопривредних машина. За лакши и бржи рад у пољопривреди користе се погонске машине, прикључне машине, комбиноване машине и специјалне машине.
- Трактор је основна погонска пољопривредна машина.

1. Како се остварује органска производња здраве хране?
2. Које послове је потребно обавити у поступку припреме земљишта за сетву?
3. Које пољопривредне машине се користе за сетву, а које за заштиту ратарских биљака?
4. Како се зове поступак којим се обрадивом земљишту, вештачким путем доводи вода, како би му се повећала влага која је неопходна за раст и развој биљака?



4.102 Организовано прикупљање отпада



4.4. Значај заштите животне средине и рециклаже материјала

У петом разреду научили сте да се рециклажом старог материјала штити природна средина, смањује отпад и штеде природни ресурси. Да би се животна средина заштитила, сви заједно морамо да уложимо много више напора.

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

ЕКОЛОГИЈА

Научна област која се бави животном средином и њеном заштитом.

РЕЦИКЛАЖА

Процес прикупљања отпада, сортирања материјала (папир, пластика, стакло, метал, биолошки отпад) и транспорт до фабрике у којој се чисти и прерађује.

На конференцији Уједињених нација у Стокхолму 1972. године први пут је јавно разматран **одрживи развој** и дефинисана су правила за очување природног окружења.

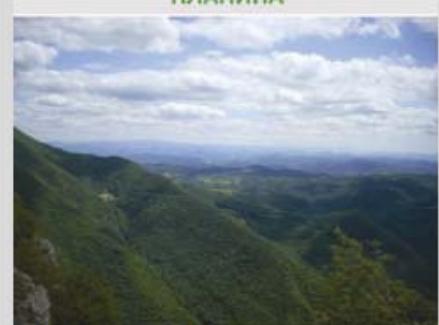
Одрживи развој подразумева све акције заједнице на очувању и заштити природне и изграђене средине. На овај начин, изграђена средина не ремети стање природне средине, односно, човек својим деловањем не угрожава природу. Важно је да човек производњу материјалних добара усклади са потребама, како би природни ресурси били сачувани за будуће генерације.

Данас, у свету и код нас, све је више скупова који се баве овим темама, на којима учествују политичари, научници, инжењери и друга лица како би зауставили процесе који штетно утичу на планету, а самим тим на човека и сва друга жива бића у природној (слика 4.103) и изграђеној средини (слика 4.104).

Одржива изградња подразумева примену обновљивих система за добијање и коришћење енергије у изграђеној средини.



Рециклажа материјала и заштита животне средине
(Техника и технологија за 5. разред)



4.103 Природна средина



4.104 Изграђена средина

Ово се односи на системе као што су хидроелектране, соларне електране, ветропаркови (слика 4.105), геотермални извори енергије и електране које користе биолошки отпад биљног и животињског порекла.

Еколошка изградња подразумева коришћење природних материјала као што су дрво, камен, слама, опека и други. Веома је важно да стручна лица у поступку планирања, пројектовања и изградње објеката воде рачуна о квалитету материјала, али и о количини зеленила које омогућава здраву животну средину (слика 4.106 и 4.107).



4.105 Ветропарк



4.107 Култура живљења



4.106 Зеленило у екстеријеру - двориште

4.5. Производња и предузетништво

Током развоја друштвене заједнице, људи су имали потребу за бољим условима живота и рада. Брзим развојем технике и технологије, настајала су многа нова занимања (професије). Савремено друштво примењује нове и унапређене поступке производње који су познати под именом иновација. Током 20. века настала су многобројна занимања која прате развој аутомобилске, филмске, модне индустрије, али и здравства, образовања, културе, спорта. Данас, када говоримо о четвртој индустријској револуцији, мислимо на развој паметних технологија и система, помоћу којих се може управљати различитим апаратима, уређајима и машинама. Посебан значај имају развој и примена информационо-комуникационих технологија (ИКТ), односно дигиталних технологија. Ове технологије обухватају правила и поступке коришћења информација, програма и електронских уређаја у савременом друштву.

Данас је значајно повезивање предузетништва и уметности, познато под именом **креативна индустрија**. Такође, подразумева да предузећа буду усмерена на стицање добити, али и да покажу интерес за увећање друштвеног благостања у уметности, култури, образовању, да доприносе одрживом развоју и да покажу да су друштвено одговорна.

