

Мр Дејан Миливојевић

ЗГРАДАРСТВО 1

Академска мисао
Београд, 2014. године

Mr Дејан Миливојевић, дипл.инж.арх.

ЗГРАДАРСТВО 1

Рецензенти

Проф. др Радомир Зејак, дипл.инж.грађ.
Грађевински факултет, Универзитет Црне Горе

Доцент Драган Марчетић дипл.инж.арх.
Департман за архитектонске технологије,
Архитектонски факултет Универзитет у Београду

Преводиоци резимеа

Mr Светлана Терзић-дипл.филолог, за Руски језик
Бојана Јешић дипл. филолог, за Италијански језик
Радослав Милутиновић дипл.филолог, за Енглески језик

Издавач

АКАДЕМСКА МИСАО
Бул. краља Александра 73, Београд

Веће студијске групе грађевинско инжењерство Високе пословно-техничке школе струковних студија у Ужицу донело је Одлуку бр. 4533 од 27.11.2013. године да се овај уџбеник прихвати за званично учило за наставни предмет Зградарство 1. Научно наставно веће Високе пословно-техничке школе струковних студија у Ужицу на седници одржаној 03.02.2014. године, у складу са наставним планом и програмом акредитованих студијских програма, донело је Одлуку бр. 182 о одобравању овог уџбеника као основног за предмет Зградарство 1.

Електронско издање доступно на ЦД-у

Тираж
200 примерака

ISBN 978-86-7466-497-1

НАПОМЕНА: Фотокопирање или умножавање на било који начин или поновно објављивање ове књиге у целини или у деловима - није дозвољено без сагласности и писменог одобрења издавача.

	ОПШТИ САДРЖАЈ	I
	ПРЕДГОВОР АУТОРА	II
	РЕЗИМЕ НА ИТАЛИЈАНСКОМ, ЕНГЛЕСКОМ И РУСКОМ ЈЕЗИКУ	II
	САДРЖАЈ ПРЕДАВАЊА	III-V
<i>IB</i>	<i>ПРВИ БЛОК ПРЕДАВАЊА</i> КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ	СТРАНА (1-41)
IBД-1	ПРВИ ДЕО	
IBД-1-1.	ПРВИ ОДЕЉАК - УВОД.....	1-5
IBД-1-2.	ДРУГИ ОДЕЉАК	6-28
IBД-1-2.0.	ИЗБОР НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	6-14
IBД-1-3.0.	ИЗБОР СИСТЕМА ГРАДЊЕ	15-28
IBД-2-1.	ДРУГИ ДЕО	29-41
IBД-2-1.0.	ОСНОВНИ ЛИНИЈСКИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ	29-32
IBД-2-2.0.	АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА, ПРИНЦИПИ ПОЗИЦИОНИРАЊА	32-41
<i>IIБ</i>	<i>ДРУГИ БЛОК ПРЕДАВАЊА</i> ФУНДИРАЊЕ , ОСНИВАЊЕ ОДНОСНО ТЕМЕЉЕЊЕ ЗГРАДА	(42-53)
IIБ-1	ПРВИ ОДЕЉАК	
IIБ-1.0.	ОПШТИ ПОЈМОВИ	42-44
IIБ-2.	ДРУГИ ОДЕЉАК	
IIБ-2.0.	ПЛИТКА ФУНДИРАЊА	44-48
IIБ-3.	ТРЕЋИ ОДЕЉАК	
IIБ-3.0.	ПОСЕБНИ СЛУЧАЈЕВИ ТЕМЕЉЕЊА	48-50
IIБ-4.	ЧЕТВРТИ ОДЕЉАК	
IIБ-4.0.	ДУБОКА ФУНДИРАЊА	50-52
<i>IIIБ</i>	<i>ТРЕЋИ БЛОК ПРЕДАВАЊА</i> ЗАПТИВАЊЕ ПОДЗЕМНИХ ДЕЛОВА ЗГРАДЕ	(54-74)
IIIБ-1	ПРВИ ОДЕЉАК	
IIIБ-1.0.	ОСНОВНИ ПОЈМОВИ	54-56
IIIБ-2.	ДРУГИ ОДЕЉАК	
IIIБ-2.0.	ЗАПТИВНИ МАТЕРИЈАЛИ	56-59
IIIБ-3.	ТРЕЋИ ОДЕЉАК	
IIIБ-3.0.	ПРИМЕНА ЗАПТИВНИХ МАТЕРИЈАЛА	59-61
IIIБ-4.	ЧЕТВРТИ ОДЕЉАК	
IIIБ-4.0.	ИЗВОЂЕЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗАПТИВАЊА	61-66
IIIБ-5.	ПЕТИ ОДЕЉАК	
IIIБ-5.1.	СИСТЕМИ ДРЕНАЖЕ	66-67
IIIБ-6.	ШЕСТИ ОДЕЉАК	
IIIБ-6.1.	ИЗВОЂЕЊЕ ЗАШТИТЕ ЗАПТИВНИХ СЛОЈЕВА	67-69
IIIБ-7.	СЕДМИ ОДЕЉАК	
IIIБ-7.1.	СТАРИЈИ НАЧИНИ ИЗВОЂЕЊА ЗАПТИВАЊА	69-70
IIIБ-8.	ОСМИ ОДЕЉАК	
IIIБ-8.1.	НОВИЈЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗАПТИВАЊА	70-72
	ПРИЛОЗИ	
	ПИТАЊА ИЗ ГРАДИВА	75-77
	ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБЕ	78-88
	ИЗВОРИ ИЛУСТРАЦИЈА	89
	СПИСАК ИЗВОРА	90

ЗГРАДАРСТВО – ПРВИ ДЕО

Ужице, Новембар, 2013.

ПРЕДГОВОР АУТОРА

У овој свесци садржани су материјали под насловом ЗГРАДАРСТВО 1. Свеска је пратећи штампани материјал који илустрацијама и текстуалним сажецима градива треба да омогући лакше праћење наставе и лакшу израду графичких радова. Уједно, то је и документ у којем је могуће пронаћи неке информације из специфичних области струке попут индустријског грађења и сличних.

У целини, аутор верује да је ово најкоректнији и најекономичнији начин да помогне студентима да квалитетно прате наставу. Такође, књига је намењена и као информација која може да помогне будућим студентима при избору занимања. Аутор сматра да је испуњена основна сврха уџбеника и да ће овај материјал бити од користи студентима обзиром да је прилагођен наставном плану и начину извођења наставе у Високој-пословно техничкој школи из Ужица на предмету ЗГРАДАРСТВО. У циљу веће употребљивости књиге, остављено је довољно празног простора за белешке тако да студенти могу да уносе коментаре, допуне и напомене те да књигу додатно индивидуализују и допуне према својим потребама.

Мр Дејан Миливојевић, дипл.инж.арх.

Riassunto

Questo libro e' materiale stampato delle lezioni autorizza e per la materia „Costruzioni architettoniche“. Questa materia si studia nel dipartimento l'ingegneria edilizia presso Scuola superiore a Uzice. Il libro comprende la prima meta della materia. La materia e' divisa in tre parti. La prima parte ha il titolo I sistemi costrutivi, la seconda parte Fondamenti e la terza parte Hidroisolazione delle parti sotterrane delle costruzioni. Il numero totale delle pagine e' 90 illustrate con 136 fotografie e disegni. Alla fine del libro ci sono le domande dalla materia e gli esercizi.

Summary

This book is a printed material of authorized lectures for the subject "Architectural Designs" being studied within the Civil Engineering Department of High Business - Technical School in Uzice. The book includes the first semester lectures. Such lectures are divided into three block lectures. The first header is Constructive Systems, the second one is Foundations and the third one is Underground Building Facility Sealing. The book contains the total of 90 pages, 136 photos, tables and drawings. Questions and practice tasks are given in the end of the text.

