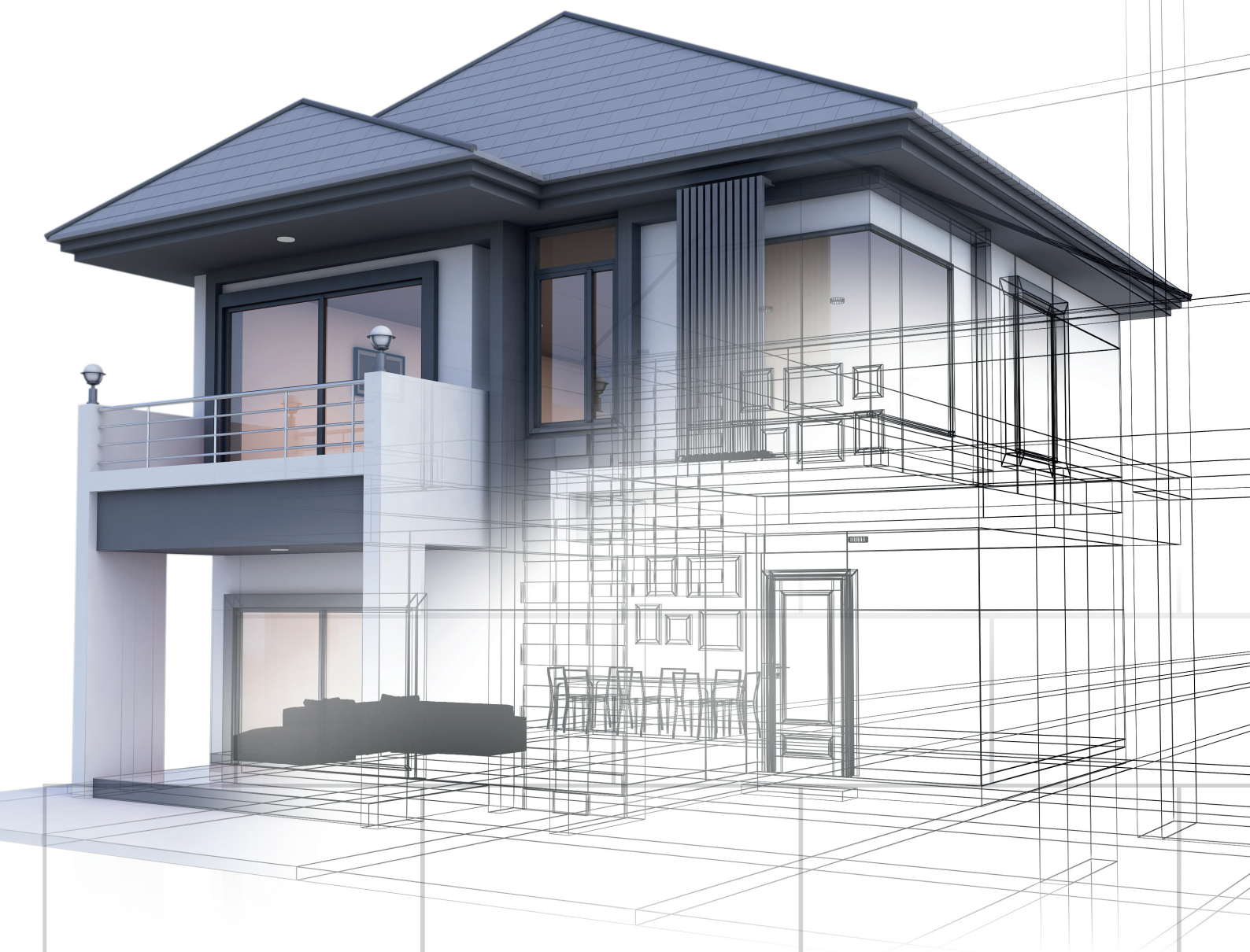


xella



**ПРОЕКТИРАНЕ И СТРОИТЕЛСТВО
С ПРОДУКТИ YTONG**

YTONG®

Настоящата брошура, чрез представяне на информацията по разбираем и достъпен начин, има за цел да даде възможност за рационално обоснован и технически издържан избор (т.е. за информиран избор) на продукти с търговските марки YTONG и Multipor.

Брошурата има изцяло информативен и опознавателен характер и не представлява публична покана до неопределен кръг лица да се направи предложение за сключване на договор в съответствие с нея.

Брошурата не следва да се използва като документ, удостоверяващ точните характеристики на строителните продукти, включени в нея. Участниците в процеса на инвестиционното проектиране, изрично посочени в Закона за устройство на територията, могат да се позовават единствено на документи, издадени за тази цел от „КСЕЛА България“ ЕООД, ЕИК 831561338, в изпълнение на правните задължения на дружеството като производител на строителни продукти/материали, съгласно действащото в Република България национално и европейско законодателство. Макар да са положени всички усилия за гарантиране на прецизността на информацията, дружеството „КСЕЛА България“, ангажирано с подготовката, издаването и разпространението на настоящата бро-

шура, заявява, че брошурата се предоставя без гаранция, заявена или подразбираща се, за точността или съответствието на представените данни с характеристиките на конкретни строителни продукти/материали с търговските марки YTONG и Multipor и отхвърля всякаква отговорност, пряка или косвена, за щети или загуби, свързани с използване на представената в брошурата информация.

Брошурата може да се модифицира във времето и във връзка с:

- развитието на техническото познание и технологиите;
- изменение на стандарти и на други технически спецификации;
- нови правни изисквания.

„КСЕЛА България“ ЕООД си запазва правото да внася промени в настоящата брошура по всяко време и не носи отговорност за допуснати технически грешки при нейното съставяне, техническа подготовка за печат и отпечатване/възпроизвеждане и публикуване в електронна форма. Ползването на предоставената в брошурата информация е изцяло на отговорност на нейните ползватели и не освобождава участниците в процеса на инвестиционното проектиране и в строителния процес от задълженията, които са им вменени от българското и европейското законодателство.