Свет рада и пословања за децу почиње у породици и основној школи. Прво уче правила понашања у кући, у школи, у објектима културе и другим јавним местима и како да се односе према својој имовини и имовини друштвене заједнице. Поред понашања, стичу и основна знања – да читају, пишу и рачунају. Касније кроз наставне предмете упознају природну и изграђену животну средину (слика 4.108). Знања и вештине која стичу из једне области треба да примене у областима других наставних предмета (слика 4.109). У школи, у оквиру наставних и ваннаставних активности, у организацији ученичког парламента или ћачких задруга могу да реализују разноврсне пројекте (слика 4.110). Ове активности се односе на **планирање од идеје до реализације**, а то је и основни **принцип предузетништва** (слика 4.111).

Деца у школи, на пример, могу да планирају и реализују акције уређења школског дворишта, акције прикупљања, сортирања и рециклаже стarih материјала, израду промотивних паноа, модела и макета, школског сајта или школског листа, организацију школских прослава, али и спортска и друга такмичења, хуманитарне акције продаје продуката тимског рада и проектне наставе ученика и наставника, путовања и посете објектима културе и многе друге активности које се налазе на креативним странама овог уџбеника. На овај начин ученици активно учествују и развијају предузетничке вештине.

Развој предузетничких вештина подразумева развој социјалних вештина, сарадњу, креативно решавање проблема, препознавање прилика, презентовање идеја, тимски рад и управљање тимом, познавање културних норми и њихов утицај на пословање, знања о локалној заједници и развијање интересовања за активности које се у њој одвијају (слика 4.112).



4.112 Друштвено одговорно понашање



4.108 Стицање знања и вештина у школи



4.109 Примена ИКТ у настави



4.110 Практичан рад



4.111 Израда макете

ПРЕДУЗЕТНИК

- УЧЕСТВУЈЕ У САМОСТАЛНИМИ ТИМСКИМ ПРОЈЕКТИМА
- ДОЛАЗИ ДО САЗНАЊА ИСТРАЖИВАЊЕМ ТЕМА /ОБЛАСТИ
- ИСТРАЖУЈЕ ТРЖИШТЕ ЗА ПРОДАЈУ РОБА ИЛИ УСЛУГА
- РАЗВИЈА ИДЕЈУ, ОБРАЗЛАЖЕ, ПРЕГОВАРА О РЕАЛИЗАЦИЈИ
- РЕАЛИЗУЈЕ ИДЕЈУ У ВИДУ ПРОДУКТА (ПРОИЗВОДИЛИ УСЛУГА)
- ИМА ДРУШТВЕНО-ОДГОВОРНО ПОНАШАЊЕ

4.113 Активности предузетника



4.114 Примена алата

Предузетник треба да буде спреман да учествује у пројектима који се тичу локалне заједнице, да испољи спремност за друштвено користан рад и покретање хуманитарних акција (слика 4.113). Све ове активности карактеристичне су за друштвено-одговорно понашање.

Ове врсте активности морају да имају добро осмишљен план рада, предвиђено време трајања – рок, да се заснивају на тимском раду са јасном поделом улога. Посебно је важна добра сарадња свих учесника.

Предузетништво има за циљ организацију производње ради добијања нових производа или пружање услуга како би се остварио приход или добит (профит). Приходи су новчана примања која предузећа и занатске радионице стичу продајом роба и услуга. Свака производња и пружање услуга подразумева одређене алате, машине, материјале, енергију и људе (слика 4.114). Добијање нових производа остварује се у процесу производње, на пример производња хране, грађевинског материјала, машина, апарат, уређаја и друго. Пружање услуга може да буде разноврсно, на пример израда пројеката, превоз људи, транспорт робе, пренос информација и друго.

ИСТРАЖИ

На интернету:

- WWW.sajam.net/sr/kalendar/prolecni-sajmovi-2018/85-medjunarodni-poljoprivredni-sajam
- www.kreativnaekonomija.com

ПОСЕТИТЕ

- Рођаке на селу или пољопривредно газдинство у граду, у пратњи родитеља или друге одрасле особе
- Пољопривредни сајам у пратњи наставника