Резюме

Настоящая книга – напечатанный материал авторских лекций по учебному предмету Архитектурные конструкции, который преподается учебной группе Строительная инженерия в Высшей деловой и технической школе в Ужице. В книге представлена первая половина учебного материала. Учебный материал этого раздела состоит из трех блоков. Первый блок называется Конструктивные системы, второй блок под названием Заложение фундамента, а третий под названием Гидроизоляция подземных частей зданий. Общее число страниц книги 89, иллюстрированных с 136 фотографиями, таблицами и чертежами. В конце текста находятся вопросы по учебному материалу и упражнения.

<i>ИБ</i>	<i>ПРВИ БЛОК ПРЕДАВАЊА</i> КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ	СТРАНА <i>(1-41)</i>
ИБД-1	ПРВИ ДЕО	
ИБД-1-1	ПРВИ ОДЕЉАК	<i>(1-5)</i>
ИБД.-1-1.0	КОНСТРУКТИВНИ СКЛОПОВИ.....	1
ИБД.-1-1.1	ВРСТЕ КОНСТРУКТИВНИХ СИСТЕМА.....	1-3
ИБД.-1-1.2	НАМЕНА ОБЈЕКТА	3
ИБД.-1-1.3	ЕКОНОМИЧНОСТ ИЗГРАДЊЕ	3
ИБД.-1-1.4	НЕКОЛИКО ЗАНИМЉИВИХ ПРИМЕРА	4
ИБД.-1-1.5	ЗАКЉУЧАК	5
ИБД.-1-1.6	ИЗВОРИ	5
ИБД-1-2	ДРУГИ ОДЕЉАК	<i>(6-14)</i>
ИБД.1-2.0	ИЗБОР НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	6
ИБД.-1-2.1	ДРВО, АРМИРАНИ БЕТОН И ЧЕЛИК КАО МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАДУ НОСЕЋИХ КОНСТРУКЦИЈА, СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	6-7
ИБД.1-2.2	МЕТОДЕ ПРОРАЧУНА	7
ИБД.1-2.3	ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ АРМИРАНОГ БЕТОНА.....	7-8
ИБД.1-2.4	ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ ДРВЕТА.....	9-10
ИБД.1-2.5	ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА ЕЛЕМЕНТИ ЗА ЗИДАЊЕ	10-11
ИБД.1-2.6	ЗАКЉУЧАК	11
ИБД.1-2.7	СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	12
ИБД.1-2.8	ИЗБОР КОНСТРУКТИВНОГ СКЛОПА	12-14
ИБД.1-2.9	ИЗВОРИ	14
ИБД.1-2.10	ИЗВОРИ	14
ИБД-1-3	ТРЕЋИ ОДЕЉАК	<i>(15-28)</i>
И.БД1-3.0	ИЗБОР СИСТЕМА ГРАДЊЕ	15
И.БД1-3.1	ГРАДЊА НА ЛИЦУ МЕСТА-КЛАСИЧНА ГРАДЊА	15-16
И.БД1-3.2	ПОЛУПРЕФАБРИКАЦИЈА	16
И.БД1-3.3	ПРЕФАБРИКАЦИЈА	16-19
И.БД1-3.3.1	ПРЕГЛЕД НЕКОЛИКО СИСТЕМА ИНДУСТРИЈСКЕ ГРАДЊЕ ИЗ РА- НИЈЕГ ПЕРИОДА	19-25
И.БД1-3.4	ПРЕФАБРИКАЦИЈА ДАНАС	25-26
И.БД1-3.5	ЗАКЉУЧАК	26-28
И.БД1-3.6	ИЗВОРИ	28
ИБД-2	ДРУГИ ДЕО	
ИБД-2-1	ПРВИ ОДЕЉАК	<i>(29-41)</i>
ИБД-2-1.0	ОСНОВНИ ЛИНИЈСКИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ	29
ИБД-2-1.1	СИСТЕМ НОСЕЋИХ ЗИДОВА	29-30
ИБД-2-1.2	СКЕЛЕТНИ СИСТЕМ	30-31
ИБД-2-1.3	МЕШОВИТИ СИСТЕМ	31
ИБД-2-1.4	НЕПОСРЕДНО ОСЛАЊАЊЕ ТАВАНИЦА НА СТУБОВЕ	32
ИБД-2-2	ДРУГИ ОДЕЉАК	<i>(32-41)</i>
ИБД-2-2.0	АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА, ПРИНЦИПИ ПОЗИЦИОНИРАЊА	
ИБД-2-2.1	АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА	32
ИБД-2-2.2	ВРСТЕ ОПТЕРЕЂЕЊА	32
ИБД-2-.2.1	СТАЛНА ОПТЕРЕЂЕЊА	33
ИБД-2-.2.2	ПОВРЕМЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА	33-35
ИБД-2-2.3	ПРИНЦИПИ ПОЗИЦИОНИРАЊА	35
ИБД-2-2.4	ПОЗИЦИОНИРАЊЕ АРМИРАНО БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА	35
ИБД-2-.4.1	ХИЈЕРАРХИЈА, ГЛАВНИ ТОК ПРЕНОШЕЊА ОПТЕРЕЂЕЊА	36
ИБД-2-2.5	ПОЗИЦИОНИРАЊЕ МЕЂУСПРАТНИХ АБ КОНСТРУКЦИЈА	36
ИБД-2-.5.1.	ОСЛАЊАЊЕ МК У ЈЕДНОМ ПРАВЦУ	36
ИБД-2-.5.2.	ОСЛАЊАЊЕ МК У ДВА ПРАВЦА <i>КРСТАТЕ ПЛОЧЕ</i>	36-37
ИБД-2-2.6	ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ПОЗИЦИЈА, НУМЕРИСАЊЕ ПОЗИЦИЈА, СХЕМАТСКИ ПРИКАЗИ	37
ИБД-2-.6.1.	ОБЕЛЕЖАВАЊЕ МЕЂУСПРАТНИХ КОНСТРУКЦИЈА (ПЛОЧА)	37-38
ИБД-2-.6.2.	ГРЕДЕ И РЕБРА	38
ИБД-2-.6.3.	СТУБОВИ	38
ИБД-2-.6.4.	ТЕМЕЉИ	38
ИБД-2-.6.4.	АРМИРАНО БЕТОНСКА СТЕПЕНИШТА	38
ИБД-2-.7.	ИЗВОРИ	38
ИБД-3	ЗАКЉУЧАК УЗ ПРВИ БЛОК ПРЕДАВАЊА	39

IIБ

ДРУГИ БЛОК ПРЕДАВАЊА

(42-53)

**ФУНДИРАЊЕ, ОСНИВАЊЕ ОДНОСНО ТЕМЕЉЕЊЕ
ЗГРАДА**

IIБ-1	ПРВИ ОДЕЉАК	(42-44)
IIБ-1.0.	ОПШТИ ПОЈМОВИ	42
IIБ-1.1.	ВРСТЕ ТЛА	42
IIБ-1.2.	ВРСТЕ ТЕМЕЉА	42
IIБ-1.3.	АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА	43
IIБ-1.4.	ПОЈМОВИ ВЕЗАНИ ЗА ПОНАШАЊЕ ГРАЂЕВИНСКОГ ТЛА.....	44
IIБ-2	ДРУГИ ОДЕЉАК	(44-48)
IIБ-2.0.	ПЛИТКА ФУНДИРАЊА	44-45
IIБ-2.1.	ТРАКАСТИ ТЕМЕЉИ	45-46
IIБ-2.2.	ТЕМЕЉИ САМЦИ	46
IIБ-2.3.	ТЕМЕЉНЕ ПЛОЧЕ	46
IIБ-2.4.	ОБЛИЦИ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ТЕМЕЉА	47
IIБ-2.5.	МАТЕРИЈАЛИ ОД КОЈИХ СЕ ТЕМЕЉИ ИЗВОДЕ	47-48
IIБ-2.5.1.	УГЛОВИ РАСПРОСТИРАЊА ОПТЕРЕЂЕЊА	48
IIБ-3	ТРЕЋИ ОДЕЉАК	(48-50)
IIБ-3.0	ПОСЕБНИ СЛУЧАЈЕВИ ТЕМЕЉЕЊА	48
IIБ-3.1.	ИЗВОЂЕЊЕ ТЕМЕЉА НОВЕ ЗГРАДЕ КОЈА СЕ УГРАЂУЈЕ ИЗМЕЂУ ЈЕДНОГ ИЛИ ДВА СУСЕДА	48-49
IIБ-3.2	ДИЛАТИРАЊЕ ТЕМЕЉА	49
IIБ-3.3	КАСКАДЕ	50
IIБ-3.0.1	ОЗНАЧАВАЊЕ ТЕМЕЉА НА ЦРТЕЖИМА И У ПРОРАЧУНИМА	50
IIБ-4	ЧЕТВРТИ ОДЕЉАК	(50-52)
IIБ-4.0	ДУБОКА ФУНДИРАЊА	
IIБ-4.1	ОПШТА СИСТЕМАТИЗАЦИЈА	50
IIБ-4.2.	ПОДЕЛА ШИПОВА	51
IIБ-5	ЗАКЉУЧАК	52
IIБ-6	ИЗВОРИ	53

