



XI МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
по **АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛСТВО**
ArCivE 2023
03 Юни 2023 г., Варна, България

XIth INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
on **ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING**
ArCivE 2023
03 June 2023, Varna, Bulgaria



ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДЪРВОТО В ТРАДИЦИОННАТА АРХИТЕКТУРА НА БАЛКАНСКИЯ ПОЛУОСТРОВ

Георги Георгиев, НБУ¹

РЕЗЮМЕ:

Разглеждат се традициите на използване на дървото и дървените конструкции в архитектурата на Балканския полуостров, като особено внимание се отделя на тенденциите, намерили място в жилищната архитектура от 18-19 век. Разглеждат се възможностите за приемственост на традиционните принципи в съвременната архитектурна типология.

Ключови думи: дървени конструкции, устойчива архитектура, приемственост, традиционна къща, издръжливост

THE USE OF WOOD IN TRADITIONAL ARCHITECTURE ON THE BALKAN PENINSULA

Georgi Georgiev¹

ABSTRACT:

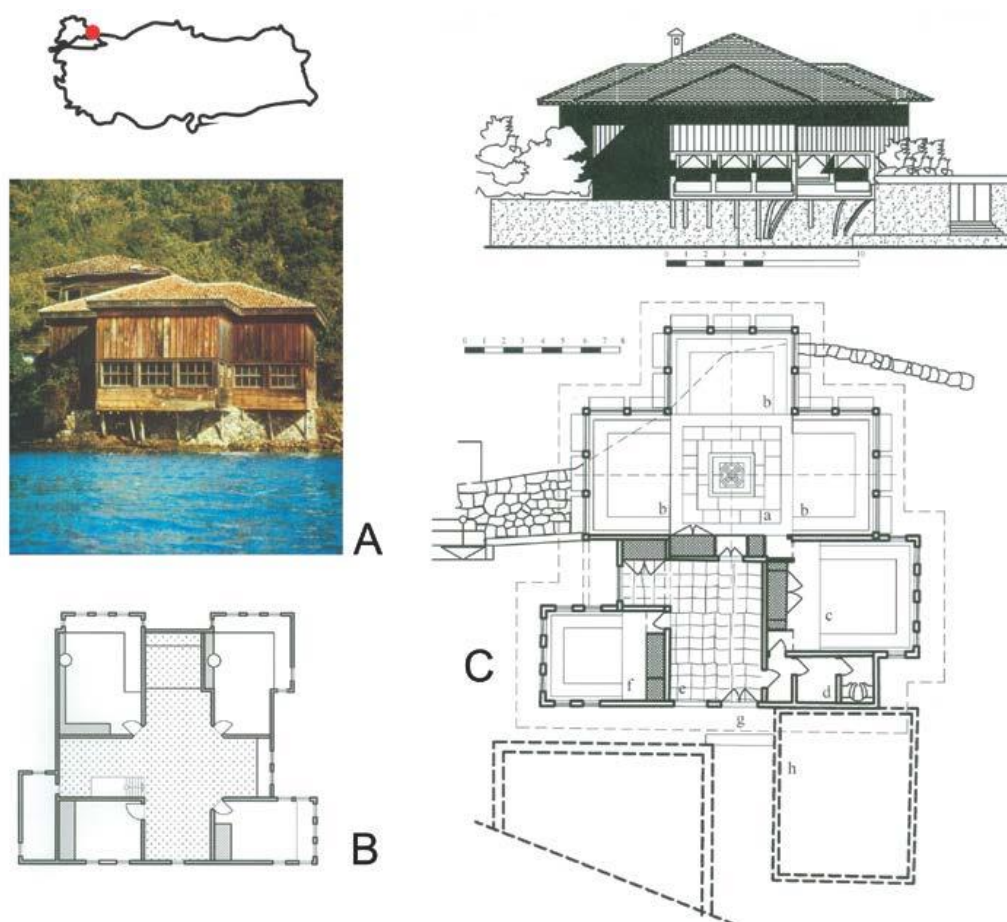
The traditions of the use of wood and wooden constructions in the architecture of the Balkan Peninsula are examined, with particular attention paid to the trends found in the residential architecture of the 18-19th centuries. The possibilities of continuity of traditional principles in contemporary architectural typology are explored.