ПРОЕКТИРАНЕ И СТРОИТЕЛСТВО
С ПРОДУКТИ **YTONG**

СЪДЪРЖАНИЕ

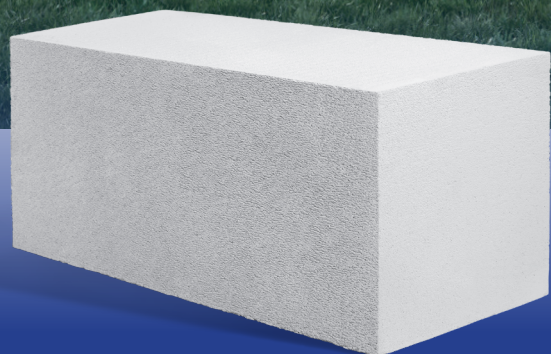
1. ЗА НАС	4
2. ПРЕДИМСТВАТА НА YTONG	5
3. УСТОЙЧИВО СТРОИТЕЛСТВО. СЕРТИФИЦИРАНЕ НА СГРАДИТЕ	6
4. БЛОКОВЕ ЗА ЗИДАРИЯ	14
5. ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ	16
6. ИНСТРУМЕНТИ ЗА РАБОТА С YTONG	18
7. ЛЕПИЛЕН РАЗТВОР	19
8. РЕШЕНИЯ ЗА СТЕНИ	20
9. ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ	24
10. ЗАЩИТА ОТ ШУМ	25
11. ОГНЕУСТОЙЧИВОСТ	26
12. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВОДА	30
13. НАТОВАРВАНЕ ОТ ЗИДАРИИ	34
14. ПРЕПОРЪКИ ЗА РАБОТА	36
15. ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗИДАРИИ	38
16. РАЗХОДНИ НОРМИ	40
17. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПРОЕКТНИТЕ РЕШЕНИЯ	46
18. КРЕПЕЖНИ ЕЛЕМЕНТИ	50
19. БЛОКОВЕ ЗА ПЪРВИ РЕД	55
20. ИЗБЯГВАНЕ НА ГРЕШКИ	60



**ОБЪРНЕТЕ ВНИМАНИЕ НА ОБНОВЕНАТА
ИНФОРМАЦИЯ В РАЗДЕЛ 8. РЕШЕНИЯ ЗА
СТЕНИ И В РАЗДЕЛ 10. ЗАЩИТА ОТ ШУМ.**

Топлоизолационна
зидария YTONG!

xella



xella.bg

YTONG



Историята на YTONG започва преди повече от 100 години в Швеция, когато д-р Йохан Аксел Ериксон, архитект по професия, решава да създаде напълно нов материал, който да притежава топлоизолационните качества и отличната обработваемост на дървесината, но да е негорим и устойчив срещу гниене и вредители. Така се ражда автоклавният клетъчен бетон.

През 1924 г. д-р Йохан Аксел Ериксон патентова новия материал и му дава името YTONG. Пет години по-късно той започва да се произвежда индустриално, като първият завод е изграден в шведския град Иксхулт.

През 1940 г. новият материал е вписан в международния регистър на марките и името YTONG става първата регистрирана търговска марка на строителен продукт в света.

В България автоклавен клетъчен бетон се произвежда от 1989 г., а YTONG навлиза на нашия пазар през 1994 г. Днес „КСЕЛА България“ ЕООД продъл-

жава голямата традиция на марката. Компанията ни е дъщерно дружество на Xella Group – водещ европейски доставчик на строителни материали със седалище в гр. Дуисбург, Германия. В нашия завод в гр. София произвеждаме изделия от клетъчен бетон – блокове и допълнителни продукти за зидария. За три десетилетия изградихме развита търговска и логистична мрежа, която покрива територията на цялата страна.

Днес продуктите с марка YTONG са леснодостъпни, както за големите инвеститори, така и за крайните потребители. Разполагаме с отлично подготвени производствени специалисти, както и с екип от висококвалифицирани строителни и търговски експерти, които са на разположение на нашите клиенти!

Подробна информация за „КСЕЛА България“, за продуктите YTONG и за услугите, които предлагаме, можете да намерите на xella.bg или да получите на националния ни телефон 0700 10 984.

НАШАТА МИСИЯ

Ние сме водещ европейски доставчик на строителни материали, посветен на предлагането на иновативни, безопасни и устойчиви строителни решения, които допринасят за бъдещето на строителната индустрия. Специализирани във висококачествени и дълготрайни строителни материали, изработени от минерални изходни продукти, ние

сме дигитални пионери, гарантиращи изключителна ефективност чрез прилагане на индивидуален подход при планиране и изпълнение на строителни проекти.

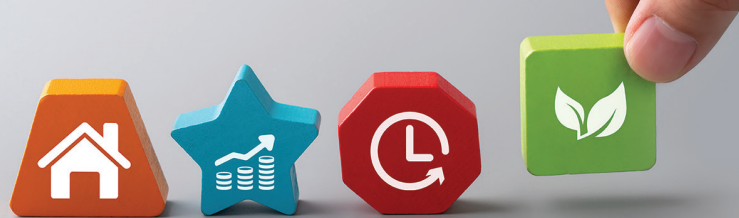
Нашата мисия е да предоставим ефективни, достъпни и устойчиви строителни материали, продукти и решения.



ПОСТРОЕНА ЗА ПОВЕЧЕ ОТ ЦЯЛ ЖИВОТ: 100-ГОДИШНА КЪЩА ОТ АВТОКЛАВЕН КЛЕТЪЧЕН БЕТОН

Този дом, построен с автоклавен клетъчен бетон преди близо век, доказва дълготрайността и ефективността на материалите на КСЕЛА. Десетилетия по-късно къщата е все така добре изолирана, а кон-

струкцията ѝ е съхранила своята надеждност, което ярко демонстрира как решенията на КСЕЛА допринасят за устойчивото строителство като изпълняват безупречно функциите си поколения наред.



