



Получена: 16.10.2019 г.

Приета: 04.11.2019 г.

ДЪРВЕСИНАТА – ТРАДИЦИОНЕН СТРОИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ СЪС СЪВРЕМЕННО ПРИЛОЖЕНИЕ

Д. Иванова-Узунова¹

Ключови думи: дървесина, дървена конструкция, плоча от масивна дървесина, конструктивна система, иновация, заводско производство

РЕЗЮМЕ

Изследвана и доказана е приложимостта на строителството с дървесина в България от гледна точка на наличните ресурси и нормативна уредба. Систематизирани са технологичните нововъведения, които са определящи за съвременните дървени конструкции. Направена е детайлна класификация на конструктивните системи за етажни сгради, отчитаща геометричните характеристики и вида на действие на вертикалните и хоризонталните конструктивни елементи. Определени са водещите архитектурни, конструктивни и строителни концепции в съвременното строителство с дървесина.

1. Съвременното строителство с дървесина

В последните десетилетия се наблюдава растеж в строителството с дървесина в Европа и света – както като обем, така и като обхват, с което се оформя тенденция в развитието на архитектурната технология.

Според статистиките за жилищно строителство 15,1% от едно- и двуфамилните сгради в Германия са с дървена носеща конструкция, 31% – в Австрия; Швейцария – 21% от новото строителство, 36% от преустройствата, 37% от санираните фасади [1].

Освен малкоетажни жилищни сгради с дървена носеща конструкция се изграждат и средно- и високоетажни – Норвегия, Англия, Австрия и Австралия си оспорват първенството в построяването на най-високата дървена сграда. Към момента това е сградата

¹ Даниела Николова Иванова-Узунова, арх. докторант, кат. „Технология на архитектурата”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: daniella_ivanova@abv.bg

със смесено предназначение Mjøstårnet в Брумундал, Норвегия, която се издига на 18 етажа с обща височина 85,4 m и има разгъната застроена площ от 11 300 m². Строителството с дървесина се прилага все повече и в обществено-обслужващите сгради: административни сгради, училища, детски градини и други, както и за стопански и инфраструктурни съоръжения като мостове, кули, силози и т.н.

Факторите, които допринасят за растящата тенденция в приложението на строителството с дървесина са от архитектурно-строителен, икономически и екологичен характер.

Строителните елементи от дървесина са изключително пригодни за заводско производство. Контролираното и механизирано производство на закрито води до по-високо качество, по-кратки срокове за изпълнение и в крайна сметка по-ниска себестойност на сградите.

Съвременната технология за обработка на дървесината осигурява висококачествени продукти и конструктивни елементи, които дават възможност за нови архитектурни и конструктивни решения.

Дървесината е единственият естествено възобновяем конструктивен материал, който при обмислено добиване и посадждане е практически неизчерпаем. В процеса на израстването си един кубичен метър дървесина преработва 1 то въглероден двуокис. Сградите с дървена конструкция отговарят в най-висока степен на съвременните изисквания за ресурсна и енергийна ефективност [2] и представляват успешен модел за устойчива архитектура.



Фиг. 1. По посока на часовниковата стрелка: сграда със смесено предназначение Mjøstårnet (Норвегия), жилищен комплекс в Квистгард (Дания), многофамилна жилищна сграда в Мерано (Италия), университет в Кухл (Австрия)

2. Ресурси за строителство с дървесина в България

Практическото прилагане на дървените конструкции в строителството е в зависимост от материалните, индустриалните и нормативните дадености.

България разполага със залесена дървопроизводителна площ от 377,4 хил. km², което прави ок. 34% от цялата ѝ площ, като е установена тенденция за стабилно увели-

чаване на тази площ спрямо предишни години [3]. За сравнение Швейцария, която е сред държавите с най-висок процент на строителство с дървесина в Европа, има 31% горска площ; Австрия, която е водеща по отношение на горския ресурс има 48%. Следователно горският ресурс на България – като необходима предпоставка за строителство с дървесина – е достатъчен.