Keywords: timber structures, sustainable architecture, continuity, traditional house, resilience

¹ Георги Георгиев, проф. д-р арх., Нов български университет (НБУ)
Georgi Georgiev, Prof. Dr. Arch., New Bulgarian University, e-mail: gngeorgiev@nbu.bg

1. Увод

Исторически проучвания показват че най-вероятно дървото е използвано най-рано и най-дълго като строителен материал в човешката история. Въпреки сложната си химическа природа, дървесината е показала във времето своите превъзходни качества като строителен материал, които са били оценени от човека още от дълбока древност. В историята дървото е било широко използвано за целите на строителството поради своята здравина, лекота, лесна обработка и естетика. Друго предимство на дървесината, особено в древността, е нейното повсеместно широко разпространение. Тези предимства в съкупност създават изключителното значение на обработеното дърво за човешката цивилизация. Дървените конструкции, най-често в съчетание със тухла (печена и естествено изсушена) и пръст, са най-често използваните в историята строителни системи, предимно за масовото строителство на жилища и някои обществени сгради. Подобни тенденции за използване на дървото като строителен материал се наблюдават и на Балканския полуостров, на чиято територия човешката дейност съществува от най-дълбока древност в рамките на Средиземноморските култури.



Фиг. 1. А. Фасада на къща на Босфора; В. Планове на турска къща с диван (по С. Елдем);
С. Къща на Хюсеин Къопрюлю паша (Амказаде) на Босфора
Изт. Регина Райчева

2. Традиционни технологии на използване на дървото

През изминалите векове уязвимостта, произтичаща от самостоятелното използване на трите най-разпространени строителни материали е била намалена чрез използването на комбинирана система, състояща се от дървена рамка, запълнена с каменни/глинести материали. Що се отнася до устойчивостта на земетресения, концепцията на такива системи е да се използва дървен материал, за да се противопостави на силите на опън и огъване,

докато зидарията е използвана, за да се противопостави на силите на натиск и да осигури ограничаване на тънките дървени елементи [1].

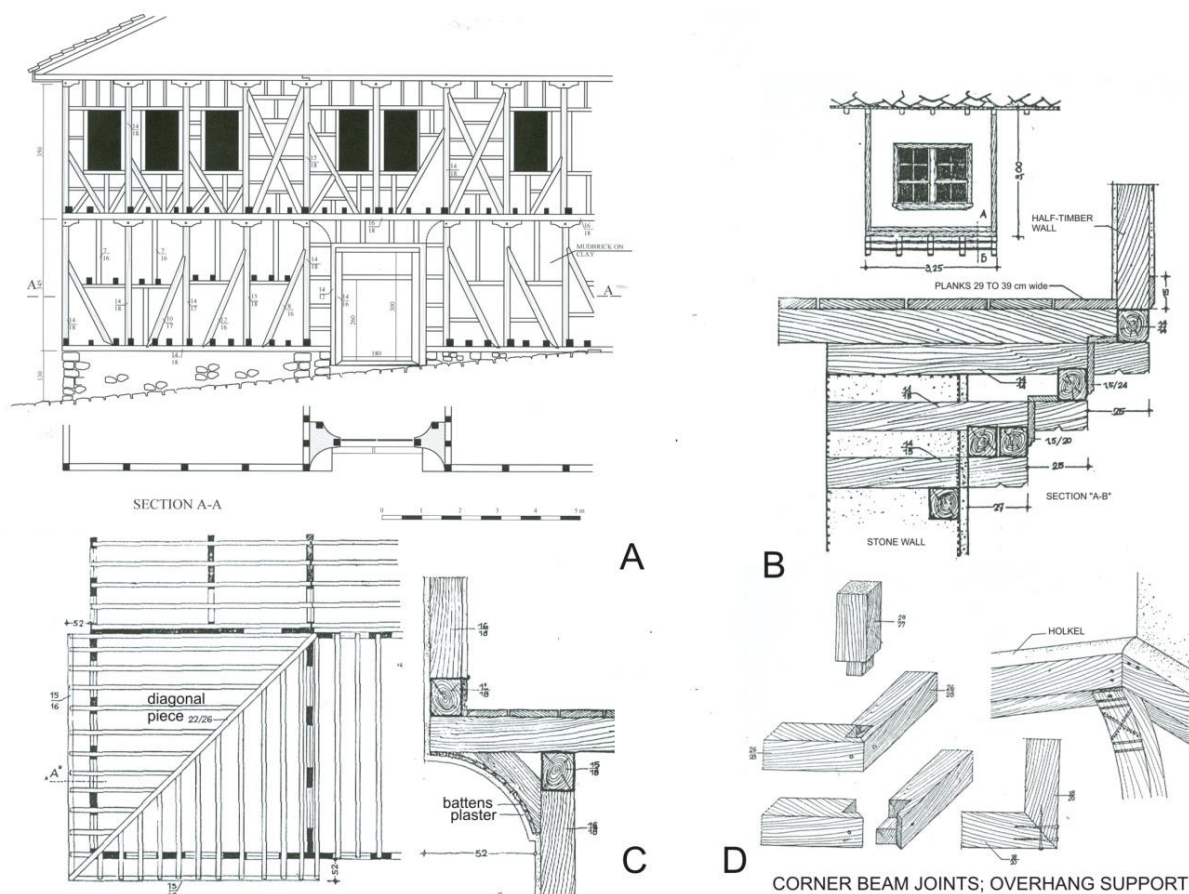
Конструкциите с дървен скелет (фахверк) на Балканите се появяват за първи път през средновековния и ранния османски период и са усъвършенствани от края на XVI в. до XVIII в., когато стават широко популярни. Общите им конструктивни характеристики са установени, успешно адаптирани и тествани в рамките на широк географски район, простиращ се приблизително от южната част на централна днешна Турция до османските Балкани, включително черноморското крайбрежие на Румъния, Крим, България, Северна Македония и Босна и Херцеговина до Гърция на запад, независимо от значителните различия в местния климатичен режим [2]. Обикновено това са дву- или триетажни сгради със зидани сутерени, зидани приземни етажи, етажи с дървена конструкция и покрив с дървена конструкция. Дървената конструкция се запълва със зидария, като например глинени тухли, пръст или камъни. Този тип строителство има различни примери по света. Въпреки разнообразието на всички тези конструкции, наречени традиционни сгради с дървен скелет и пълнеж, конструктивното им поведение като цяло е едно и също [1].