10 предимства на нашите продукти



Топлоизолация

С отличните топлоизолационни характеристики на блоковете YTONG, Вашата сграда е оптимално изолирана и без допълнителна топлоизолация. По този начин спестявате енергия и пари и получавате максимален комфорт и удобство в дома си.



Пожароустойчивост

Всички продукти на Xcella представляват негорими строителни материали с клас по реакция на огън A1. Те не съдържат и не отделят вредни газообразни вещества дори при високи температури.



Превъзходна звукоизолация

Повишената обемна маса на блоковете YTONG AKUSTIK, освен изключителна стабилност и носимоспособност, осигуряват и отлична шумоизолационна способност, като най-често се използват на места, където има изискване за висока степен на защита от шум.



Устойчивост и дълготрайност

Блоковете YTONG са масивни и устойчиви на натиск, с което допринасят за стабилността и дългия експлоатационен живот на сградата.



Устойчивост при земетресения

Предлаганите у нас тела за зидария YTONG имат еднородна структура и еднаква носимоспособност във всички направления. Големият асортимент от продукти позволява на проектанта да направи най-добрия избор за Вашата сграда с оглед на архитектурното и конструктивното ѝ решение и в зависимост от сеизмичната зона, в която е разположен строителният парцел.



Строителни системи Xella

Разработените цялостни строителни системи гарантират многобройни предимства: от бързина на изграждане и спестяване на материали и труд до по-малко потребление на енергия, повече използваемо пространство, по-малко довършителни работи ...



Естествени и здравословни материали

Материалите на Xella се произвеждат чрез автоклавен процес, при висока температура и налягане (190 °C, 12 bar), от напълно естествени суровини: кварцов пясък, цимент, вар, гипс и вода. Използвайки ги, Вие получавате сигурен дом със здравословен микроклимат, без възможност за поява на конденз по стените.



Екологично производство и грижа за околната среда

Суровините, използвани за производството на продуктите Xella, са напълно натурални. Остатъците от продуктите и остатъците от производствения процес могат да се използват повторно, с което се спестяват ценни природни ресурси и не се замърсява околната среда.



Спестявания по време на строителството

Строителството с блокове YTONG дава възможност за значително спестяване на време за изграждане и постигане на по-голяма използваема площ на обекта.



Икономичност

Премиум продукти на достъпна и справедлива цена. Продукти, които пестят Вашите пари и се изплащат сами.

Техническа документация

Нашите продукти се съпровождат с необходимата техническа документация. Повече информация за екологичните им характеристики и технологичните им свойства, както и указания за използването им в проектирането и строителството на сгради ще откриете на нашия сайт xella.bg.

Безплатни услуги за клиентите

- Посещение на място и техническа поддръжка от нашите инженери във всички фази на проекта
- Пълна техническа документация
- Изготвяне на спецификации, сравнителни анализи и изчисления
- Обучение на зидари на строителната площадка, доставка на банциг и инструменти за работа с YTONG
- Голяма складова наличност на всички продукти от основния асортимент
- Съдействие при избора на проектант и подходящи изпълнители

УСТОЙЧИВО СТРОИТЕЛСТВО. СЕРТИФИЦИРАНЕ НА СГРАДИТЕ

„Устойчивото развитие предполага да бъдат осигурени такива условия за удовлетворяване на основните човешки потребности на днешните поколения, които да не нарушават задоволяването на специфичните потребности и на бъдещите поколения.“

Гру Харлем Брундтланд,
специален пратеник на ООН
по измененията на климата

Първият метод за измерване на въздействието на сградите върху околната среда е създаден във Великобритания през 1990 г. Той е най-широко разпространен и се използва в много страни по света. Известен е с абревиатурата на пълното си наименование Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology – BREEAM.

В последните двадесет години в много страни се дефинират съвкупности от измерими критерии за устойчиво строителство. Въз основа на тях се разработват и развиват системи за оценка на сградите в контекста на устойчивото развитие. Някои от тях се прилагат само в границите на държавата, в която са създадени, а други имат международно значение, включително предлагане на отделни схеми за различни региони по света.

У нас най-познати са следните три системи за оценка на съответствието на сградите с критериите за устойчиво развитие, по-често наричани системи за сертификация на устойчиви сгради:

- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), създадена във Великобритания;
- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), създадена в САЩ;
- DGNB (Deutsche Gesellschaft fuer Nachhaltiges Bauen), създадена в Германия.

По дефиниция, „устойчива“ е сграда, която при определена икономическа рентабилност отговаря на следните условия:

- осигурява здравословни и безопасни условия на обитаване и хармонично съжителство на хората с природата;
- за изграждането ѝ са използвани в минимална степен невъзобновяеми ресурси;
- допринася за намаляване на промените в околната среда и за запазване на естествените екосистеми.

Това определение напълно аргументирано може да се отнесе към YTONG като строителен материал. При по-добра икономическа рентабилност от съпоставими алтернативни решения той осигурява здравословни и безопасни условия на обитаване в хармония с природата. При производството му се използват в минимална степен невъзобновяеми ресурси. През целия си жизнен цикъл материалът допринася за намаляване на промените в околната среда и запазване на естествените екосистеми.

Отговор на въпроса „Подходящ ли е YTONG за целите на устойчивото строителство?“ дават и добрите практики. Фасадните и преградните зидарии на значими обекти, сертифицирани по LEED, BREEAM или DGNB у нас са изпълнени с блокове YTONG. Сред тях са:

- Американското посолство в гр. София (LEED);
- Веригата магазини „Декатлон“ (LEED);
- „Сердика Офиси“ в гр. София (DGNB);
- Сграда 15 от Търговски център „Европа“ на бул. „Искърско шосе“ в гр. София (BREEAM) - първият сертифициран обект по тази система в България. Всички сгради в комплекса са изпълнени с YTONG;
- Сграда 1 от Търговски център „Европа“ на бул. „Искърско шосе“ в гр. София - първият обект, сертифициран по BREEAM 2013 NC;
- Advance Business Center на ул. „Л. Станчев“ в гр. София (LEEDv4);
- Space Tower Office Building на бул. „Цариградско шосе“ в гр. София (LEEDv4);
- Жилищен комплекс GORA на ул. „Филип Кутев“ в гр. София (LEEDv4).