Доколко в България съществува индустрията за производство на сгради с дървена конструкция, която е от съществено значение за това архитектурно-конструктивно решение? Браншовата организация, обединяваща производителите на сгради с дървена конструкция е Българският съюз на производителите на сглобяеми къщи, който е създаден през 2002 г. Той има 13 пълноправни члена, които произвеждат дървени елементи за сгради [4]. Един от членовете – Еврохолц, Генерал Тошево произвежда и плочи от слоеста масивна дървесина.

3. Нормативна база

Еврокодовете и Европейските стандарти представляват нормативната база за проектиране на носеща конструкция от дървесина, както и на всички елементи на сградата, която е еднотипна в рамките на Европейския съюз.

Ограничението, което съществува локално в България, идва от Наредба №13-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, която поставя изискване към реакцията на огън на носещите елементи на сградите от I, II и III степен и по този начин ограничава приложението на дървесината като носещ материал само в сгради от IV и V степен, които са с разгъната застроена площ до 1000 m² на един етаж и до 500 m² на два етажа [5]. Изглежда ретроградно на фона на европейските сгради на 7, 8 та чак до 24 етажа, в които дори стълбищните клетки и асансьорните шахти са от дървесина.

Но от друга страна, ако се запознаем с историческото развитие на нормативите в тези държави, ще видим, че и там ограниченията до преди няколко десетки години са били аналогични на българските. Промяната е дошла с натрупването на практика в строителството с ограничени височина и площ. То е дало възможност да бъдат проучени решения, които гарантират безопасността и съответният професионален опит да бъде натрупан – както от страна на проектантите, така и от страна на контролните органи.

Възприети са следните три принципа за осигуряване на безопасност при пожар на сградите с дървена конструкция:

- Оразмеряване на елементите на дървения скелет съгласно Еврокод 1995-1-2. В него е заложена скоростта на горене на дървесината и е съобразено необходимото време за запазване на носимоспособността ѝ, оставащото сечение се оразмерява, така че да поема конструктивното натоварване.
- Конструирание на сградата от панели с огнеустойчивост изпитана съгл. EN 1365-1 и класифицирана съгл. EN 13501-2 по критерии REI.
- Прилагане на облицовки с изпитана устойчивост, по К-критерий съгл. EN 14135, които забавят нарастването на температурата и приравняват конструкцията към негорима за 30 или 60 минути [6].

4. Строителни материали и технологии за съвременни дървени конструкции

Съвременните дървени конструкции се развиват във взаимовръзка с технологията на обработване на дървесината, новите строителни материали и изделия, както и заводското производство на строителни елементи.

4.1. Съвременни конструктивни елементи от дървесина

Съвременната технология за обработване на дървесината включва процедури за фасониране, отстраняване на дефекти, лепене, сортиране, сушене, импрегниране, термично модифициране и др., така че да бъдат постигнати определени и постоянни показатели.

От гледна точка на архитектурната конструкция определящо значение има технологията на лепене или механично свързване на отделни дървени продукти – греди, дъски, летви – чрез която се получават нови продукти с различна геометрия и якост.

Чрез слепване на дъски или талпи се получават греди с необходимото сечение и дължина. За премостване на по-големи подпорни разстояния и икономия на материал са разработени и линейни продукти с оптимизирана геометрия: двойно Т-греди, състоящи се от фланшове от масивна дървесина и стъбло от дървесна плоскост или профилирана ламарина и ферми, представляващи прътова конструкция от залепени или механично свързани дървени профили



Фиг. 2. Дървени греди: от масивна дървесина, слепени, с оптимизирано сечение



Фиг. 3. Конструктивни плочи от дървесина: еднослойна плоча от механично свързана дървесина; еднослойна плоча от слепена дървесина, многослойна плоча от кръстосано слепена дървесина, плоча с кухини

Плочите от масивна дървесина се състоят от греди, дъски или летви, разположени в един или няколко нечетни слоя и свързани чрез лепене или механично, така че да работят съвместно. Плочите от масивна дървесина са равнинен продукт с висока якост в две направления и се използват за вертикални, хоризонтални и наклонени конструктивни елементи.