Зиданата основа на традиционните къщи укрепващи дървени пояси, включително приземният етаж и основите, обикновено е изградена от камък или пръст и камък. Основите са изградени от цепен камък в непрекъснат или прекъснат ред, продължен до нивото на първия етаж. Стените на приземния етаж, която обикновено са с дебелина 60-80 cm, са изградени от камък или непечени тухли и са комбинирана с дървени свързващи хоризонтални елементи (укрепващи пояси), поставени редовно на интервали от 70-100 cm. Тези пояси укрепват стените срещу хоризонтални натоварвания и земетръсни въздействия.

Известно е, че след голямото истанбулско земетресение през 1509 г. жертвите са около 13 000 души. Османските власти забраняват тогава използването на сгради със зидана конструкция и налагат строителството на дървени къщи, като твърдят, че зидарията е причина за повечето от жертвите от земетресенията. По този начин към края на XVI век градът е "почти изцяло изграден от дърво". Почти четири века по-късно Д. Егинитис, директор на Атинската сеизмична обсерватория, който лично е поканен в Истанбул след земетресението от 1894 г. от султан Абдулхамид II за доклад след бедствието, „отбелязва с удоволствие, че сградите в Истанбул не са изцяло изградени от зидария, както в други региони“ [2].

Запазени са данни в различни източници, че традиционните къщи с дървен скелет и непечени тухли/пръст, използвани в райони, засегнати от силно земетресение, традиционно се представят по-добре от сгради, изградени от други строителни материали. Съхранени са данни за подобно поведение на сградите и при земетресения в други части на Балканския регион, например в Гърция [2].