YTONG е един от малкото строителни материали за зидария, предлагани на пазара в България, с декларация за въздействие върху околната среда, изготвена в съответствие с ISO 14025 и EN 15804. На следващите 3 страници е представена част от този документ, а именно раздел 1 „Обща информация“ и раздел 2 „Продукт“. Пълният текст на документа е публикуван на интернет страницата на немския институт IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. – ibu-epd.com.

Линк към базата данни с декларации:
ibu-epd.com/veroeffentlichte-epds/.

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Xella Baustoffe GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-XEL-20210286-IAD2-DE
Ausstellungsdatum	15/12/2021
Gültig bis	14/12/2026

Ytong®-Porenbeton
Xella Baustoffe GmbH

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Обща информация

Xella Baustoffe GmbH

Програмен оператор

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin, Deutschland

Номер на декларацията

EPD-XEL-20210286-IAD2-DE

Настоящата декларация се основава на правилата за категория продукти:

Автоклавен клетъчен бетон, 01.08.2021
(Правилата за категориите продукти са проверени и одобрени от независим експертен съвет)

Дата на издаване

15/12/2021

Важи до

14/12/2026



дипл. инж. Ханс Петерс
(Председател на управителния съвет на Institut Bauen und Umwelt e.V.)



д-р Александер Рьодер
(Управител на Institut Bauen und Umwelt e.V.)

Ytong® - Porenbeton

Собственик на декларацията

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg

Деклариран продукт/декларирана единица

1 m³ неармиран автоклавен клетъчен бетон Ytong® със средна плътност 388 kg/m³.

Обхват:

Оценката на жизнения цикъл се основава на разглеждането на завода за автоклавен клетъчен бетон на Xella в Брюк (Brück) и на база данни за 2020 г. Притежателят на декларацията е отговорен за съответната информация и доказателства; IBU не поема отговорност по отношение на информацията от производителя, данните от оценката на жизнения цикъл и доказателствата. Декларацията за въздействие върху околната среда (EPD) е изготвена съгласно спецификациите на EN 15804+A2. По-долу стандартът е наричан просто EN 15804.

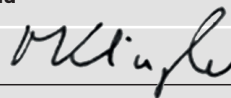
Проверка

Европейският стандарт EN 15804 служи като основни правила за категории продукти.

Независима проверка на декларацията и информацията съгласно ISO 14025:2011

вътрешна

външна



Матиас Клинглер,
Независим проверяващ

2. Продукт

2.1 Описание на продукта

Посочените продукти, представляват неармирани строителни блокове с различни формати от автоклавен клетъчен бетон. Автоклавианият клетъчен бетон принадлежи към групата на хидротермално втвърдените леки клетъчни бетони.

За пускането на продукта на пазара в ЕС/ЕАСТ (с изключение на Швейцария) се прилага Регламент (ЕС) № 305/2011 (CPR). Продуктът трябва да е съпроводен с декларация за експлоатационни показатели съгласно EN 771-4:2015-11 и да е поставена маркировката „CE“. За употребата се прилагат съответните национални разпоредби.

2.2 Приложение

Неармирани строителни блокове за носещи и неносещи зидани стени. Съобразно предназначението, със строително-технически мерки да се избягва директен контакт с вода.

2.3 Технически характеристики

Вижте декларацията за експлоатационни характеристики за съответния продукт. Следната таблица съдържа обобщена информация.

Строително-технически данни

Величина	Стойност	Мерна единица
Плътност	250 - 800	kg/m ³
Якост на натиск	1.6 - 10	N/mm ²
Якост на опън	0.24 - 1.2	N/mm ²
Якост на опън при огъване (по дължина)	0.44 - 2.2	N/mm ²
Модул на еластичност	750 - 3250	N/mm ²
Равновесно съдържание на влага при 23°C и 80% относителна влажност на въздуха	< 4	% по маса
Съсъхване съгласно DIN EN 680	< 0.2	mm/m
Топлопроводност съгласно DIN 12664	0.08 - 0.18	W/(m·K)
Коефициент на дифузия на водните пари съгласно DIN 4108-4	5/10	-
Шумоизолация съгласно DIN 4109-32 за m' ≤ 150 [kg/m ²]	32-48	dB
Шумоизолация съгласно DIN 4109-32 за m' > 150 [kg/m ²]	48-56	dB

Стойностите на експлоатационните показатели на продукта съответстват на Декларацията за експлоатационни характеристики по отношение на съществените му характеристики в съответствие с EN 771-4:2015-11 Изисквания за блокове за зидария. Част 4: Блокове за зидария от автоклавен газобетон.

2.4 Форма на предлагане

Тела за зидария в съответствие с DIN 20000-404 и DIN 4166
 $L \cdot W \cdot H$ (дължина · широчина · височина)
 $L = 499 / 599 \text{ mm}$
 $W = 50 / 75 / 100 / 115 / 150 / 175 / 200 / 240 / 300 / 365 / 425 / 480 \text{ mm}$
 $H = 199 / 249 / 374 / 399 / 499 / 599 \text{ mm}$

2.5 Основни суровини/спомагателни вещества

Величина	Стойност	Мерна единица
Пясък	50 – 70	% по маса
Цимент	15 – 30	% по маса
Негасена вар	10 – 20	% по маса
Анхидрид / гипс	2 – 5	% по маса
Алуминий	0.05 – 0.1	% по маса
Кофражно масло като спомагателно вещество		

Допълнително се добавя 50 – 75 % по маса вода (като съотношение към твърдото вещество).

Пясък: Използваният пясък е естествена суровина, която наред с основния минерал кварц (SiO₂) съдържа допълнителни минерали и следи от минерали. Той е суровина от съществено значение за хидротермалната реакция на втвърдяване при обработката с пара.