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Пољопривредна производња (које све врсте пољопривредне производње су заступљене у вашем крају, да ли примећујете разлике између пољопривредне производње у селу и граду, описите их)
- Пољопривредне машине (да ли сте имали прилике да учествујете у билој и сточарској производњи, где се одвијала та активност, о којим производима се радило, који алати и машине су коришћене)
- Здрава храна (шта подразумевате под појмом здраве хране, да ли је потребно познавање различитих области науке, технике и технологије да би се производила здрава храна, у чему се огледа значај здраве исхране)

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда паноа пољопривредних машина (хамер)
- Израда модела пољопривредних машина (картон)
- Склапање модела или уређаја који користи обновљиве изворе енергије (од готових елемената, алгоритамски – од идеје до реализације)

АКЦИЈЕ

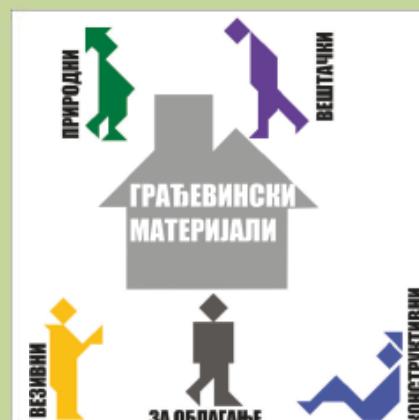
- Уређење зелених површина у школском дворишту
- Одрживи развој (формирање рециклажног центра у дворишту школе, акција прикупљања и разврставања отпада и његова рециклажа)
- Промовисање предузетништва као међупредметне компетенције за стицање знања, вештина и реализацију пројекта

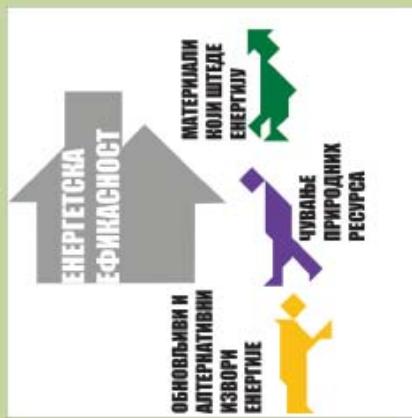
ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Изложба изабраних радова у школи или ван школе са усменом презентацијом



КРЕАТИВНА СТРАНА





„Рад Јовећава поштовање
према самом себи“

Горки



5

КОНСТРУКТОРСКО МОДЕЛОВАЊЕ



youtu.be/FB-8SjFus0k



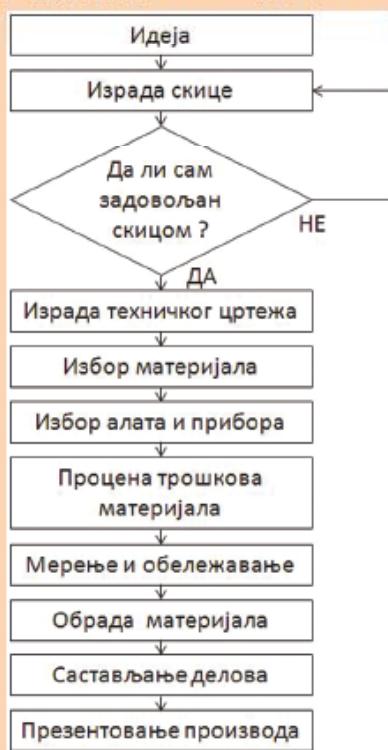
НАУЧИЋЕТЕ

Модел, макета,
алгоритам,
пројекат, аутор,
ауторски шим

5. КОНСТРУКТОРСКО МОДЕЛОВАЊЕ

Моделовање је поступак израде модела или макете, на основу идеје, скице и техничког цртежа. **Модел** је тродимензионални, умањени приказ неког предмета, апаратса, уређаја, саобраћајног средства или пољопривредне машине. Тродимензионални приказ има одређен облик и три димензије, дужину, ширину, висину. Модели се израђују од различитих врста обрадивог материјала. Током израде модела користи се одговарајући алат и прибор за мерење и обележавање (слика 5.1).

Макета представља тродимензионални приказ неког грађевинског објекта, као што је кућа, зграда, мост, раскрсница и други. Макете грађевинских објеката раде се у изабраној, умањеној размени и према алгоритму. **Алгоритам** представља низ корака у поступку решавања неког задатка или проблема. Графички се алгоритам приказује помоћу блок-дијаграма и представља пут од идеје до реализације (слика 5.2).