IIIБ

ТРЕЋИ БЛОК ПРЕДАВАЊА

(54-74)

ЗАПТИВАЊЕ ПОДЗЕМНИХ ДЕЛОВА ЗГРАДЕ

IIIБ-1	ПРВИ ОДЕЉАК	(54-56)
IIIБ-1.0	ОСНОВНИ ПОЈМОВИ	54
IIIБ-1.1	ПОЈАМ ЗАПТИВАЊЕ	54
IIIБ-1.2	ДВА ОСНОВНА ДЕЈСТВА ВОДЕ НА УКОПАНЕ ДЕЛОВЕ ЗГРАДЕ	54
IIIБ-1.3	ХИДРОЛОШКИ ПОЈМОВИ	55
IIIБ-1.4	ВРСТЕ ЗЕМЉИШТА	55-56
IIIБ-2	ДРУГИ ОДЕЉАК	(56-59)
IIIБ-2.0	ЗАПТИВНИ МАТЕРИЈАЛИ	
IIIБ-2.1	СИСТЕМИ ЗАПТИВАЊА	56
IIIБ-2.2	ОСНОВНА ПОДЕЛА ЗАПТИВНИХ МАТЕРИЈАЛА	56-57
IIIБ-2.3	УГЉОВОДОНИЧНИ МАТЕРИЈАЛИ	57
IIIБ-2.4	СИНТЕТИЧКИ ХИДРОИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ	58
IIIБ-2.5	НЕОРГАНСКИ ХИДРОИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ	58
IIIБ-2.6	ВИШЕСЛОЈНЕ ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ	58-59
IIIБ-3	ТРЕЋИ ОДЕЉАК	(59-61)
IIIБ-3.0.	ПРИМЕНА ЗАПТИВНИХ МАТЕРИЈАЛА	
IIIБ-3.1.	ЗАПТИВАЊА ОД ВЛАГЕ– ОПШТЕ.	59
IIIБ-3.2.	ЗАПТИВАЊЕ ОД ПРОЦЕДНЕ ВОДЕ	59-60
IIIБ-3.3.	ЗАПТИВАЊЕ ОД ВОДЕ ПОД ПРИТИСКОМ	60
IIIБ-3.3.1.	ДЕЈСТВО ХИДРОСТАТИЧКОГ ПРИТИСКА СПОЉА	60
IIIБ-3.3.2.	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗАПТИВАЊА ОД ВОДЕ ПОД ПРИТИСКОМ СА СПОЉАШЊЕ СТРАНЕ ОД ТРАКА И УГЉОВОДОНИЧНИХ ПРОИЗВОДА.....	60-61

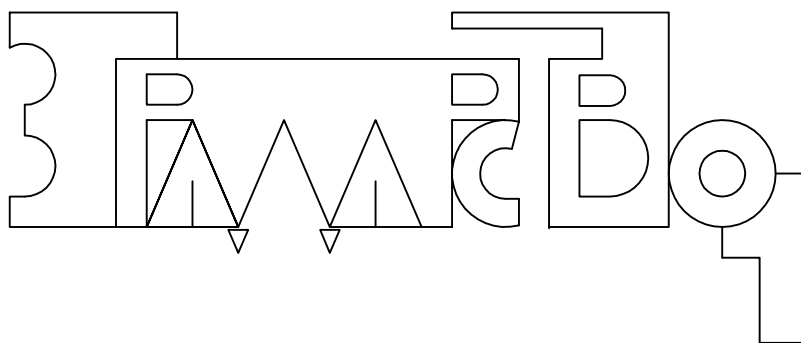
IIIБ-3.3.3..	ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ПРЕМА ДУБИНИ	61
IIIБ-4	ЧЕТВРТИ ОДЕЉАК	(61-66)
IIIБ-4.0	ИЗВОЂЕЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗАПТИВАЊА	
IIIБ-4.1.	ОПШТИ ПРИНЦИПИ ИЗВОЂЕЊА ЗАПТИВНИХ СЛОЈЕВА	61-62
IIIБ-4.2.	ИЗОЛАЦИЈА ОД ВЛАГЕ (КАПИЛАРНЕ ВЛАГЕ) И ВОДЕ КОЈА НИЈЕ ПОД ПРИТИСКОМ	62-63
IIIБ-4.2.1.	КАПИЛАРНО ПЕЊАЊЕ ВЛАГЕ КРОЗ БЕТОН	63
IIIБ-4.3.	ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗАПТИВАЊА ОД ВОДЕ ПОД ПРИТИСКОМ	64-66
IIIБ-4.4.	ЗАПТИВАЊЕ СА УНУТРАШЊЕ СТРАНЕ ОД ВОДЕ ПОД ПРИТИСКОМ БИТУМЕНСКИМ МАТЕРИЈАЛИМА	66
IIIБ-5.	ПЕТИ ОДЕЉАК	
IIIБ-5.1.	СИСТЕМИ ДРЕНАЖЕ	66-67
IIIБ-6	ШЕСТИ ОДЕЉАК	
IIIБ-6.1.	ИЗВОЂЕЊЕ ЗАШТИТЕ ЗАПТИВНИХ СЛОЈЕВА	67
IIIБ-7	СЕДМИ ОДЕЉАК	
IIIБ-7.1.	СТАРИЈИ НАЧИНИ ИЗВОЂЕЊА ЗАПТИВАЊА	69-70
IIIБ-8.	ОСМИ ОДЕЉАК	
IIIБ-8.1	НОВИЈЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗАПТИВАЊА	70-72
IIIБ-9.	РЕЗИМЕ	73-74
IIIБ-10.	ИЗВОРИ	74
	ПРИЛОЗИ	
	ПИТАЊА ИЗ ГРАДИВА	75-77
	ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБЕ	78-88
	ПОРЕКЛО ФОТОГРАФСКИХ ДОКУМЕНАТА	89
	СПИСАК ИЗВОРА	90