4.2. Допълващи материали

4.2.1. Елементи за връзка

В съвременните дървени конструкции се използва многообразие от свързващи метални елементи за челно, надлъжно и странично свързване, които заместват надеждно дърводелските слобки: гвоздеи, винтове, ноктеви плочи, перфорирани планки, винкели и обувки.

4.2.2. Облицовки

За облицовка се използват дъски или строителни плоскости на база гипс, цимент, дървесина, полимери и др.

Според функционалното си предназначение облицовките са:

- Оформящи вътрешната лицева повърхност – гипсокартон, гипсофазер, дъсчена обшивка в зависимост от интериорното решение.
- Оформящи фасадната повърхност – материали, устойчиви на атмосферни влияния – циментови и полимерни плоскости, дъсчена обшивка, ламарина. Определяща за това приложение е устойчивостта на атмосферни влияния.
- Конструктивни – OSB, гипсофазер, дъсчена обшивка. Тук определящи са механичните характеристики.

4.2.3. Строителна технология – предварително производство на строителни елементи

Развитието на съвременното строителство с дървесина е тясно свързано със „сглобяемото изпълнение“ поради неговата по-висока икономическа ефективност. Това е технология, при която отделните елементи на сградата са произведени в промишлени условия и функционалните им параметри (дименсионални, якостни и др.) са постигнати предварително. При дървените конструктивни елементи отделните компоненти се сглобяват; терминът „сглобяем“ не носи информация в смисъла на горното определение. Поради това авторът използва термина „сграда от заводски произведени елементи“.

5. Конструктивни елементи и системи от дървесина

Конструктивната система на сградата обхваща всички елементи, които участват в поемането и предаването на натоварванията. Ще разгледаме последователно вертикалните и хоризонталните носещи елементи, което ще ни позволи да направим детайлен обзор и класификация на системите.

5.1. Вертикални конструктивни елементи

5.1.1. Блоков строеж

Стени в блоков строеж се изпълняват от наредени един върху друг дървени елементи, съединени в ъглите чрез зарязване и захвапване „на венец“. Зарязването има различни геометрични решения, които са характерни за различните региони и в зависимост от това дали гредите ще се надвесват пред стените или не. Дървените елементи могат да бъдат обли дървени трупи, дървени трупи, рендосани до дебелината на стената или би-

чени греди. Надлъжната връзка между дървените елементи се е запълвала с глина или кълчища, а при изпълнението в наши дни – се подсилва с типли, използват се профилирани сечения и съвременни уплътняващи материали.

5.1.2. Стени от плочи от масивна дървесина

Стените са изпълнени от плочи от масивна дървесина, най-често кръстосано-слепена. Структурата е хомогенна. Плочата е произведена в заводски условия, връзката и с околните строителни елементи се осъществява чрез метални и/или дървени свързващи елементи.

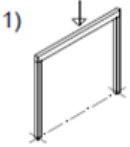
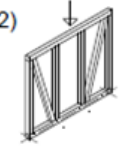
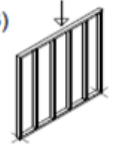
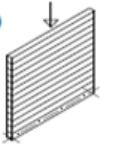
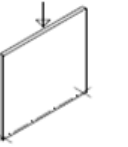


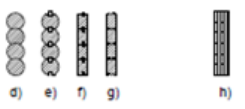
5.1.3. Дървени традиционни скелетни стени

Традиционните скелетни стени се състоят от хоризонтални, вертикални и диагонални (наклонени) пръти, свързани помежду си в една плоскостна конструкция, която може да поеме както вертикални, така и хоризонтални товари [7]. Съединенията на отделните елементи на конструкцията се осъществяват чрез сглобки – подходящо изрязване на част от дървото при съединяването на елементите за плътно конструктивно прилепване и осигуряване на съвместна работа на конструкцията. Традиционните скелетни стени се изпълняват ръчно на местостроежа.