Цимент: съгласно EN 197-1; Циментът служи като свързващо вещество и се произвежда основно от варовит мергел или от смес от варовик и глина. Естествените суровини се изпичат и впоследствие се смилат.

Негасена вар: съгласно EN 459-1; Негасената вар служи като свързващо вещество и се произвежда чрез изпичане на естествен варовик.

Анхидрид / гипс: в съответствие с EN 13279-1; Използваният сулфатоносител служи за въздействие върху времето за втвърдяване на автоклавиания клетъчен бетон и произхожда от естествени източници или се произвежда по технически път.

Алуминий: Алуминиев прах или паста служат за порообразуващо средство. Металът алуминий реагира с алкалната среда и освобождава водород, който образува порите и се отделя след приключване на процеса на набъбване.

Вода: Наличието на вода е основата за протичането на реакцията на хидратиране на свързващите вещества. Освен това, водата е необходима за получаване на хомогенна суспензия.

Кофражно масло: Кофражното масло се използва като средство за разделяне на формата за отливане от масата на автоклавиания клетъчен бетон. Използват се ПАВ (полициклични ароматни въглеводороди) - свободни минерални масла, към които са добавени вещества с дълги молекулни вериги за увеличаване на вискозитета. Така се предотвратява стичането на маслата в кофражната форма и употребата им е по-икономична.

Продуктът или поне един от съставляващите го продукти съдържа вещества от „Списъка на пораздащите сериозно безпокойство вещества (SVHC – Substances of Very High Concern), кандидатстващи за разрешение“ на ECHA (European Chemicals Agency – Европейска агенция по химикали) в количество, превишаващо 0,1 % по маса: не.

Продуктът или поне един от съставляващите го продукти съдържа CMR-вещества (канцерогенни, мутагенни или опасни за репродукцията – Carcinogenic, Mutagenic, or toxic for Reproduction) от категории 1A или 1B, които не са в списъка на кандидатстващите за разрешение, надхвърлящи 0,1 % по маса в поне един от съставляващите продукти: не.

Към този строителен продукт са добавени биоцидни продукти или той е третиран с биоцидни продукти (тогава той се разглежда като третиран продукт съгласно определението в Регламент (ЕС) № 528/2012 относно предоставянето на пазара и употребата на биоциди): не.

2.6 Производство

Смленият кварцов пясък се разбърква в смесител с вар, цимент и раздробен клетъчен бетон за рециклиране, като се добавят вода и алуминиев прах или паста, докато се получи водна суспензия, която се излива в кофражни форми. Водата изгасява варта, като при това се отделя топлина. Алуминият реагира с алкалната среда. Образува се водород, който създава пори в масата и се отделя без остатък. Обикновено порите са с диаметър 0.5 – 1.5 mm и са пълни единствено с въздух. След първоначалния процес на свързване се получават полутвърди сурови блокове, от които на машина и с голяма точност се изрязват строителни елементи от автоклавиания клетъчен бетон.

Окончателните си свойства автоклавният клетъчен бетон придобива при последващото втвърдяване с помощта на пара в продължение на 5-12 часа при температура около 190 °C и налягане приблизително 12 bar в съдове с пара под налягане, така наречените автоклави. В тях от използваните суровини се образуват калциеви хидросиликати, съответстващи на минерала тоберморит, който се среща в естествен вид в природата. Реакцията в материала приключва с изваждането му от автоклава. След като завърши процесът на втвърдяване, парата се оползотворява в следващи автоклавни цикли. Полученият кондензат се използва като технологична вода. По този начин се спестява енергия и се избягва замърсяването на околната среда с гореща отработена пара и отпадъчна вода.

Строителните елементи от автоклавен клетъчен бетон се нареждат върху дървени палети и се опаковат стегнато с рециклируемо термосвиваемо полиетиленово (PE) фолио.

2.7 Безопасност за околната среда и здравето при производството

В сила е регулаторната уредба на професионалните асоциации. Не трябва да се прилагат специални мерки за защита на здравето на работещите.

2.8 Обработка и влагане на продукта

С блоковете от автоклавен клетъчен бетон се работи ръчно, за строителни елементи с маса над 25 kg са необходими подедни средства. Рязането на строителните блокове се извършва с банцизи или на ръка с триони с твърдосплавни пластини, тъй като на практика те генерират само груби частици, а не фин прах. Високоскоростните инструменти, като например абразивните отрезни машини, не са подходящи за обработка на автоклавен клетъчен бетон, тъй като при рязане с тях се отделя на фин прах. Свързването на строителните елементи от автоклавен клетъчен бетон един с друг, както и с други стандартизирани строителни материали, се извършва с тънкослоен зидарски разтвор съгласно EN 1996-1-1 във връзка с EN 1996-1-1/NA/A2 и EN 1996-2 във връзка с EN 1996-2/NA с или без запълване на челните (вертикалните) fugи. В особени случаи също с нормален или лек зидарски разтвор [11 kg разтвор/m³]. Строителните елементи от автоклавен клетъчен бетон могат да се измазват, шпакловат или боядисват. Възможно е облицоване с малкоформатни елементи или монтаж на предстенна облицовка. В сила е регулаторната уредба на професионалните асоциации. При работа със строителните продукти не трябва да се прилагат специални мерки за защита на околната среда.

2.9 Опаковка

На строителната площадка материалите, използвани за опаковане на получените елементи от автоклавен клетъчен бетон, в това число и дървените скари, да се събират отделно след като се отстранят. Полиетиленовото термосвиваемо опаковъчно фолио подлежи на рециклиране. Незамърсеното полиетиленово фолио и дървените скари за многократна употреба се връщат на търговците на строителни материали (стойността на скарите се възстановява в рамките на депозитна система) и се предават обратно в заводите за автоклавен клетъчен бетон. Те пренасочват фолиото за рециклиране към производителите на фолио.

2.10 Състояние при употреба

Както е посочано в точка 2.6 „Производство“, автоклавният клетъчен бетон се състои предимно от естествения минерал тоберморит. Освен това в него се съдържат нереагирани изходни компоненти, главно груби кварцови частици и евентуално карбонати.