ПРВИ БЛОК ПРЕДАВАЊА

ІБ



<i>ІБ</i>	<i>ПРВИ БЛОК ПРЕДАВАЊА</i> КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ	<i>СТРАНА</i> <i>(1-41)</i>
ІБД-1	ПРВИ ДЕО	<i>(1-5)</i>
ІБД-1-1	ПРВИ ОДЕЉАК	
ІБД-1-1.0	КОНСТРУКТИВНИ СКЛОПОВИ	1
ІБД-1-1.1	ВРСТЕ КОНСТРУКТИВНИХ СИСТЕМА	1-3
ІБД-1-1.2	НАМЕНА ОБЈЕКТА	3
ІБД-1-1.3	ЕКОНОМИЧНОСТ ИЗГРАДЊЕ	3
ІБД-1-1.4	НЕКОЛИКО ЗАНИМЉИВИХ ПРИМЕРА	4
ІБД-1-1.5	ЗАКЉУЧАК	5
ІБД-1-1.6	ИЗВОРИ	5
ІБД-1-2	ДРУГИ ОДЕЉАК	<i>(6-14)</i>
ІБД-1-2.0	ИЗБОР НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	6
ІБД-1-2.1	ДРВО, АРМИРАНИ БЕТОН И ЧЕЛИК КАО МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАДУ НОСЕЋИХ КОНСТРУКЦИЈА, СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	6-7
ІБД-1-2.2	МЕТОДЕ ПРОРАЧУНА	7
ІБД-1-2.3	ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ АРМИРАНОГ БЕТОНА	7-8
ІБД-1-2.4	ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ ДРВЕТА	9-10
ІБД-1-2.5	ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА	10-11
ІБД-1-2.6	ЕЛЕМЕНТИ ЗА ЗИДАЊЕ	11
ІБД-1-2.7	ЗАКЉУЧАК	12
ІБД-1-2.8	СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	12-14
ІБД-1-2.9	ИЗБОР КОНСТРУКТИВНОГ СКЛОПА	14
ІБД-1-2.10	ИЗВОРИ	14
ІБД-1-3	ТРЕЋИ ОДЕЉАК	<i>(15-28)</i>
ІБД1-3.0	ИЗБОР СИСТЕМА ГРАДЊЕ	15
ІБД1-3.1	ГРАДЊА НА ЛИЦУ МЕСТА-КЛАСИЧНА ГРАДЊА	15-16
ІБД1-3.2	ПОЛУПРЕФАБРИКАЦИЈА	16
ІБД1-3.3	ПРЕФАБРИКАЦИЈА	16-19
ІБД1-3.3.1	ПРЕГЛЕД НЕКОЛИКО СИСТЕМА ИНДУСТРИСКЕ ГРАДЊЕ ИЗ РАНИЈЕГ ПЕРИОДА	19-25
ІБД1-3.4	ПРЕФАБРИКАЦИЈА ДАНАС	25-26
ІБД1-3.5	ЗАКЉУЧАК	26-28
ІБД1-3.6	ИЗВОРИ	28
ІБД-2	ДРУГИ ДЕО	
ІБД-2-1	ПРВИ ОДЕЉАК	<i>(29-41)</i>
ІБД-2-1.0	ОСНОВНИ ЛИНИЈСКИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ	29
ІБД-2-1.1	СИСТЕМ НОСЕЋИХ ЗИДОВА	29-30
ІБД-2-1.2	СКЕЛЕТНИ СИСТЕМ	30-31
ІБД-2-1.3	МЕШОВИТИ СИСТЕМ	31
ІБД-2-1.4	НЕПОСРЕДНО ОСЛАЊАЊЕ ТАВАНИЦА НА СТУБОВЕ	32
ІБД-2-2	ДРУГИ ОДЕЉАК	<i>(32-41)</i>
ІБД-2-2.0	АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА, ПРИНЦИПИ ПОЗИЦИОНИРАЊА	
ІБД-2-2.1	АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА	32
ІБД-2-2.2	ВРСТЕ ОПТЕРЕЂЕЊА	32
ІБД-2-2.1	СТАЛНА ОПТЕРЕЂЕЊА	33
ІБД-2-2.2	ПОВРЕМЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА	33-35
ІБД-2-2.3	ПРИНЦИПИ ПОЗИЦИОНИРАЊА	35
ІБД-2-2.4	ПОЗИЦИОНИРАЊЕ АРМИРАНО БЕТОНСКИХ КОНСТРУКЦИЈА	35
ІБД-2-4.1	ХИЈЕРАРХИЈА, ГЛАВНИ ТОК ПРЕНОШЕЊА ОПТЕРЕЂЕЊА	36
ІБД-2-2.5	ПОЗИЦИОНИРАЊЕ МЕЂУСПРАТНИХ АБ КОНСТРУКЦИЈА	36
ІБД-2-5.1	ОСЛАЊАЊЕ МК У ЈЕДНОМ ПРАВЦУ	36
ІБД-2-5.2	ОСЛАЊАЊЕ МК У ДВА ПРАВЦА <i>КРСТАТЕ ПЛОЧЕ</i>	36-37
ІБД-2-2.6	ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ПОЗИЦИЈА, НУМЕРИСАЊЕ ПОЗИЦИЈА, СХЕМАТИСКИ ПРИКАЗИ	37
ІБД-2-6.1	ОБЕЛЕЖАВАЊЕ МЕЂУСПРАТНИХ КОНСТРУКЦИЈА (ПЛОЧА)	37-38
ІБД-2-6.2	ГРЕДЕ И РЕБРА	38
ІБД-2-6.3	СТУБОВИ	38
ІБД-2-6.4	ТЕМЕЉИ	38
ІБД-2-6.4	АРМИРАНО БЕТОНСКА СТЕПЕНИШТА	38
ІБД-2-7	ИЗВОРИ	38
ІБД-3	ЗАКЉУЧАК УЗ ПРВИ БЛОК ПРЕДАВАЊА	39



ІБ ПРЕДАВАЊА-ПРВИ БЛОК

ІБД-1

ІБД-1-1

ІБД-1-1.0. КОНСТРУКТИВНИ СКЛОПОВИ

На основу историје грађевинарства могуће је пратити:

- развој технике грађења,
- примену грађевинских материјала и њихов развој,
- развој конструктивних система.

Из претходног следи да целину зграде чини неодвојиво јединство :

- 1.ИЗАБРАНОГ КОНСТРУКТИВНОГ СИСТЕМА,
- 2.ИЗАБРАНОГ ОСНОВНОГ МАТЕРИЈАЛА,
- 3.ИЗАБРАНОГ СИСТЕМА ГРАДЊЕ.¹⁾

ІБД-1-1.1. ВРСТЕ КОНСТРУКТИВНИХ СИСТЕМА

У грађевинарству можемо установити грубу поделу на:

- зграде које чине највећи део продукције у грађевинарству,
- зграде специфичних захтева и сложености.

Прву групу чине: објекти високоградње за становање, школство, здравствену заштиту, угоститељство, индустрију. У првој групи зграда примењена конструктивна решења су мање или више уобичајена .

Другу групу чине зграде које захтевају сложене конструкције. Пре свега то су засведени простори посебних намена. Наводим неке од примера: спортски засведени објекти, спортске засведене хале, индустријске хале, аеродромска пристаништа, железнички перони и станице . У смислу претходне класификације зграда према њиховој конструктивној и функционалној сложености извршене су одређене поделе.

Како би се правилно схватила систематизација конструктивних система потребно је разумети следећу основну поделу која се односи на *Класификацију конструктивних система према начину преношења оптерећења*²⁾.

¹⁾ Начини грађења- Према *Несторовић Миодраг, Конструктивни системи, Арх.факултет, Београд, стр.149.*

-Масивне конструкције: камен, опека, бетон.

-Олакшане масивне конструкције: челични профили, АБ и преднапрегнути бетон у почетним фазама развоја.

- Лаке конструкције: челици виших чврстоћа, алуминијум, преднапрегнути бетон, спрегнуте конструкције од челика и бетона напредне технике заваривања и чворних веза.

- Веома лаке конструкције: танкозидни елементи од метала и пластике.

²⁾ Према *Несторовић Миодраг, Конструктивни системи, Арх.факултет, Београд, стр.53, 54.*

У том смислу разликујемо:

-ЛИНИЈСКЕ КОНСТРУКТИВНЕ СИСТЕМЕ,

(гредни, лучни и оквирни носачи)

-ПОВРШИНСКЕ КОНСТРУКТИВНЕ СИСТЕМЕ

(плоча, шајбна, набори, љуске).

Видети табелу [1]. Према: *Несторовић Миодраг, Конструктивни системи, Арх.факултет, Београд, стр.53, 54.*

Кључ за разумевање суштинске разлике између поменутих конструктивних система садржан је у теоријским претпоставкама за њихов прорачун. Основно је схватити који су доминантни утицаји релевантни за прорачун изабраног конструктивног система.