Дървените конструкции на жилищата от XIX в. по традиционните български земи са изключително разпространени и са изследвани в миналото от много автори. За разлика от повечето места на Балканския полуостров и континентална Турция, в българските земи през един по-ранен период съществуват и изцяло дървени сгради, наред с тези със смесена конструкция. Тодор Златев (1955) посочва, че до края на XVII в. планинските къщи са строени основно с масивна дървена конструкция: стените се състоят от дебели греди или трупи с отстранена кора, наложени една върху друга. Дървените греди са били заключвани чрез "седловиден прорез" в ъглите; наслагането е включвало жлебове в долната част, така че да се постигне уплътняване между две трупи. Тази конструкция има и връзване в ъглите, където се срещат двата дървени профила. Тази структура е характерна предимно за района на Странджа в източната част на България, характерни тогава с гъстите си гори [5].



Фиг. 2. А. Дървена конструкция на къща в Пловдив; В. Еркер - разрез (Родопите);
 С. Ъглова стреха с диагонална дървена конструкция; D. Дървени сглобки
 (чертежи Хр. Пеев), Изт. Регина Райчева

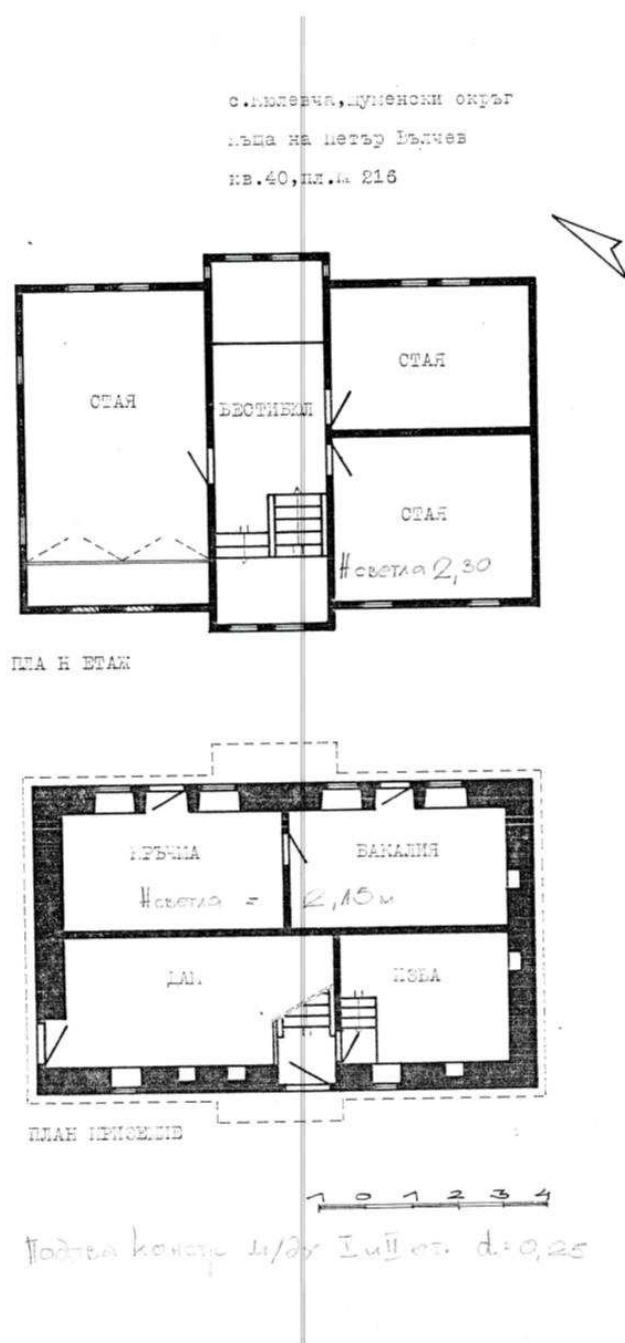
Стефан Стамов пише, че дървената конструкция от трупи впоследствие се заменя от дървена скелетна конструкция с дебели хоризонтални греди, съчетани с вертикални носещи елементи [4]. Това се случва в края на XVIII и през XIX в., поради обезлесяването на земите на Балканите, когато конструкцията от обли трупи е изместена от дървената скелетна конструкция, подобно на повечето земи в Югоизточна Европа. Тя се състои от греди и дървени вертикални елементи, които разделят стената на отделни пояси. Пълнежът е направен от различни инертни материали: плетени дървени клони (плетарки), измазани от двете страни с глина, смесена със слама; или покрити с дъсчена обшивка; непечени или печени тухли, счупени покривни керемиди, каменни отломки, вмъкнати в образуваните триъгълни пространства. Коравината на структурата е постигната чрез диагонални дървени връзки на фасадата, които са съединени с вертикалните и хоризонталните конструктивни елементи.