5.1.4. Дървени съвременни скелетни стени

Съвременната скелетна стена, аналогично на традиционната, има прагова и рамкова греда, разположени между тях стойки, евент. разпънки. Съединенията на отделните елементи на конструкцията се осъществяват чрез употреба на специални метални връзки (гвоздеи, винтове, втулки, чивии, скоби, лаши, обувки и др. Стойките са разположени на разстояние 0,40 и 0,70 m, но най-често 0,625 m една от друга. Стойките са от масивна дървесина с правоъгълно сечение (5×10 cm, 6×12 cm, 6×14 cm, 6×16 cm, 6×18 cm, ...) или съставни. Размерът и разстоянието между стойките се определят съобразно конструктивното натоварване, особеностите на облицовъчните материали и дебелината на изолационния материал, който трябва да бъде интегриран в стената. Устойчивостта на стената на хоризонтални усилия се осигурява от облицовката или рядко от диагонални елементи, като последните се изпълняват и от метал.

5.1.5. Колони

Линейни елементи	Линейно-равнинни елементи	Равнинни елементи
	 	 
<p>Колони</p> 	<p>Скелетни стени</p> 	<p>Безскелетни стени</p> 

Фиг. 4. Вертикални носещи елементи: 1) линейни, 2) линейно-равнинни – традиционни, 3) линейно-равнинни – съвременни, 4) равнинни – традиционни, 5) равнинни – съвременни

Колоните в съвременното дървено строителство имат различни геометрични решения на напречното сечение наред с класическата окръжност и квадрат. Така се постига по-рационално използване на дървения материал, има различни възможности за изпълнение на връзката с гредите, намалява се рискът от усукване и поява на пукнатини.

Вертикалните товари в дървените сгради се предават чрез линейни, линейно-равнинни и равнинни елементи. Линейните елементи имат дължина, превишаваща многократно широчината и височината на сечението. Колоните са натоварени предимно с осов натиск, а гредите на огъване. Линейно-равнинните елементи се състоят от линейни елементи, подредени в една равнина и свързани по такъв начин, че да поемат съвместно натоварвания. Равнинните елементи имат хомогенна структура и равномерно разположен конструктивен материал по цялата им повърхност.

Към линейно-равнинните и равнинните конструктивни елементи се прилагат допълнителни слоеве и подсистеми в зависимост от тяхното местоположение и функция:

- за защита от атмосферни условия;
- за провеждане на инсталации;
- за оформяне на лицева повърхност.

5.2. Подови конструкции

5.2.1. Греди

Подовата конструкция се състои от греди, наредени плътно една до друга. Гредите стъпват върху две срещулежащи стени и не са свързани помежду си. Конструктивна връзка със стената, успоредна на гредите, също няма. Тази подова конструктивна подсистема е етап от историческото развитие на подовите конструкции, което вече няма приложение.

5.2.2. Греди и подова основа

Подовата конструкция гредоред се състои от успоредно наредени греди в едно или две направления и подова основа. Гредите могат да бъдат от масивна или лепена дървесина, както и с композитно или оптимизирано сечение. Подовата основа обикновено е от дъски (дюшеме) или дървесни плоскости, които се коват към гредите. При специално изпълнение на връзката на подовата основа към гредите (лепене + коване) е възможно подовата конструкция да има поведение на хоризонтална диафрагма и съгласно възприетата тук класификация ще се причисли към линейно-равнинните конструкции.