На пример, код линијских конструктивних система: *греда, лук, оквир, затега*, напрезања су: моменат савијања, нормалне силе и хоризонталне силе. Према табели [2] види се који су доминантни утицаји у попречном пресеку за наведене линијске носаче. Према израчунатим вредностима доминантног утицаја у најкритичнијем попречном пресеку, врши се и димензионисање попречног пресека са циљем да се задовоље прописани коефицијенти сигурности и стабилности примењене конструкције.

Шта су коефицијенти сигурности и како се укључују у прорачунима армирано-бетонских конструкција детаљно се може обавестити у БАБ 1-2 (Правилник за бетон и армирани бетон).

Код површинских конструктивних система типа љуске оптерећење се преноси *мембранским дејством*. Овакво напонско стање значи да су доминантне аксијалне и смичуће силе по површини пресека носача док се дејство момената савијања не сматра доминантним напрезањем конструкције.³⁾ Теоријско разматрање прорачуна конструктивних система је захтевна област, овде су наведени примери који илуструју најчешће примењиване конструктивне системе у пракси високоградње.

У зградарству преовлађују конструкције линијских конструктивних система и то углавном гредни и оквирни носачи.

Видети табелу [3] и [4]; преузето из: Несторовић Миодраг, Конструктивни системи, Архитектонски факултет, Београд, стр.55.

ТАБЕЛА 1
SCHEMA NOSACA

LINDSKI 		GREJNI
		LUČNI
		OKVIRNI
POVRŠINSKI 		PLOČA
		ŠAJBNA
		NABORI
		LJUSKE

ТАБЕЛА 2

TIP	SCHEMA NOSACA	NAPREZANJE		
		dominantno	sekundarno	neutralno
PROSTA GREDA		M	Q	N
LUK		N	M	Q
OKVIR		M	Q	N
		N	N	Q
ZATEGA		Z	M	N
TANKI SVODOVII prostorno razmeštani				

³⁾ Видети: *Несторовић Миодраг, Конструктивни системи, Арх.факултет, Београд, стр.73 и даље.*

Највећи део продукције у зградарству припада изградњи породичних и вишепородичних станбених зграда. Поред тога, често се изводе индустријске хале мање и средње величине, објекти државне управе, потом и школе, здравствене установе, мањи и средњи туристички смештајни објекти. Поменуте врсте зграда су сличне сложености у погледу конструкције, технологије и архитектонске организације. Можемо да констатујемо најчешће примењиване начине изградње и њима сходне конструктивне системе:

- градња у масивном систему, односно систем носећих зидова,
- градња у скелетном систему, систем носећих стубова и греда,
- мешовити систем који комбинује претходна два.

Приликом избора конструктивног система пројектант се руководи многим параметрима. Најважнији су намена објекта и економичност изградње.

ИБД-1-1.2. НАМЕНА ОБЈЕКТА

На основу намене објекта одређује се архитектонска организација простора, а на основу тога врши се избор концепта носеће конструкције. Потребно је да распони и конструктивна решења буду рационални што значи и економични. Распоред конструктивних носача треба да следи логику архитектонског решења основе, пресека и изгледа. У том смислу добро је ако се распоред носача усагласи са модуларним пројектантским и конструктивним растрима.

ИБД-1-1.3. ЕКОНОМИЧНОСТ ИЗГРАДЊЕ

Увек је потребно изабрати локацију, материјале, обраде, и концепте који ће оправдати инвестицију. То значи да се целисходним конструктивним системом за, на пример, индустријске хале могу сматрати скелетни рамови од армираног бетона или челика. У том смислу није целисходно користити велике распоне и рамовске системе приликом градње, на пример, породичних кућа.

ТАБЕЛА 3

GREJNI SISTEMI HEME NOSACA	
	KONZOLA
	PROSTA GREDA
	JEDNOSTRANO UKLJESTENA
	DVOSTRANO UKLJESTENA
	GREDA SA PREPUSTIMA
	GERBEROVA GREDA
	KONTINJUALNA GREDA

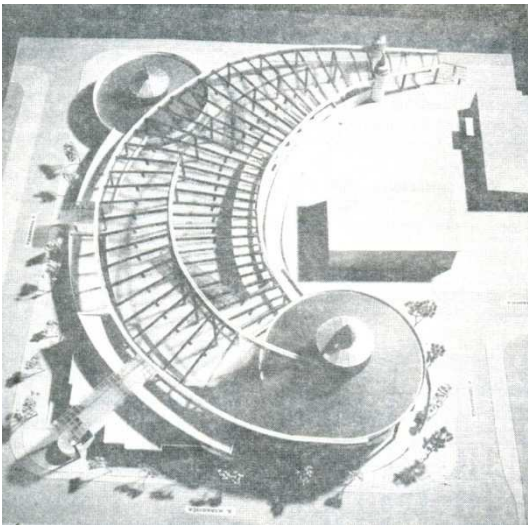
ТАБЕЛА 4

TIP	OKVIRNI NOSACI HEME NOSACA
OTVORENI	
ZATVORENI	
KONTINJUALNI	
VIŠEBROJNI	
ŠED	
KONZOLNI	

ІБД-1-1.4. НЕКОЛИКО ЗАНИМЉИВИХ ПРИМЕРА



Слика 1
Спортски центар 25. Мај у Београду. У првом плану је ресторан, док се у другом плану види кровна конструкција затвореног базена. Базен је засведен АБ хипар (хиперболични параболоид) љуском .



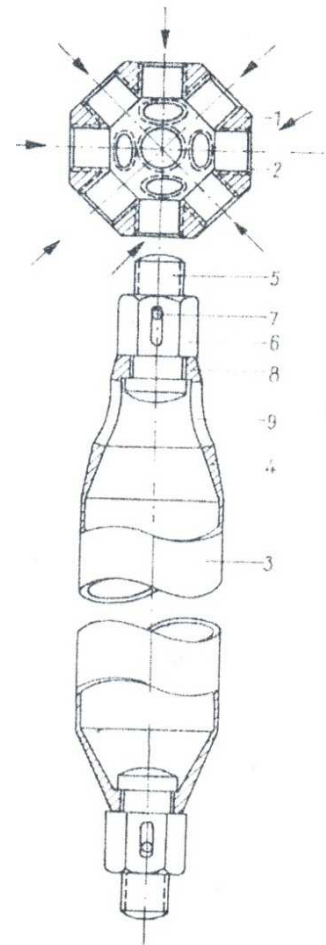
Слика 2
Наткривена тржница-пијаца на Бановом Брду у Београду – пројекат. Конструкција је од ЛЛД-а (лепљено ламелирано дрво).

Слика 3 (на десној страни листа) .

Чвор просторне решетке Метро система. Конструкција која носи прострно . Основни елементи система су чворна кугла и штапови. Пример како се користе прецизност префабрикације и особине комбинабилности стандардних елемената склопа у циљу постизања великог броја обликовних решења. Такође, ово је пример незамењивости металних конструкција у савременом грађевинарству.



26



ІБД-1-1.5 **ЗАКЉУЧАК:**

Током историје грађевинарства решавани су различити конструктивни, функционални, обликовни и естетски задаци. Конструктивни системи су се диференцирали на два основна типа:

- *линијске системе,*
- *површинске системе .*

Карактеристика носача линијских система је да су доминантно изражене димензије њихове дужине и висине, док је ширина носача мала. Сходно томе се и зову линијски носачи. Пример су стубови и греде. Напрезања која су доминантна у попречним пресецима су моменти савијања и трансверзалне силе. Међусобним повезивањем линијских носача у рам, оквир, добијамо оквирне носаче. Такође, линијски гредични носач може бити ослоњен преко више вертикалних осланаца па се тада зове континуална греда или носач. Када није двострано ослоњена, греда се зове конзолни препуст. Закривљени линијски носач се зове лук, он је услед своје геометрије значајно изложен силама које покушавају да размакну ослонце па су доминантна напрезања код ових носача силе које делују нормално на осу носача.