5.2 Блок-дијаграм алгоритма

Архитектонске макете се израђују у току израде пројекта (слика 5.3 и 5.4) и значајне су за доношење коначне одлуке за изградњу објекта.

5.1. Рад на пројекту

5.2. Израда макете

5.3. Представљање идеје, поступка израде и решења производа

Кључни појмови:
модел, макета, алгоритам.



Конструкторско моделовање
(Техника и технологија за 5. разред)



5.1 Прибор, алат и материјал
1. прибор за мерење 2. прибор за обележавање 3. лепило 4. маказе
5. скалпел 6. угаоник 7. чекић 8. шило



5.3 Макета школе



5.4 Макета стамбено-пословне зграде

Кључни појмови:
пројекат, аутор, ауторски тим.

5.1. Рад на пројекту

Када кажемо **пројекат**, мислимо на низ осмишљених активности које треба обавити у циљу решавања неког задатка или проблема. Стручно лице које припрема техничку документацију за израду грађевинског објекта, модела машина и уређаја у грађевинарству и пољопривреди, или модела који користи обновљив извор енергије, зове се **пројектант**. Идејно решење пројекта може да ради једна особа (**аутор**) или више особа (**ауторски тим**).

За успешан почетак пројекта потребна је добра идеја. Аутори пројекта, идеју представљају скицом. У следећем кораку, на основу скице припремају технички опис и технички цртеж. Ову фазу рада могу да реализују електронски, применом рачунара и одговарајућег програма или помоћу прибора за цртање и папира одређеног формата. У оба случаја, морају да примене правила стандардног техничког цртања. На основу цртежа врше избор врсте материјала (картон, папир у боји, лепак за папир,...) и набавку одговарајуће количине. Истовремено треба да прорачунају укупне трошкове изrade жељене макете и њену оквирну продајну вредност (слике 5.5 а и 5.5 б).



5.6 Макета насеља (картон)

Назив производа: Макета куће				
Ред. број	Опис појединачног трошка (материјал, прибор, рад ...)	Количина	Цена	Укупан износ (количина х цена)
1.				
2.				
3.				
Укупан износ свих трошкова (набавна вредност производа)				

5.5 а) Спецификација и прорачун набавне вредности макете куће

Назив производа	Износ набавне вредности производа	Износ жељене зараде (по избору ученика)	Укупна продајна вредност производа (набавна вредност + зарада)
Макета куће			

5.5 б) Прорачун продајне вредности макете куће

На основу врсте материјала могу да изврше избор и припреме потребан прибор и алат за обраду. У следећем кораку врше мерење и обележавање, односно преношење димензија са техничког цртежа на материјал. Следи обрада материјала као што је сечење, савијање, спајање делова, облагање површина и слично. Веома је важно завршно обликовање модела или макете и провера функционалности. Саставни део пројекта је техничка документација и готов производ - макета (слика 5.6).

Макета треба тачно и детаљно да прикаже будући објекат, његов облик, величину, просторну композицију, однос са непосредним окружењем, примењене материјале, боје и друге важне карактеристике.

Модел или макету могуће је израдити од готових елемената (слика 5.7). И у овом случају потребно је поступити према одговарајућем алгоритму: идеја, скица, избор потребних делова, састављање делова и провера функционалности. Један од начина реализације, по утврђеном алгоритму, јесте и примена рачунара и програма за израду дводимензионалних и тродимензионалних електронских цртежа и модела (слика 5.8).



5.7 Макета од готових елемената



5.8 Електронски модел куће

5.2. Израда макете

МАКЕТА КУЋЕ, СПРАТНОСТ П + 1, РАЗМЕРА 1:200

МАТЕРИЈАЛ:

1. Тањи картон – беле боје, формат А4 (1 комад)
2. Тањи картон - црвене боје, формат А4 (1 комад)
3. Лепак за папир (1 туба)

ПРИБОР И АЛАТ:

1. Патент-оловка и гумица
2. Два троугаоника и лењијр (30 центиметара)
3. Маказе и скалпел (по 1 комад)
4. Лесонит-плоча као подметач за рад, формат А4 (1 комад)

РЕДОСЛЕД КОРАКА:

1. Припремити радно место, материјал, прибор и алат;
2. Проучити документацију (задатак, упутство, цртеж,..);
3. Нацртати дату развијену мрежу контуре објекта са радионичког цртежа у размери 1:1 (картон – формат А4) и повезати карактеристичне тачке (слика 1.14). Димензије прозора и врата пренети директним мерењем са цртежа;
4. Исећи материјал по пуним линијама (маказе или скалпел);
5. Засећи материјал по испрекиданим линијама (скалпел) и савити;
6. Спојити делове лепљењем (лепак у танком слоју)
7. Кров куће направити од црвеног хамера. Прилагодити димензије крова тако да има одговарајуће препусте. Водити рачуна о естетици и функционалности и
8. По потреби, исправити уочене грешке (слика 5.10)



5.9 Мрежа за израду макете



5.10 Макета куће

НАЗИВ ВЕЖБЕ

СРЕДСТВА ЗА РАД

ТОК ИЗВОЂЕЊА ВЕЖБЕ

ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖ РАЗВИЈЕНА МРЕЖА НА КАРТОНУ

ГОТОВА МАКЕТА

5.3. Представљање идеје, поступка израде и решења производа

За представљање пројекта (идеје) и анализу поступка израде и решења производа потребно је фотографисати готов рад мобилним телефоном, таблетом или фото-апаратом и припремити електронску презентацију "Од идеје до реализације". Након презентације треба размотрити могућности за унапређење производа, промовисање и организовање продајне изложбе. Продајну цену треба ускладити са ценом сличних производа на тржишту, а приход од продаје усмерити на хуманитарне акције у школи и у организацији ученичког парламента.

Изаберите један од понуђених предлога приказаних на slikama 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 или на основу њих самостално осмислите нова решења и предлоге, направите пројекат, пратите алгоритам од идеје до реализације и одговорите на следећа питања:

- Коју врсту грађевинског објекта представити макетом: стамбени (кућа, зграда), пословни, производни, спортски, саобраћајни, објекат културе, стамбено насеље (породично или вишепородично) или неки други објекат?
- Коју врсту машине или уређаја представити моделом?
- Коју размеру је најбоље применити за приказ одабраног објекта, машине или уређаја?
- Од ког материјала је могуће направити функционалну и добро дизајнирану макету или модел?
- Колика је вредност производа и колико износи процена трошкова?
- Како формирати план рада и утврдити потребно време трајања за успешну реализацију почетне идеје?
- Колико чланова треба да чини тим и коју улогу у тиму има сваки члан?
- Где и како ефикасно представити готов производ применом дигиталне презентације или у виду модела и макете?



5.11 Макета породичног становљања (куће у низу)



5.12 Макета вишепородничног становљања (зграде)



5.13 Макета планинског насеља



5.14 Макета равничарског насеља



5.15 Макета војвођанске куће

ИСТРАЖИ

На интернету:

- <http://popupology.co.uk/>
- <http://www.craftsmanspace.com/free-project/tangram-puzzle-plan>

ПОСЕТИ

- изложбу у свом граду
- радионицу за израду намештаја, столарску радионицу

ДЕБАТА, ДИСКУСИЈА, РАЗГОВОР

- Рад на пројекту (покретање пројекта на одређено време, планирање рада на пројекту, реализација планираних активности, презентација добијених резултата и продуката, евалуација пројекта и утисци)
- Макета објекта (зашто кажемо да је макета тродимензионални, умањени приказ објекта и простора у објекту и око објекта, због чега је важна примена одговарајуће размере и употреба прибора и алата за мерење, обележавање и обраду материјала)

РАД НА ПРОЈЕКТУ

- Израда макете (сваки ученик ради по једну макету куће у размери 1:100 или 1:200)
- Цртање плана насеља у размери (на лесонит-плочи, формата А1)
- Формирање макете насеља (саобраћајнице, бициклистичке стазе, тротоари, хоризонтална и вертикална сигнализација, дрвореди, зелене површине, рампе за особе са инвалидитетом и друго)

АКЦИЈЕ

- Продаја радова ученика (макета, модел) у просторијама школе и коришћење средстава у хуманитарне сврхе
- Активирање QR кода са насловне стране тематске области
- Такмичење ученика у брзом слагању танграм фигура

ПРЕЗЕНТАЦИЈА

- Изложба и уређење школског простора продуктима рада ученика (макета, модел, пано, цртеж, скица,...)