5.2.3. Дървесни плочи с кухини

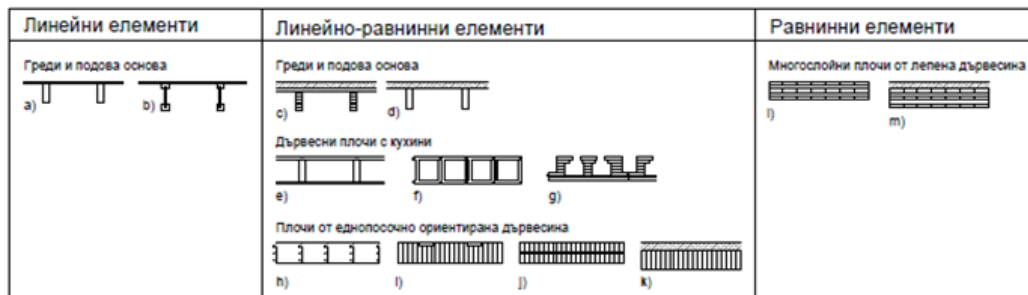
Разработени са подови конструкции, които имат равна горна и долна повърхност и надлъжни кухини. Те предават натоварванията в едно направление, но имат известно укрепващо действие и в другото направление. В кухините могат да бъдат провеждани инсталации.

5.2.4. Плочи от масивна дървесина

В подовите конструкции се използват еднослойни и многослойни плочи от масивна дървесина.

5.2.5. Многослойна плоча от лепена дървесина върху греди

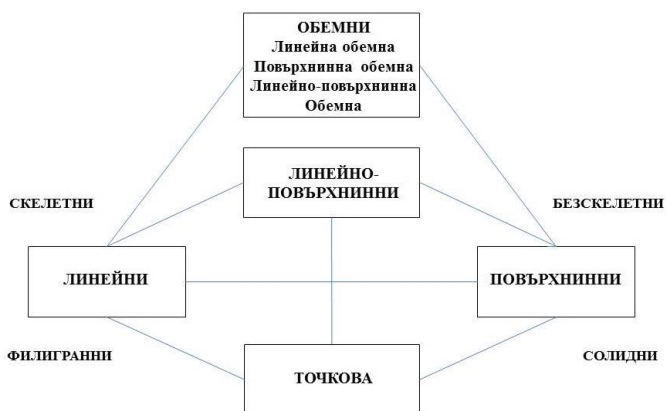
Многослойната плоча от лепена дървесина стъпва върху греди, разположени по конструктивните оси. Решение, подходящо за големи натоварвания, което се прилага във високоетажните сгради.



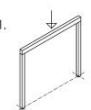
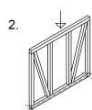
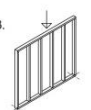
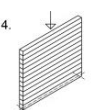
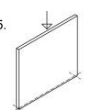

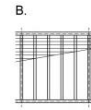
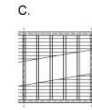
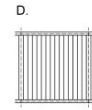
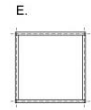
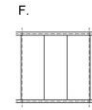
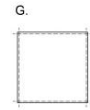

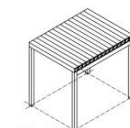
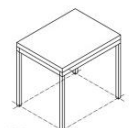
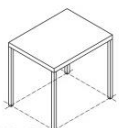
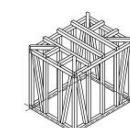

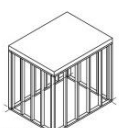
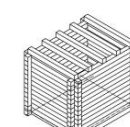
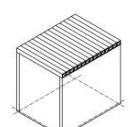
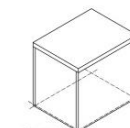
Фиг. 5. Горизонталните конструктивни елементи: а) греди от масивна дървесина и подова основа; б) съставни греди и подова основа; линейно-равнинни: с) греди от лепена дървесина; подова основа и тънко стоманобетонно покритие; д) дървени греди и стоманобетонна панела; е) гредоред с конструктивна облицовка отдолу; ф) дървена плоча с кухни; г) дървена плоча с кухни; h) плоча от еднослойна дървесина; и) плоча от еднослойна дървесина; j) плоча от еднослойна дървесина; к) плоча от еднослойна дървесина с тънко стоманобетонно покритие; равнинни: l) плоча от многослойна дървесина; m) плоча от многослойна дървесина с тънко стоманобетонно покритие

Архитектурната конструкция е в основата на материалната същност на архитектурата; представлява начина, по който архитектурната форма се материализира. Геометрията и начинът на действие на архитектурната конструкция са основоположно познание за архитекта. Това познание се изразява най-точно от конструктивната система.