След излизането си от автоклава автоклавният клетъчен бетон рекарбонизира в продължение на десетилетия. Това не

влие неблагоприятно върху свойствата на продукта. Порите са запълнени изцяло с въздух.

2.11 Безопасност за околната среда и здравето по време на периода на експлоатация

Според съвременното ниво на научните познания, автоклавният клетъчен бетон не излъчва вредни вещества, като например летливи органични съединения (VOC – Volatile Organic Compounds)

Естественото йонизиращо излъчване на продуктите от автоклавен клетъчен бетон е изключително ниско и от радиологична гледна точка позволява неограничена употреба на този материал (вижте 7.1 „Радиоактивност“).

2.12 Референтен експлоатационен срок

Когато автоклавният клетъчен бетон се използва по предназначение, издръжливостта му срещу въздействието на времето не е лимитирана. Средният експлоатационен живот на масивните сгради от автоклавен клетъчен бетон е еквивалентен на този на масивните сгради като цяло. Въз основа на наличните данни се предвижда референтен експлоатационен срок (RSL – Reference Service Life) от 80 години. Вижте в източника **Xella 2021a** от списъка с литература описание на влиянията върху стареенето при влагане съгласно технологичните правила.

2.13 Особени въздействия

Пожар

При пожар не се отделят токсични газове и изпарения.

Поведение при пожар съгласно EN 13501-1

Показател	Класификация
Реакция на огън на строителния материал	A1
Интензивност на отделяне на дим	s1
Образуване на пламтящи частици или капки при горене	d0

Вода

Под въздействието на вода (например при наводнение) автоклавният клетъчен бетон реагира слабо алкално. Не съдържа опасни за водата отмиваеми вещества.

Механично разрушение

Не е релевантно.

2.14 Етап на повторна употреба

Неизползваемите изрезки от строителните площадки се връщат обратно в завода за автоклавен клетъчен бетон чрез система за събиране в големи торби (система BigBag). Други, разделно събрани, чисти остатъци от автоклавен клетъчен бетон, без външни примеси, могат да бъдат взети обратно от производителите и рециклирани или използвани повторно. Това вече се практикува от десетилетия за производствения брак и за отпадъци от строежите. Този материал се преработва в гранулирани продукти или се добавя в сместа за автоклавен клетъчен бетон като заместител на пясъка.

2.15 Депониране

В съответствие с Наредбата за депониране на отпадъци от 27.04.2009 г. (Deponieverordnung – DepV), валидна в Германия, автоклавният клетъчен бетон се депонира в депа от Клас I (виж 7.2 „Излужване“). Код за отпадък съгласно Европейския каталог на отпадъците (European Waste Catalogue – EWC): 17 01 01.

2.16 Допълнителна информация

Допълнителна информация ще откриете на www.ytong-silka.de



Crystal, Praha, GES REAL, BREEAM Excellent

СЕРТИФИКАЦИЯ НА „ЗЕЛЕНИТЕ“ СГРАДИ В КОНТЕКСТА НА УСТОЙЧИВОТО СТРОИТЕЛСТВО

Сертифицирането на сградите по системите за устойчиво строителство, представлява измерим, международно признат начин да се докаже, че сградата отговаря на съвременните тенденции, изискващи отчитането на всички въздействия върху околната среда и хората по време на жизнения ѝ цикъл. Инструментите за насърчаване на устойчиво проектиране и строителство представляват технически анализи и изчисления в различни екологични категории — от местоположението, потреблението на питейна вода и енергийните характеристики на сградата до отпечатъка ѝ върху околната среда чрез избраните строителни материали и процеси, жизнен цикъл, ефект върху човешкото здраве и комфорт по време на експлоатация.

Процесът на сертифициране реализира концепцията за устойчиво развитие като разглежда връзката между икономическите, социалните и екологичните аспекти на проектиране и строителство в тяхната съвкупност и взаимодействие.

Съществуват множество инструменти за оценка на сградите в контекста на устойчивото строителство, подходящи за използване на пазара в Европа, като най-популярните и широко приложими са британската система BREEAM, немската система DGNB и американската LEED. За някои държави в Европа е приложим и инструментът на Световната банка EDGE, който е разработен за развиващи се пазари и представлява по-олекотена пътека за сертифициране.



„Капитал Форт“, офис сграда клас А, София
Проектантско бюро: А и А Архитекти ООД

СЕРТИФИЦИРАНЕТО - КОНКУРЕНТНО ПРЕДИМСТВО ЗА ПРЕДПРИЕМАЧИ И ИНВЕСТИТОРИ

Определянето на ясни, измерими цели, приемането на подходящи стратегии за тяхното реализиране, и прилагането на систематичен контрол на извършените дейности от независими трети лица, гарантират постигането на сграда с доказана здравословна среда за обитателите, по-нисък въглероден отпечатък и измерим ефект върху околната среда. Според анализ на международни консултанти по недвижимо имущество ползите за инвеститорите са много:

- Пазарната цена на сертифицираните сгради е с около 10 % по-висока в сравнение с цената на съпоставими обекти без сертификат и се запазва за по-дълго време, а наемът на тези сгради е с до 15 % по-висок от средните пазарни цени.
- Търсенето и заетостта на сертифицирани

обекти е по-голямо поради корпоративни политики при глобалните компании, а площите за отдаване под наем са по-желани, поради доказани нива на повишен комфорт, продуктивност и здравословна среда за обитателите.

- Експлоатацията на сертифицирана сграда е с измерими по-малки въздействия върху околната среда и разходите за поддръжка са по-ниски.
- Инвестицията е с намален риск, поради по-доброто управление на процесите по време на строителство и експлоатация.
- Сертифицирането се приема положително при маркетинга и връзките с обществеността и отговаря на изискванията на корпоративни социални стратегии и политики.