ПРОЧИТАЈ
изреку са
насловне стране
тематске области
и ОБЈАСНИ
њено
значење

ОПИШИ
поступак
како си
направио/ла
макету

И
СКИЦИРАЈ
њен изглед

УПОРЕДИ
величину
врата на
макети куће
са величином
врата у стану
или кући

ПРЕПОЗНАЈ
са којим
наставним
предметима
је ова област
највише
повезана

СЛОЖИ
ову
танграм
фигуру

ИЗМЕРИ
висину
модела танграм
фигуре



КРЕАТИВНА СТРАНА



A

аквадукт – вештачки канал у облику моста за пренос воде

архитектура – наука и уметност пројектовања и обликовања простора

Б

балкон – са три стране отворени простор стана или куће, који се налази на спрату

бетон – вештачки конструктивни грађевински материјал (шљунак + цемент + вода)

В

високоградња – област пројектовања и изградње грађевинских објеката чији се главни делови налазе изнад површине земље

Г

грађевинарство – област која обухвата планирање, изградњу и одржавање грађевинских објеката

грађевинска парцела – земљиште одређене површине намењено за градњу

Д

дизајн – естетска и ликовна обрада материјала и површина

Е

екстеријер – спољашњи изглед грађевинског објекта и простора око објекта

енергетика – област науке и технике која проучава производњу, трансформацију и коришћење различитих облика енергије

ентеријер – унутрашњи изглед простора објекта

естетика – наука о лепом и функционалном

етика – наука о моралним начелима која се морају примењивати приликом доношења одлука

З

земуница – првобитне грађевине од земље и прућа

зидови – конструкцијни елементи грађевинског објекта

И

инсектициди – хемијска средства за уништавање инсеката

К

колектор – застакљена плоча испод које се налазе цеви напуњене водом



ПОЈМОВНИК

Л

либела – алат који служи за проверу вертикалног и хоризонталног правца неке површине

лођа – са једне стране отворени простор стана или куће, има бочне зидове и кров

М

малтер – вештачки везивни материјал (креч + цемент + песак + вода)

Н

нискоградња – област пројектовања и изградње грађевинских објеката чији се главни делови налазе испод површине земље

ниша – део стана или куће у виду удубљења у зиду, које се може користити као место за плакаре и слично

О

оплата – привремена конструкција (дрво, метал) у коју се излива бетон

да би се обликовао и очврснуо

оријентација – одређивање положаја у простору

П

плута – материјал за облагање и изолацију који се добија од коре храста

перлит – материјал вулканског порекла

пестициди – хемијска средства за заштиту биљака

Р

ранжирна станица – део железничке станице за формирање композиције путничких и теретних вагона

распрскивач – уређај за распрскавање течности у виду росе или магле приликом третирања биљака

С

сакрална архитектура – споменици, цркве, манастири

символ – знак по којем се нешто може обележити

сојеница – колибе изнад воде на дрвеним стубовима

стил – уметнички правац, облик приказивања

Т

тегола – врста кровног покривача

темељ – конструкцијивни елемент грађевинског објекта који је једним делом укопан у земљу

тераса – отворени простор стана или куће, у приземљу, са кровом или без крова

Ћ

ћерпич – цигла од глине осушене на сунцу

У

урбанизам – област која се бави просторним планирањем насеља и градова

Ф

фунгициди – хемијска средства за заштиту од биљних болести

Х

хангари – објекти на аеродрому у којима се одржавају и сервисирају авиони

хербициди – хемијска средства за уништавање корова

хидроградња – област која се бави пројектовањем и изградњом објеката на води и поред воде

Ц

цемент – везиво у праху које се добија обрадом кречњака и глине на температури преко 1000 степени Целзијуса

цигла – конструкцијивни материјал стандардних димензија који се добија обрадом глине и печењем на високој температури

Ш

шљунак – природни грађевински материјал одређене гранулације (крупноће)