„Конструктивната система представлява вида на архитектурните конструкции и елементи според пространствения модел на конструктивното им действие... С тази геометрична характеристика може да се опише както всяка форма, така и структурният модел на всяка конструкция – при това комплексно и еднозначно. Използваният класификационен принцип... е отражение на пространственото единство на форма и конструкция (действието на формата като конструкция)“ [8].



Фиг. 6. Конструктивни системи [8]

Вертикална конструкция	<p>Линейни елементи</p> <p>1. </p>	<p>Линейно-равнинни елементи</p> <p>2.  3. </p>	<p>Равнинни елементи</p> <p>4.  5. </p>
Хоризонтална конструкция	<p>Линейни елементи</p> <p>A.  B. </p>	<p>Линейно-равнинни елементи</p> <p>C.  D.  E. </p>	<p>Равнинни елементи</p> <p>F.  G. </p>
Конструктивна система	<p>Линейна</p> <p> 1-B, 1-C</p>	<p>Линейно-равнинна</p> <p> 1-C, 1-D  1-E  1-F, 1-G  2-A, 2-B  3-B, 3-C  3-F, 3-G  4-A, 4-B  5-C, 5-D</p>	<p>Равнинна</p> <p> 5-D, 5-E</p>

Фиг. 7. Класификация на конструктивните системи от дървесина [9]

Конструктивните системи могат да бъдат класифицирани като линейни, линейно-равнинни и равнинни в зависимост от съставлящите ги конструктивни елементи.

Линейната конструктивна система има вертикална структура от колони и хоризонтална от греди и подова основа, наречена още инженерен скелет.

Линейно-равнинната конструктивна система има най-много разновидности, като най-широко приложение намира това с вертикални линейно-равнинни елементи и хоризонтални линейно-равнинни или равнинни.

Конструктивната система от равнинни елементи е принципно нова за строителството с дървесина и добива все по-голяма популярност. Благодарение на нейните отлични конструктивни характеристики има изпълнени сгради на 7, 8, 9 етажа с изцяло дървена конструкция и развитието продължава.

6. Архитектурни, архитектурно-конструктивни и строителни концепции в строителството с дървесина

Конструктивният материал обикновено не е определящ по отношение на архитектурното решение на сградата, но има архитектурни и строителни концепции, които са

органично свързани със специфичните свойства на дървесината. Тези концепции могат да бъдат прилагани по отделно или в комбинация; понякога са интегрирани в маркетингови послания друг път са част от професионалното кредо на проектанта.

6.1. Типови проекти от заводски произведени елементи

Строителството на сгради от заводски произведени елементи или „сградите с отместено във времето производство“ [10] заема все по-голям дял от цялото строителство поради присъщите му икономически, битови и социални предимства. Инвеститорът се радва на по-ниската себестойност – следствие от оптимизираните разходи на изходните материали и по-евтиното автоматизирано производство; непроменяемата договорена цена и кратките срокове на строителство. Строителите работят в по-добри и сигурни условия на труд и са по-гъвкави в разпределянето на ресурсите си. А качеството на изпълнение на сградата е високо поради контролираното производство на елементите на закрито.

Дървените конструкции са подходящи за предварително заводско производство поради малкото си тегло и монтажни връзки. „По данни на Австрийския Съюз на сглобяемите къщи (Österreichisches Fertighausverband) ок. 84% от общия обем се заема от дървени сглобяеми къщи; ок. 9% – от бетон и стоманобетон; ок. 4% – от керамика и ок. 3% – от смесени изпълнения“ [10].

Конструктивната система, която се прилага преобладаващо при този тип сгради, е с вертикални и хоризонтални линейно-равнинни елементи. Тя е икономична по отношение на разхода на дървен материал и с конструктивни параметри, съответстващи на малоетажно жилищно строителство.