Основите и мазето на сградите са изградени от каменна зидария, а жилищният етаж плюс чардака са с конструкцията с дървен скелет. Покривът се различава значително в различните региони. В селските райони в равнините, както и в градовете те се отличават с едно и двускатна структура, която покрива правоъгълен план, с традиционни покривни керемиди ("турски керемиди"). В планинските райони покривите са четирискатни с по-малък наклон и обикновено са по-тежки, за да устоят на силните планински ветрове, като са покрити с каменни плочи, закрепени върху тежки дъбови покривни конструкции с наклон от 20° до 22°, за да не се свличат.

Като по-стара разновидност съществуват покрития от слама или дъски, които впоследствие изчезват; такива къщи с имат стръмен наклон на покрива [4]. Тъй като е лека, дървената конструкция се оказва особено подходяща за еркери, широки стрехи, портици,

арки и др. Достъпността и ниската цена на материала позволяват бързо и евтино строителство на сгради.

Пример за традиционна селска къща от XIXв. намираме в с.Кюлевча, община Каспичан. Графична и аналитична информация за останалите запазени жилищни сгради в с. Кюлевча е събрана през 70-те години на миналия век в рамките на дейността на тогавашната регионална структура на НИПК (Национален институт за паметниците на културата). Въпреки, че документацията на заснетите обекти е с ограничен обем (кратка обяснителна записка, ситуация в М1:1000, разпределения на етажите и снимки от фасадите, липсват разрези), отново проличават описаните по-горе особености – двуетажна сграда с втори етаж, изграден от дървена конструкция[9].



Фиг. 3. Планове на сутерен и жилищен етаж на къща от XIX век, с.Кюлевча, община Каспичан, Изт. архив на община Шумен

В зависимост от местоположението Тодор Златев класифицира традиционните къщи от периода на късното българско Възраждане в шест отделни типологични групи, всяка от

които се отличава с местни особености в зависимост от микроклиматичния контекст и поминъка: а)Източна, б)Централна и Западна Стара планина, в)Черноморското крайбрежие, г)Родопите, д)Пловдив. Освен тези големи пет типологични групи, той отделя градове като Мелник, Банско и Арбанаси, заради специфичната им строителна традиция [5]. Други автори добавят и района на Странджа планина, с характерните дървени къщи (Стефан Стамов 2004) [4].

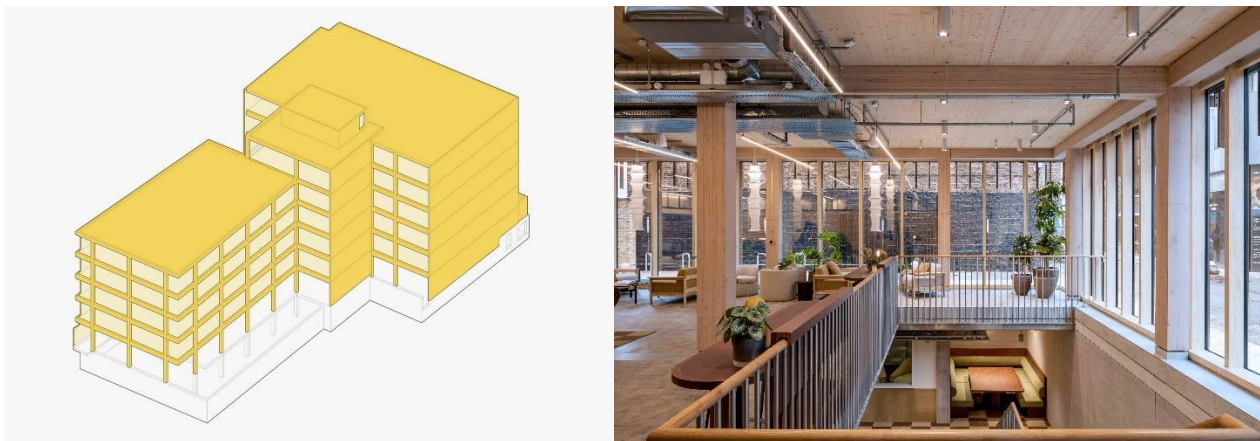
3. Предимства и възможности на традиционните техники на използването на дървото в наши дни

3.1. Предимства на традиционните дървени конструкции при земетресения.