Површински системи прихватају оптерећења укупном површином и своде их на ослонце. Геометријски они су обликовани углавном као закривљене површи, сложене геометрије. Настају махом као правоизводне површи. Најстарији овакви носачи су куполе, полуобличасти сводови, док се у савременом градитељству често јављају правоизводне површи као што су хиперболични параболоиди, коноиди али и други облици који нису правоизводне површи попут набора. Основно напонско стање код површинских носача зове се *мембранско стање напона* док су утицаји момената савијања, трансверзалних сила и нормалних сила незнатни. Најстарији површински носачи су зидне шајбне и плоче.

Приликом избора конструктивног система треба водити рачуна о намени објекта и економичности изградње.

ІБД-1-1.6 **ИЗВОРИ:**

-Несторовић, Миодраг (2000) *Конструктивни системи*, Архитектонски факултет, Београд



*Слика бр.4.
Сармене дрвене конструкције, лепљено ламелирано дрво, (ЛЛД) примењују се и као надстрешнице читавих јавних простора. на слици је Метропол Парасол, пример из Шпаније у граду Севиља .*

ІБД-1-2.

ІБД.1-2.0. ИЗБОР НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

ІБД.-1-2.1. ДРВО, АРМИРАНИ БЕТОН И ЧЕЛИК КАО МАТЕРИЈАЛИ ЗА ИЗРАДУ НОСЕЋИХ КОНСТРУКЦИЈА, СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Основну носиву конструкцију у највећем броју случајева чине вертикални или коси отпори (ослонци) и хоризонталне међуспратне конструкције. Оптерећење се прихвата елементима носеће конструкције и спроводи до темеља. Задатак носиве конструкције је да обезбеди стабилност зграде у целини, односно, да се прихвате вертикална оптерећења и хоризонталне (косе) силе. Очигледно је да је избор конструктивног система важан и да се конструктивни концепт усваја већ у фази идејног пројекта како би се благовремено ускладили архитектонско и конструктивно решење. Одлике конструктивног система зависе и од усвојене статичке схеме носача и од избора материјала од кога правимо носећу конструкцију. Основна, носећа конструкција може бити изведена од :

-дрвета

-метала

-армираног бетона

-различитих материјала од којих се производе елементи за зидање носивих зидова и испуна међуспратних конструкција.*)

Већина разматраних конструктивних система са којима смо се упознали у првом одељку могу бити направљени од напред поменутих материјала. Тако се скелетна конструкција може пројектовати и рачунати како од дрвета тако и од челика или армираног бетона. Одређена ограничења у избору материјала постоје. Наравно да за систем носивих зидова (масивни систем) нећемо користити зидове од не армираног бетона. Такође, скелетну конструкцију нећемо градити од елемената за зидање.

Поступци који се примењују при прорачуну дрвених, армирано бетонских и челичних конструкција утврђују да ли су израчунате димензије попречног пресека конструктивног елемента довољне да издрже напрезања по више параметара од којих је најважнији онај параметар који се у прорачун уводи као доминантан статички утицај.

Перформансе материјала у погледу понашања на статичке и друге утицаје од великог су значаја,

**)Б.Благојевић* Грађевинске конструкције за 1,2,3 разред грађевинске школе , Завод за учбенике и наставна средства, Београд, страна 24.

1)Префабрикати од печене глине, блокови , плоче, опека. 2)Бетонски блокови за зидање. 3) Лаки блокови од неорганских и органских материјала.

Душанка Ђорђевић, Извођење радова у високоградњи, Београд 2005. страна 21. ЕЛЕМЕНТИ ЗА ЗИДАЊЕ 1. Пуне опеке од глине. 2. Шупље фасадне опеке и блокови од глине. 3. Шупљи блокови од бетона. 4. Кречно силикатна пуна фасадна опека 5. Зидни блокови од аутоклавираног ћелијастог гас-бетона 6. Природни обрађени или необрађени камен.

посебно када се прорачунавају и пројектују везе између конструктивних елемената. Циљ нам је да рачунски проверимо способност одређеног материјала односно конструкције да након максималног оптерећења остане стабилна и да се не уруши.

Код дрвених и металних конструкција посебно се прорачунавају везе између елемената обзиром да су то најосетљивија места.

ИБД.1-2.2. МЕТОДЕ ПРОРАЧУНА

Код конструктивних система типа гредних носача и ригли, код система оквирних носача, претежно доминира утицај савијања носача око неутралне осе које се дешава на месту где моменти имају највећу минималну или максималну вредност.

(Слика бр.5) Пресек се димензионише тако да задовољи услове максимално дозвољених напона и услове опште равнотеже система. Постоје две методе димензионисања од којих се данас највише користи метода граничних стања.

1.Метода допуштених напона користи се за прорачун дрвених, металних и бетонских конструкција.

2.Метода граничних стања.

2.1.

Метода глобалних коефицијената користи се за прорачун дрвених и металних конструкција.

2.2.

Метода парцијалних коефицијената користи се за прорачун дрвених, металних и бетонских конструкција.

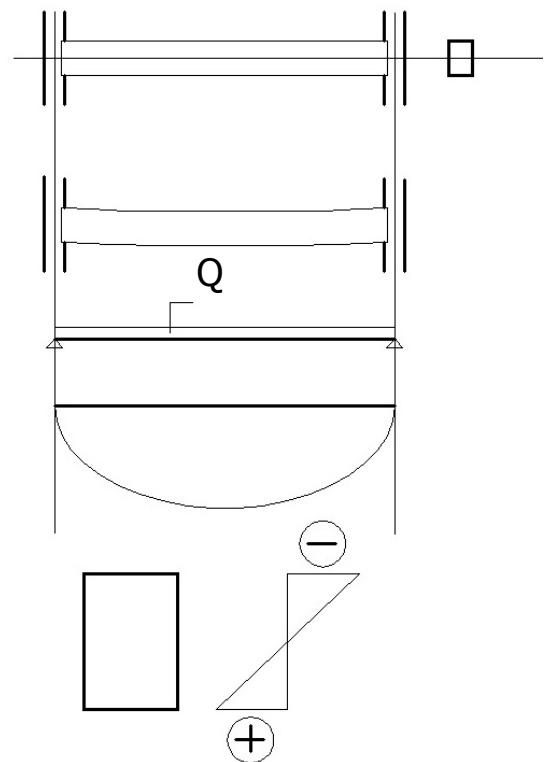
ИБД.1-2.3.ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ АРМИРАНОГ БЕТОНА

Армирани бетон је материјал који се састоји од бетона и арматуре. Бетон добро подноси притисак али лоше затезање. Носач од не армираног бетона није у могућности да прихвати затезање већег интензитета услед појава прслина и деструкције у затегнутој зони носача. Да би се избегло урушавање носача он се прави од армираног бетона. Армирано-бетонска греда ослоњена на оба краја трпи највећу деформацију на средини носача, у пољу, на месту где је моменат савијања највећи. Челична арматура спречава деформације које настају услед дејства момента савијања у затегнутој зони па се у случају простице греде челичне шипке арматуре додају у зону носача где

ПРИМЕР ГРЕДНОГ НОСАЧА

Гредни носач је обострано ослоњен. Деформише се у пољу под дејством вертикалног спољашњег оптерећења. Утицај деформације може произвести деструкцију носача и урушавање конструкције. Притиснута зона (-) је са горње стране носача а затегнута зона(+) је са доње стране носача. Димензионисање носача врши се према најнеповољнијем статичком утицају. Прорачунату силу прихвата носач, али је посебно важно од каквог материјала је носач направљен. Односно , важне су механичке, физичке и хемијске особине материјала.

Слика бр.5.



арматура поставља тамо где је моменат савијања највећи, односно у доњу зону носача.(Сликабр.6). У случају када је деформација настала услед деловања момента савијања у горњој зони носача, на пример код укљештених ослонаца, као што је случај код греде са препустом, арматуру је потребно додати и у горњу зону.