Обемно-пространственото решение и архитектурният образ на сградите, съответстващи на тази концепция често приличат на сгради със същата функция, изпълнени на местостроежа със зидани стени и стоманобетонни подови конструкции. Дървените скелетни елементи са облицовани с различните функционални облицовки и не могат да бъдат разпознати.

Съществуват и типови проекти, които използват качествата на дървената конструкция, за да реализират по-обширна програма. Модулната къща *O SOLE MIO*, проектирана от арх. Матео Тун за производителя *GRIFFNER HAUS*, е решена на базата на конструктивен модул 3×8, като сградата може да се състои от 4, 5 или 6 модула по избор. Вертикалните товари се предават чрез колони и отделянето на носещата от преградната функция дава възможност както за проектна, така и за експлоатационна гъвкавост на сградата. Фасадата е изцяло остъклена, жалузи с електрическо задвижване предпазват сградата от прегряване през деня и изстиване през нощта, като по този начин правят сградната ѝ обвивка енергийно-ефективна и адаптивна [11].

6.2. Съвременен прочит на традиционни конструктивно-строителни системи

Дървесината е конструктивен материал с дълголетна история. Неизбежно е търсенето на връзка между утвърдените традиционни решения и съвременните възможности.

Типовият проект *modum*, разработен от германския производител на модулни сгради *Huf haus*, претендира да е съвременен прочит на традиционната фахверкова къща. Основно изразно средство във външното оформяне на сградата са видимите елементи от дървената конструкция, но сглобени чрез средствата на съвременната технология и комбинирани с остъкляване на цели конструктивни модули. Лишаването от паянтите и компактно обемно решение допринасят за съвременното звучене на сградата.



Фиг. 8. Типови проекти на еднофамилни жилищни сгради с дървена конструкция: *O SOLE MIO* на фирма *GRIFFNER HAUS* и *modum* на фирма *HUF HAUS*

6.3. Използване на специфичните свойства на съвременните дървени конструктивни елементи

Плочите от слоеста масивна дървесина, получени чрез лепене или механично свързване на дъски или летви са в основата на принципно нови конструктивни решения. За пръв път в строителството с дървесина се появява конструктивен елемент с равнинна геометрия и поведение, които не са резултат от сложни сглобки и специфична конфигурация на линейни елементи. И за пръв път в развитието на архитектурните конструкции това поведение се постига при толкова малко собствено тегло.

Като логично следствие дървените сгради с конструктивна система от равнинни елементи нарастват във височина, увеличава се и приложението им в зони със сеизмична активност. Освен че могат да поемат по-високи външни натоварвания, плочите от масивна дървесина допринасят и за качествата на обемно-пространственото решение.



Фиг. 9. Еднофамилната жилищна сграда Haus W, Хамбург (Германия), архитект: Kraus Schönberg Architekten

Проект, онагледяващ конструктивната версатилност на плочите от масивна дървесина, е еднофамилната жилищна сграда Haus W в Хамбург, където те са приложени като вътрешни и външни стени, греди и подова конструкция. Вътрешното пространство на двуетажната сграда е композирано според различните височини, предвидени за различните помещения и функционални зони. Получава се подова конструкция на 8 нива, носена от стените, които от своя страна стъпват върху метални колони. Абстрактният обем – с визуално плътна горна част и дематериализирана долна част – е решен елегантно при минимални сечения и маса на елементите.



Фиг. 10. Еднофамилната жилищна сграда в Сиатъл (САЩ), архитект: Susan Jones Architects

Арх. Сюън Джоунс от Сиатъл проектира своята семейна къща след детайлно проучване на конструктивните материали и техните качества по отношение на опазването на околната среда и устойчивото ползване на природните ресурси. Избира плочите от масивна дървесина като вертикални и хоризонтални носещи елементи и реализира сградата със специфично обемно-пространствено решение – план на правоъгълен триъгълник, единият остър ъгъл на който е изцяло еркерен. Образът на сградата е решен в духа на „честните материали“ – конструкцията отвътре е изцяло видима като под, стени и таван, отвън е облечена с вентилируема дъсчена обшивка, която защитава конструкцията от атмосферни условия.