Жилищна сграда "Цвийчева Палас", Белград, Сърбия

С ПРОДУКТИТЕ НА „КСЕЛА“ ВИЕ СТЕ КРАЧКА НАПРЕД В УСТОЙЧИВОТО СТРОИТЕЛСТВО!

Нашата компания „КСЕЛА“ — производител на строителната система YTONG, на калциево-силикатните блокове Silka и на минералните топлоизолационни плочи Multipor, има изградена корпоративна стратегия, в която са заложени приоритетите по отношение опазването на околната среда. Затова ние предприемаме редица действия за улесняване на инвеститорите в процеса на сертифициране на техните сгради.

Като производител, ние представяваме ключов компонент от веригата на процеси и данни, които се разглеждат от системите за сертифициране. В „КСЕЛА“ се гордеем, че предлагаме продукти с намалено въздействие върху околната среда. Като доказателство за това предоставяме всички документи, необходими за докладване на характеристиките на нашите продукти.

За всеки от нашите продукти се извършва оценка на въздействията върху околната

среда по време на жизнения му цикъл (LCA). Анализът обхваща добива на суровини, производството, транспорта, монтажа и експлоатационните характеристики на продукта.

За всеки от нашите продукти се издава екологична декларация (EPD) по методология, призната от различните инструменти за сертифициране. Ние наблюдаваме активно развитието на системите за сертифициране, тъй като в тях периодично се извършват промени.

С продуктите на „КСЕЛА“ — YTONG, Silka и Multipor, могат да се спечелят точки в няколко категории по различните инструменти за сертифициране: BREEAM, DGNB и LEED. Нашите продукти допринасят за получаване на по-висока оценка по критериите за енергийна ефективност, качество на вътрешната среда, екологични характеристики на строителните материали, както и с намаляване на строителните отпадъци.

YTONG АВТОКЛАВЕН КЛЕТЪЧЕН БЕТОН

Принос при оценяването на сгради

Продуктите на „КСЕЛА“ дават положителен принос към критериите за енергийна ефективност, вътрешен топлинен комфорт, акустичен комфорт и устойчиви характеристики на строителните материали в описаните сис-

теми за сертифициране на „зелени“ сгради. За да може да разберете точните параметри на представяне, предлагаме таблици с техническите характеристики на нашите продукти за зидария YTONG.

Индекс на изолация от въздушен шум R_w за двустранно измазани еднослойни стени от блокове YTONG (произведени съгласно продуктив стандарт EN 771-4)

ПОКАЗАТЕЛ	ВИД НА БЛОКОВЕТЕ: YTONG THERMO (B2, D350)							
Дебелина на зида в mm	350	300	250	200	175	150	125	100
Индекс на изолация от въздушен шум R_w в dB	49	48	45	43	-	-	-	-
ПОКАЗАТЕЛ	ВИД НА БЛОКОВЕТЕ: YTONG KOMFORT (B2.5, D400)							
Дебелина на зида в mm	350	300	250	200	175	150	125	100
Индекс на изолация от въздушен шум R_w в dB	-	49	47	44	42	40	38	-
ПОКАЗАТЕЛ	ВИД НА БЛОКОВЕТЕ: YTONG AKUSTIK (B5, D600)							
Дебелина на зида в mm	350	300	250	200	175	150	125	100
Индекс на изолация от въздушен шум R_w в dB	-	-	51	49	46	45	42	40

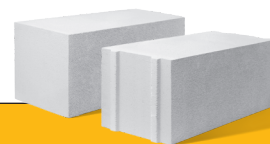
Основни строително-физични характеристики на блокове YTONG (произведени съгласно продуктив стандарт EN 771-4) и на щурцове YTONG (произведени съгласно продуктив стандарт EN 845-2)

ПОКАЗАТЕЛ	БЛОКОВЕ YTONG THERMO (B2, D350)	БЛОКОВЕ YTONG KOMFORT (B2.5, D400)	БЛОКОВЕ YTONG AKUSTIK (B5, D600)	ЩУРЦОВЕ YTONG 3.5/0.6 СТРАНА НА ПРОИЗХОД: РЕПУБЛИКА СЪРБИЯ
Максимална средна плътност в сухо състояние в kg/m^3	370	430	650	650
Изчислителна стойност на коефициента на топлопроводност λ_c във $W/(m \cdot K)$	0.100	0.122	0.178	0.166
Число на дифузионно съпротивление на водна пара μ	5/10	5/10	5/10	5/10
Специфичен топлинен капацитет c в $kJ/(kg \cdot K)$	1.0	1.0	1.0	1.0

БЛОКОВЕ ЗА ЗИДАРИЯ



Блокове за изграждане на енергоефективни външни стени



YTONG THERMO (B2, D350)

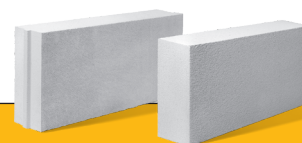
ХАРАКТЕРИСТИКИ					ОПАКОВКА			
Размери (дебелина, дължина, височина)	Оформяне на челните страни	Плътност	Якост на натиск	Коефициент на топлопроводност (λ)	Количество	Обем	Площ на зидарията в един палет	Транспортна маса*
mm		kg/m ³	MPa	W/(m·K)	бр./палет	m ³ /палет	m ²	kg/палет
350x600x250	гладки, нут и федер (N+F)	350±20	2	0.09	24	1.26	3.6	680
300x600x250					30	1.35	4.5	730
250x600x250					36	1.35	5.4	730
200x600x250					42	1.26	6.3	680

! За изграждането на 1 m² зидария са необходими 6.67 блока, независимо от тяхната дебелина.

* В транспортната маса е включена и дървената скара, върху която са подредени блоковете.