Въпреки по-късните законодателни промени през XIX в., които силно ограничават или напълно забраняват сградите с дървен скелет в Истанбул за сметка на стените от тухлена зидария, за да се сведат до минимум пожарите, които често обхващат Истанбул, по-евтиният и лесен за използване дървен материал остава характерен за масовото жилище в старата турска столица, както и в отдалечените провинции с изобилие от дървесина до началото на XX век.

В съвременността, традиционните къщи с дървен скелет се запазват значително по-добре в серия от земетресения между началото на XX век и 1980 г. в Турция и Гърция. Ambraseys и Jackson посочват, че "броят на загиналите хора на 100 къщи разрушени от земетресения с магнитуд, равен на или по-голям от 5,0" е само около 1 за дървени конструкции [3]. Съществуват множество доклади след бедствия, в които се прави сравнение на конструктивните повреди, наблюдавани при различни конструктивни типове. Към сравненията следва да се подхожда внимателно, тъй като те могат да пренебрегнат качеството на изпълнение на конструкцията на анализирания сграден фонд (за което се знае, че е изключително лошо за повечето стоманобетонни сгради в някои турски градове, засегнати от сеизмична активност през последните десетилетия. Тези наблюдения обаче все пак показват цялостно устойчиво сеизмично поведение на дървените сгради.

Мощните земетресения в Турция през 1999 г. в Коджаели и Дуздже, които са с магнитуд над 7 по Рихтер, причиняват огромни щети и според сведенията убиват над 30000 души, живеещи в модерни стоманобетонни сгради. В същото време, повечето от намиращите се в близост традиционни дървени сгради на възраст често над сто години с дървен скелет, запълнен с неармиран пълнеж от зидария, пръст или камък оцеляват, въпреки, че дървените им елементи са били стари и неподдържани. В град Адапазари, например, от 930 стоманобетонни конструкции, 257 се срутват или са сериозно повредени, а 558 са умерено повредени. Нито една от 400-те традиционните сгради с дървена скелетна конструкция не са се срутили или са били тежко повредени" [6]. Всъщност това не е изолиран случай, който противоречи на популярната представа, че съвременните строителни технологии са по-добри от тези, които са ги предшествовали. Превъзходното поведение на дървените скелетни сгради с пълнежна конструкция при земетресения показва значението на правилното използване и комбиниране на материалите, както и изключителните качества на дървото като строителен материал. Въпреки голямата си маса, неусилената зидария/пълнеж оказва високоефективно противодействие на сеизмичните вълни, като разсейва потенциално разрушителната инерционна енергия в сгради, разтърсени от земните движения.



Фиг. 3. The Black & White building, завършена през 2023г., Лондон, проектант Waugh Thistleton Architects, Изт. <https://waughthistleton.com/black-white-building/>

3.2. Високи дървени конструкции.

В началото на XXI век се наблюдава възраждане на интереса към създаването на високи дървени конструкции, стимулиран допълнително от положителното влияние на строителните норми, основани на експлоатационните характеристики. През 2009г. е построена най-високата засега съвременна дървена сграда - девететажната кула Murray Grove Tower в Лондон, Великобритания. Тя се изгражда с помощта на масивни кръстосано-слоести дървени стенни и подови панели. Тази технология притежава отлична пожароустойчивост, тъй като изключва „джобове“ в стените и подовите, които биха позволили бързото разпространение на пожара[7]. Общата поука, извлечена от историята, е, че развитието технологии, свързани с подходящото конструктивно използване на дървесината никога не е бил равномерен и еднопосочен процес. Напротив, развитието е било фрагментирано, като резултатите са зависими от капризите на социалното развитие, на политическите сътресения и войни. Като цяло през последния половин век се консолидират инженерните възможности, насочени към изучаване на дървото.