(Слика бр.7)

Може се закључити да армирани бетон чине два различита материјала који заједно обезбеђују добру отпорност на дејство момента савијања и притисак. Армирани бетон састоји се од не армираног бетона који је по својој природи композитни материјал састављен од агрегата цемента и воде помешаних у одређеној размери и од челичних шипки арматуре које се пре наливања бетона постављају на предвиђена места и повезују са монтажном арматуром. Након наливања бетона, долази до стезања и стврдњавања масе у којој су и шипке арматуре. На овај начин добија се конструктивни носач у којем су спрегнута два материјала: бетон и челик. У целини, добре особине у погледу носивости једног материјала спрежу се са добрим особинама у погледу носивости другог материјала.

Добре особине бетона:

- добра уградљивост,
- лако доступан материјал,
- добра против-пожарна отпорност,
- изузетна пластичност,
- прихватљива цена .

Лоше особине бетона :

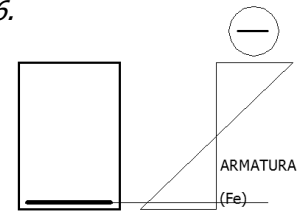
- еколошки неподесан,
- немогућност рециклаже,
- изолационе перформансе лоше.

РЕШЕТКАСТИ НОСАЧИ

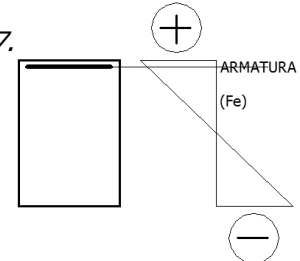
Решеткасти носачи од армираног бетона примењују се у грађевинарству. Често се код армирано бетонских решетки у доњој зони користи челична затега. Армирано бетонске решетки имају своју примену, међутим, из технолошких и конструктивних разлога, много више се примењују челик и дрво приликом конструисања решеткастих носача.

(Слика бр.8)

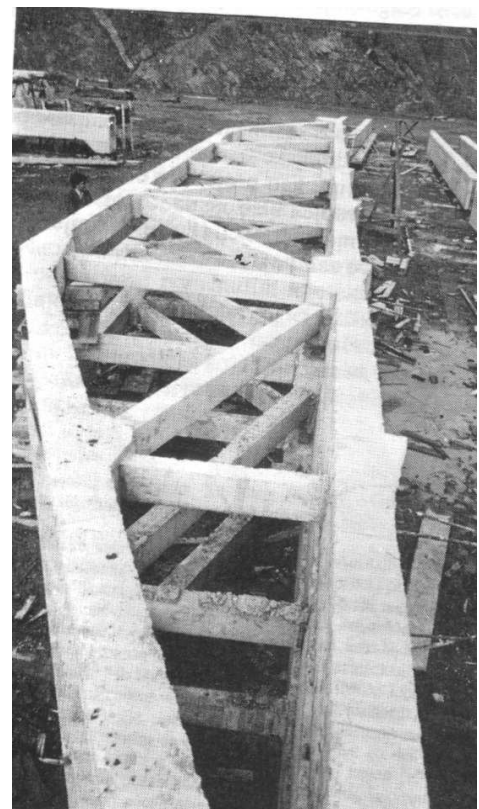
Слика бр.6.



Слика бр.7.



Слика бр.8.



Армирано бетонски решеткасти носач-решетке сложене на земљи пре непосредне монтаже. Овакав пример решеткастог носача од АБ није толико чест обзиром да решеткасти носачи од дрвета или метала или спрегнуте решеткасте конструкције имају низ предности.

ІБД.1-2.4.ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ ДРВЕТА

Дрво такође има своје специфичности. Пре свега то је материјал непосредно преузет из природе што га чини нарочито еколошки прихватљивим. Конструкције од дрвета након уклањања могу се рециклирати. Структура му је нехомогена, као органски материјал склон је труљењу, лако је запаљив. Поред тога, различите врсте дрвећа имају и неједнаке хемијске, механичке и физичке особине што се односи и на способност носивости на притисак или затезање. Чак и географско порекло исте врсте дрвета показује различите носиве особине.

У погледу ношења дрво има низ специфичности јер га карактерише нехомогеност грађе и структуре. Услед специфичних особина пресека дрвета кажемо да дрво нема иста механичка својства у свим правцима, односно да је дрво анизотропни материјал. Као последица анизотропије прорачун дрвених конструкција захтева сложен рачунски модел.

Дрво је добар термо-изолациони материјал. Такође, дрво је пријатан материјал који остварује субјективно осећање тоpline простора. Из тог разлога дрво је фаворизовано како од стране пројектаната, инвеститора, тако и од стране корисника посебно у амбијенталној архитектури.

МЕХАНИЧКЕ ОСОБИНЕ ДРВЕТА ПРЕМА ДЕЈСТВУ СПОЉНИХ СИЛА

- Велика чврстоћа на затезање паралелно влакнима.
- Чврстоћа на притисак је око $\frac{1}{2}$ чврстоће на затезање.
- Чврстоћа на притисак када сила делује паралелно влакнима већа од чврстоће на притисак када сила делује управно на влакна.

САВРЕМЕНЕ ДРВЕНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

У новије време су у употреби композитни материјали на бази дрвета код којих су суперпониране најбоље механичке, физичке и хемијске особине различитих материјала. Композитни односно спрегнути материјали на бази дрвета производе се у комбинацијама: дрво-дрво, челик – дрво, дрво-бетон.

Слика бр.9. Лепљено ламелирано дрво.



Слика бр.10.

Конструктивни склоп носача од ЛЛД-а.



ЛЕПЉЕНО ЛАМЕЛИРАНО ДРВО (ЛЛД)

Производња ЛЛД-а је посебан технолошки посупак где се међу собом лепе ламеле од специјално обрађених дасака, најчешће су даске од четинара 1. и 2. класе. Основна предност ЛЛД-а је хомогени пресек па се остварују добре и уједначене носиве особине дрвета дуж целог носача што није случај са класичним носачима од дрвета. У погледу обликовања носачи од ЛЛД-а нуде велике могућности за креативност пројектанта. (Сlike бр.9 и 10) Ламерирање дрвета омогућава и израду армираних пресека па и претходно напрегнутих носача.

РЕШЕТКАСТИ НОСАЧИ

Дрво је погодан материјал за израду решеткастих носача. Решеткасти носач настаје као рационална конструкција где се у зони притиска и затезања пројектују горњи и доњи појас који и трпе највеће утицаје. Између појасева су штапови испуне у зони где су притисак и затезање мањи, мали или их нема. Решеткасти носач је рационална конструкција јер има мању сопствену тежину и може да савлада веће распоне у односу на носаче од пуног дрвета. Такође, решетке су и обликовно занимљивије од пуних гредних носача.(Сlike бр.11 и 12 .)

ИБД.1-2.5. ОСНОВНЕ КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ МЕТАЛНИХ КОНСТРУКЦИЈА

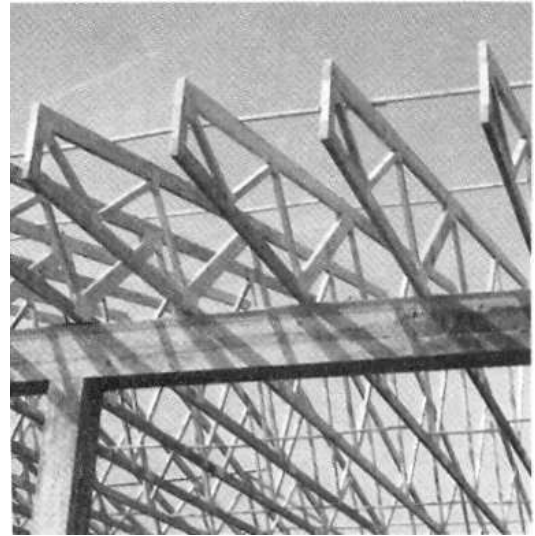
Конструкције се израђују од различитих врста метала али се најчешће примењују разне врсте челика. Челик је легура гвожђа (Fe) и угљеника (C). Могућност примене челичних конструкција је велика али, челик се углавном користи приликом градње: спортских објеката, вишеспратних зграда, индустријских хала, надстрешница за стадионске трибине, хангаре и врло често у мостоградњи. (Сlike бр.13)

ПРЕДНОСТИ ЧЕЛИКА У ОДНОСУ НА ОСТАЛЕ МАТЕРИЈАЛЕ

- Високо вредне механичке карактеристике.
- Мале димензије и тежине елемената.
- Индустријска производња која обезбеђује контролу и стандардан квалитет.
- Лаки транспорт , манипулација и монтажа.
- Лакше и јефтиније финансирања.
- Мања осетљивост на сеизмичке утицаје.