6.4. Изцяло дървена сграда – иновация чрез редукция [12]

Идеята за сграда, изградена във възможно най-голяма степен от един материал, не е нова, но при съвременните високи комплексни изисквания към сградите, дървесината е в най-голяма степен пригодна за тази концепция.

Конкурсът за нова планинска хижа в местността Гинцлинг в Алпите, която да замени старата, е спечелен от екипа на проектантско бюро Kaufmann с проект, носещ девиза „Иновация чрез простота“. Специфичните условия, на които проектът трябва да даде решение, са строителство на 2400 m надморска височина, трудна доставка на материали, тежки атмосферни условия в планината. Предложеното конструктивно-строително решение е всички елементи на сградата да бъдат изпълнени от плочи от слоеста масивна дървесина – те ще бъдат предварително произведени, леки са и могат да бъдат доставени с хеликоптер, имат бърз монтаж. Физическите свойства на дървесината са оп-

тимални – тя ще поеме носещата, преградната и изолационната функция. Хижата няма да се използва през зимата, поради което не са необходими допълнителни изолационни материали. Допълнителният слой, който е предвиден като атмосферна защита на дървените панели, е вентилируема облицовка с дървени шиндли. Дървените шиндли ще посивяват с времето и ще се вписват все по-органично в природната среда. А когато дойде краят на живота на тази сграда, дървесината просто може да бъде оставена да изгние в планината, следвайки естествените процеси в природата.



Фиг. 11. Планинска хижа в Алпите (Австрия), архитект: Hermann Kaufmann + Partner ZT

ЛИТЕРАТУРА

1. Годишни доклади на Европейския съюз по сглобяемо строителство (Europäischer Fertigbauverband).

2. *Сентова, Ек.* Устойчива архитектура и среда за труд. Монография. Студио 17,5-М, София, 2019, ISBN: 978-619-91051-4-6.

3. Годишен отчетен доклад на изпълнителната агенция по горите за 2012 година.

4. www.bspsk.bg.

5. Наредба № Из-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

6. *Иванова-Узунова, Д.* Етажни сгради с дървена конструкция. Архитектурни и архитектурно-конструктивни решения. Дисертационен труд, София, 2019.

7. *Попов, А.* Архитектурни конструкции. Държавно издателство „Техника“, София, 1972.

8. *Тилев, Ж.* Технологична теория на архитектурата. Университет по архитектура, строителство и геодезия, 2013.

9. *Иванова-Узунова, Д.* Класификация на конструктивните системи за етажни сгради от дървесина. // Годишник на УАСГ, София, 2016.

10. *Грънчаров, Р.* Сглобяеми нискоетажни сгради – сглобяеми покриви. УАСГ, 2013.

11. *Кутова, Г.* Сградната обвивка на 21-век. Монографичен труд.

12. www.hkarchitekten.at.

CLASSIFICATION OF TIMBER CONSTRUCTION SYSTEMS FOR MULTI-STOREY BUILDINGS

D. Ivanova-Uzunova¹

Keywords: timber, timber structure, massive timber panel, construction system, innovation, prefabrication, architectural concept

ABSTRACT

The feasibility of the timber construction in Bulgaria has been studied and proven in terms of available resources and regulations. The technological innovations that define modern wooden constructions are systematized. A detailed classification of building systems for multi-floor buildings is carried out, taking into account the geometrical characteristics and the way of function of the vertical and horizontal structural elements. The leading architectural and constructive concepts in modern construction with wood are defined.

¹ Daniela Ivanova-Uzunova, part-time assistant and PhD candidate, Dept. "Technology of Architecture", UACEG, 1 Hristo Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: daniella_ivanova@abv.bg