4. Перспективи за използване на дървото в съвременните сгради

Човешките очаквания за стандарта на живот се повишават в момент, когато когато пустините се разширяват поради глобалното затопляне, запасите от невъзобновяеми ресурси като петрол, вода, полезни изкопаеми и обработваема земя се свиват, а населението в света скоро ще достигне 8 милиарда. Ясно е, че хората няма да могат да продължат да живеят по обичайния си начин в бъдеще. Бъдещото развитие на населените места и сградите в тях се изправя пред няколко взаимосвързани основни проблема, като използването на дървесината има ключово значение в тяхното преодоляване:

- Изчерпване на невъзобновяемите природни ресурси и енергия
- Негативни климатични изменения
- Ръст на населението и свързаното с това преуплътняване на населените места
- Увеличаване на вероятността от кризисни ситуации в населените места вследствие на природни и човешки фактори

Възможните стратегии за устойчиви решения все повече се съсредоточават върху възможностите за използването на дървото, което увеличава ролята си в осигуряването на бъдещата гражданска инфраструктура. **Дървесината е единственият основен строителен материал в света, който е наистина възобновяем във времето и единственият строителен материал чието производство не е свързано с унищожаване на естествените екосистеми.** Урбанизацията и увеличаването на плътността на обитаване на градските агломерации несъмнено ще продължи и в обозримо бъдеще. Все по плътното застрояване в нарастващите градове създава увеличаващи се проблеми за потенциалната

устойчивост/издръжливост на кризи на застроената среда (resilience of built environment) – т.е. поведението на сградите при природни бедствия и такива, създадени от човешка намеса – земетресения, пожари, наводнения, засушавания, войни и пр. Прилагането на дървото предлага перспективни решения, които могат да се прилагат в уплътнените градски квартали. Независимо от продължаващото широко използване на традиционните за XX век строителни материали, с увереност може да се очаква, че голяма част от новото строителство ще включва нови дървени конструкции.

Голямо внимание в изследванията и практиката на проектирането на сградите в глобален аспект се отделя на идеята за минимизиране на масата на конструктивните материали, за да се сведат до минимум разходите. В този смисъл отново дървото и конструкциите с използване на дърво стават все по-търсени.

Заключение

Дървеният материал е най-старият строителен материал на човечеството и неговото използване е в основата на перспективни високоефективни конструктивни постижения. Миналото е богато с примери на високи постижения в използването на дървените конструкции. Китайското строителство по време на династията Сун преди около едно хилядолетие вероятно е златният век на дървесината като строителен материал [8]. Най-високата древна сграда в света с дървена конструкция датира от този период като трайно свидетелство за възможностите на дървото. Страхът от пожари винаги е бил основен възпрепятстващ фактор за използването на дървен материал. В последните две столетия населението на света се е увеличило и урбанизацията е достигнала впечатляващи размери, но същото това време строителството с дървен материал е обречено на забора. В последните десетилетия се наблюдават признаци на възраждане на интереса към използване на дървесината в строителството и това се дължи на множеството предимства, които стават все по-големи във времето. Със сигурност може да се прогнозира, че мащабното използване на дървените конструкции ще бъде един от решаващите фактори за бъдещото устойчиво развитие на сградите и населените места.

Благодарности

Настоящата публикация е направена в рамките на проект по договор КП-06-КОСТ/10, 29/07/2022, сключен между НБУ и Фонд „Научни изследвания“.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bal, Engin, Vatan, Meltem “Earthquake resistance of traditional houses in turkey: timber-frame infilled structures” in: Timber Structures: From Antiquity to the Present, HALIÇ ÜNİVERSİTESİ, Istanbul, Turkey, 2009.
- [2] Yasemin Aktaş, “Seismic resistance of traditional timber-frame structures in Turkey: a brief overview”, International Wood Products Journal, 2017.
- [3] Ambraseys, N. N. and Jackson, J. A. 1981. Earthquake hazard and vulnerability in the northeastern Mediterranean: The Corinth earthquake sequence of February-March 1981. Disasters 5(4): 355–368.
- [4] Стамов, Ст. 2004. Дървената народна къща. Систематика и типология, ISBN 00524778
- [5] Raycheva, R. Wooden structure of historic 19th c houses in bulgarian lands, ONLINE ISSN 2069-7430 ISSN-L 1841-4737 PRO LIGNO Vol. 11 N° 4 2015 pp. 440-449
- [6] Langenbach, R. 2008b. Resisting earth’s forces: typologies of timber buildings in history. Struct. Eng. Int. 18(2): 137–140.