Слика бр.11.

Скелетна конструкција од дрвета +дрвена кровна решетка.



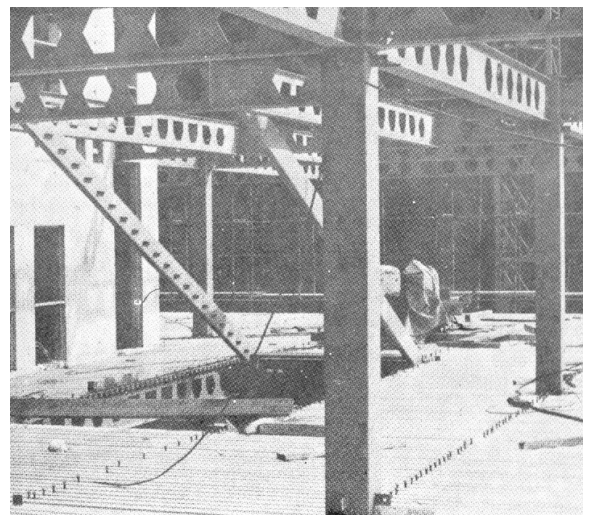
Слика бр.12.

Лучна решетка од дрвета.



Слика бр.13.

Челичне скелетне конструкције.



- Флексибилност и адаптабилност.
- Могућност демонтаже.
- Лака санација и реконструкција.

НЕДОСТАЦИ

- Осетљивост на корозију.
- Осетљивост на пожар.
- Захтев за квалификованом радном снагом.

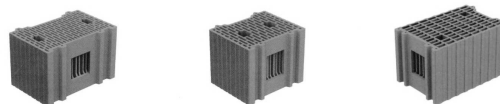
РЕШЕТКАСТИ НОСАЧИ

Челик је материјал који је погодан за обликовање решеткастих конструкција. Посебно су искоришћене могућности челика за конструисање просторних носача. Поменут је један од најзначајнијих таквих система који се зове МЕРО систем. Овај систем омогућава формирање различитих и врло смелих облика конструкција. Помоћу челичних решетки, посебно помоћу просторних система, могу се савладати изразито велики распони. (Слика бр.14.)

Слика бр.14.
Челична решетка. |



Слика бр.15.
Пример опекарских блокова за зидање носивих зидова.
POROTHERM S - nosivi zidovi



ИБД.1-2.6. ЕЛЕМЕНТИ ЗА ЗИДАЊЕ

Носећи зидови и зидови у опште састављени су од елемената за зидање који су међусобно повезани везивим материјалима: малтерима или лепковима. Елементи за зидање производе се или се праве од :

-Камена различитог нивоа обрађености: тесан, притесан, необрађен.

-Земље (глина)-опекарски производи;опека и опекарски блокови. (Слика бр.15.)

-Бетона – бетонски блокови.

-Блокови добијени процесом аутоклавирања-ћелијаста бетоно, сипорекс, итонг. (Слик бр.16 .)

Посебну групу зидова односно носених преграда чине суво-монтиране преграде било да су у функцији унутрашњег преграђивања простора, или су у функцији спољашњих, фасадних преграда. Извођење сувим поступцима практично се своди на састављање и монтирање преграда. Овакав начин градње све више је у употреби због низа предности, посебно када постоји системски приступ грађењу те тиме и потреба великог обима монтажне градње. Градња сувим поступцима захтева специјално обучену радну снагу и адекватан алат.

Слик бр.16.
Блокови за зидање добијени процесом аутоклавирања- Ytong блокови.



ІБД.1-2.7. ЗАКЉУЧАК

Савремена градитељска пракса и развој грађевинских конструкција резултат су развоја науке. Развој грађевинских конструкције одвијао се путем експерименталних испитивања и путем испитивања рачунских модела. Развој специфичних инжењерских дисциплина попут механике и примењене механике, затим статике као и развој технологије која се односи на испитивање материјала и креирање нових материјала, довели су до потпуно новог односа између конструкције и архитектонског, обликовног аспекта грађевине. Проналажење армираног бетона (Јосиф Мониер 1867.Француска) утицало је на ново схватање архитектуре како са гледишта естетике, тако и са гледишта економије, па и самог концепта архитектонског пројектовања. Слична револуција у грађевинарству десила се у Сједињеним америчким државама (1895) од када интензивно почиње да се употребљава челик као обликовни и конструктивни материјал. Чувена Чикашка школа и архитект Саливен су покренули потпуно ново схватање о месту челичне конструкције у архитектури. Челик се у време које претходи Чикашкој школи користио углавном за градњу мостова. Од Чикашке школе започиње ера развоја високих челичних објеката што је створило потпуно нову морфологију градских простора посебно у САД.

Основна подела носача грађевинских конструкција према њиховој материјализацији је на две групе. Прву групу чине конструкције код којих је носач грађен од једног материјала, на пример искључиво од дрвета. Другу групу чине спрегнуте конструкције.

ІБД.1-2.8. СПРЕГНУТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

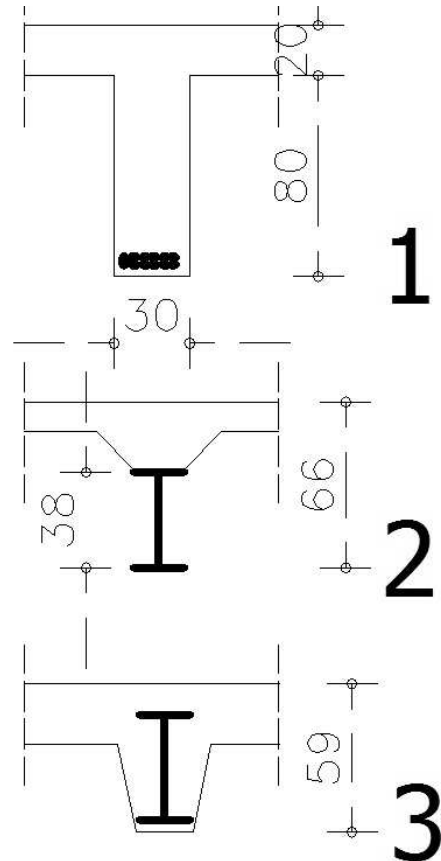
Шпренгловање – шпренгл: Спрегнуте конструкције

У савременом грађевинарству се користе носачи који су састављени из различитих материјала. У конструктивном смислу заједно *спрегнути* различити материјали треба да постигну најбоље резултате у погледу носивости и стабилности конструкције. Односно, појединачне добре особине различитих материјала у спрегнутим конструкцијама се сабирају, тако да у целини остварују хибридную конструкцију чија је носивост настала из збира најбољих носивих особина појединих материјала који чине спрегнут носач. Ако резултати прорачуна и практичног испитивања покажу оправданост спрегнутих конструкција онда можемо

Слика бр.17.

За једнако оптерећење и једнаке конструктивне распоне на слици су приказане геометрије и димензије носача :

1. Армирано-бетонска конструкција.
2. Спрегнути носач од челичне греде и АБ плоче.
3. Спрегнути носач од Армираног бетона и челичне греде.



Цртеж према: Миленко Пржуљ, Спрегнуте конструкције, ИРО Грађевинска књига, Београд 1989.