ЛИТЕРАТУРА

1. СПОМЕНИЦИ СРПСКЕ АРХИТЕКТУРЕ СРЕДЊЕГ ВЕКА / АРХИТЕКТУРА НЕМАЊИЋКОГ ДОБА I
Аутори: Милка Чанак Медић, Ђурђе Бошковић
Издавач: РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ СР СРБИЈЕ И АРХЕОЛОШКИ ИНСТИТУТ, БЕОГРАД 1986
2. СРПСКА АРХИТЕКТУРА XX ВЕКА
Аутор: Милош Р. Перовић
Издавач: АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ, БЕОГРАД 2003
3. ПОЗНАТИ АРХИТЕКТИ И ЊИХОВЕ ГРАЂЕВИНЕ У ВЕЛИКОМ БЕЧКЕРЕКУ КРАЈЕМ XIX И ПОЧЕТКОМ XX ВЕКА
Аутори: В. Мајсторовић, В. Каравида, Б. Којичић
Издавач: ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ ЗРЕЊАНИН, ЗРЕЊАНИН 2009
4. НАЈЛЕПШЕ ГРАЂЕВИНЕ И ПРОСТОРИ СВЕТА - СВЕТ ЗАДОВОЉСТВА -
Издавач: ВУК КАРАЦИЋ – Службени лист СФРЈ - БЕОГРАД 1987
5. НАЈЛЕПШЕ ГРАЂЕВИНЕ И ПРОСТОРИ СВЕТА - СЈАЈ БОГОВА -
Издавач: ВУК КАРАЦИЋ, ЈУГОСЛАВИЈАПУБЛИК БЕОГРАД 1987
6. ПОЈМОВНИК - СТАНОВАЊЕ, ГРАЂЕЊЕ, ПЛАНИРАЊЕ
Аутор: проф.др Миодраг Јанић
Издавач: ИП-НЕИМАР-КО, Д.О.О, БЕОГРАД 1998
7. ТЕХНИЧАР – ГРАЂЕВИНСКИ ПРИРУЧНИК 3.4
Издавач: ИРО ГРАЂЕВИНСКА КЊИГА, БЕОГРАД 1989
8. МЕТОДИКА НАСТАВЕ ТЕХНИЧКОГ И ИНФОРМАТИЧКОГ ОБРАЗОВАЊА
Аутори: проф. др Слободан Попов, Милош Соро, проф. пед.саветник
Издавач: ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ, БЕОГРАД 2015
9. ШКОЛСКИ ТЕХНОЛОШКИ АТЛАС
Издавач: КРЕАТИВНИ ЦЕНТАР, БЕОГРАД 2003
10. УРБАНИ ДИЗАЈН
Аутор: Војин Мраковић
Издавач: ИП „БЕОГРАД“ 2004
11. ЕНЦИКЛОПЕДИЈА ЦИТАТА
Аутори: С. Л.Булат, С. Мирчов, М. Луковић
Издавач: БЕОГРАДСКА КЊИГА, БЕОГРАД 2008.
12. ВОДИЧ ЗА ДОБАР УЏБЕНИК,
Општи стандарди квалитета уџбеника
Аутори: Иван Ивић, Ана Пешикан, Слободанка Антић
Издавач: KLETT, 2012.

ИЗВОРИ ФОТОГРАФИЈА

- **Најлепше грађевине и простори света**
(Под окриљем вере, Светиша мистицизма, Нови споменици, Грађевине из сна неимара, У част демократије)
Издавач: ВУК КАРАЦИЋ –СЛУЖБЕНИ ЛИСТ СФРЈ- БЕОГРАД 1987
- **Десет књига о архитектури**
Аутор: Marcus Vitruvius Pollio
Издавач: Свјетлост, Сарајево 1990
- **Најлепше грађевине и простори света**
(Сјај богова, Храмови моћи)
Издавач: ВУК КАРАЦИЋ – ЈУГОСЛАВИЈАПУБЛИК- БЕОГРАД 1987
- **Публикација – Дворски комплекс Србије**
Издавач: ТУРИСТИЧКА ОРГАНИЗАЦИЈА СРБИЈЕ, БЕОГРАД 2013
- **Часопис GeniusDOMUS 003**
- **Каталог 34. салона архитектуре**
Издавач: МУЗЕЈ ПРИМЕЊЕНЕ УМЕТНОСТИ, БЕОГРАД 2012
- **Српска архитектура XX века**
Аутор: Милош Р. Перовић
Издавач: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2003.
- **Соларна енергетика - инсталације и објекти**
Аутори: Др Мирослав Ламбић, Mr Иван Тасић, Др Новица Павловић, Др Драган Стојићевић
Издавач: СРБИЈА СОЛАР, 2006
- **Часопис "DOMUS" број 972, септембар, 2013**
- **Часопис АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ**
број 45-46
Цртежи традиционалних кућа
Аутор: дипл. инг. арх. Зоран Петровић
Издавач: Савез архитеката Југославије, 1967
- **Приватна колекција аутора**
- **Сајт за бесплатно преузимање фотографија**
www.pxhere.com