Блокове с универсално предназначение



YTONG KOMFORT (B2,5 D400)

ХАРАКТЕРИСТИКИ					ОПАКОВКА			
Размери (дебелина, дължина, височина)	Оформяне на челните страни	Плътност	Якост на натиск	Коефициент на топлопроводност (λ)	Количество	Обем	Площ на зидарията в един палет	Транспортна маса*
mm		kg/m ³	MPa	W/(m·K)	бр./палет	m ³ /палет	m ²	kg/палет
300x600x250	гладки, нут и федер (N+F)	400±30	2.5	0.11	30	1.35	4.5	800
250x600x250					36	1.35	5.4	800
200x600x250					42	1.26	6.3	750
175x600x250					48	1.26	7.2	750
150x600x250					60	1.35	9.0	800
125x600x250					72	1.35	10.8	800
100x600x250					90	1.35	13.5	800
75/100x600x250	гладки				102/12**	1.33	15.3/1.8	785
50/100x600x250					156/12**	1.35	23.4/1.8	800

! За изграждането на 1 m² зидария са необходими 6.67 блока, независимо от тяхната дебелина.

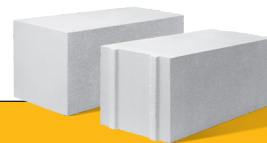
* В транспортната маса е включена и дървената скара, върху която са подредени блоковете.

** Палетът съдържа и 12 блока с дебелина 100 mm, подредени като първи и последен ред.



Блокове за изграждане на вътрешни стени

с подобрена шумоизолация или за изграждане на носеща зидария



YTONG AKUSTIK (B5, D600)

ХАРАКТЕРИСТИКИ					ОПАКОВКА			
Размери (дебелина, дължина, височина)	Оформяне на челните страни	Плътност	Якост на натиск	Коефициент на топлопроводност (λ)	Количество	Обем	Площ на зидарията в един палет	Транспортна маса*
mm		kg/m ³	MPa	W/(m·K)	бр./палет	m ³ /палет	m ²	kg/палет
250x600x250	гладки	600±50	5	0.16	36	1.35	5.4	1135
200x600x250					42	1.26	6.3	1060
175x600x250					48	1.26	7.2	1060
150x600x250					60	1.35	9.0	1135
125x600x250					72	1.35	10.8	1135
100x600x250					90	1.35	13.5	1135

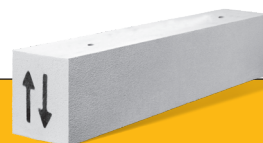
! За изграждането на 1 m² зидари са необходими 6.67 блока, независимо от тяхната дебелина.

* В транспортната маса е включена и дървената скара, върху която са подредени блоковете.

КСЕЛА България ЕООД си запазва правото да променя информацията в настоящата брошура по всяко време.



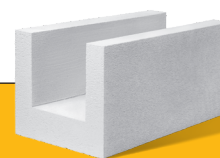
ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ



НЕНОСЕЩИ ЩУРЦОВЕ за преместване на отвори за врати и прозорци

ХАРАКТЕРИСТИКИ					ОПАКОВКА			
Размери (дебелина, дължина, височина)	Оформяне на челните страни	Маса за единица площ	Носимоспособност	Коефициент на топлопроводност (λ)	Размери на напречното сечение		Количество	Транспортна маса*
					d	h		
mm		kg/m ²	kN/m	W/(m·K)	mm	mm	бр./палет	kg/палет
100x1200x200	гладки	57,5	1.5	0.15	100	200	36	628
120x1200x200		69,0			120	200	27	566
150x1200x200		86,3			150	200	24	628
100x1500x200		57,5			100	200	36	782
120x1500x200		69,0			120	200	27	705
150x1500x200		86,3			150	200	24	782

* В транспортната маса е включена и дървената скара, върху която са подредени щурцовете.

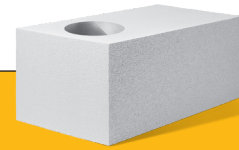


КОРИТООБРАЗНИ БЛОКОВЕ за безкофражно отливане на стоманобетонни пояси

ХАРАКТЕРИСТИКИ					ОПАКОВКА			
Размери (дебелина, дължина, височина)	Оформяне на челните страни	Плътност	Якост на натиск	Коефициент на топлопроводност (λ)	Вътрешни размери на коритото		Количество	Транспортна маса*
					ширина	височина		
mm		kg/m ²	MPa	W/(m·K)	mm	mm	бр./палет	kg/палет
350x600x250	гладки	400±30	2.5	0.11	250	175	20	320
300x600x250					200	175	20	300
250x600x250					150	175	30	390
200x600x250					100	175	40	480

Коритообразните блокове се произвеждат по предварителна заявка.

* В транспортната маса е включена и дървената скара, върху която са подредени блоковете.



БЛОКОВЕ С ОТВОРИ за безкофражно отливане на стоманобетонни колони и вертикални пояси

ХАРАКТЕРИСТИКИ							ОПАКОВКА	
Размери (дебелина, дължина, височина)	Оформяне на челните страни	Плътност	Якост на натиск	Коефициент на топлопроводност (λ)	Диаметър на отвора	Минимална дебелина на стената на отвора	Количество	Транспортна маса*
mm		kg/m ³	MPa	W/(m·K)	mm	mm	бр./палет	kg/палет
350x600x250	гладки	350±20	2	0.09	250	50	24	530
300x600x250		350±20	2	0.09	200	50	30	600
250x600x250		350±20	2	0.09	160	50	36	625

Блоковете с отвори се произвеждат по предварителна заявка.

* В транспортната маса е включена и дървената скара, върху която са подредени блоковете.

Блоковете с отвори, както и тези с коритообразна форма, представляват фабрично произведени елементи за оставащ кофраж. Те дават възможност носещата стоманобетонна конструкция на сградата да се интегрира в зидарията. Блоковете с цилиндрични отвори са предназначени за изпълнение на колони и на вертикални пояси и дюбели. Коритообразните блокове се използват като оставащ кофраж за греди, за хоризонтални пояси и за щурцове над врати и прозорци. При изчислението, оразмеряването и конструирането на тези елементи следва да се спазват общите и специални изисквания на системата от норми, съгласно която се извършва проектирането на сградата. Правилата за оформяне на армировъчните скелети и за определянето на минималната дебелина на бетоновото покритие са същите, както при използването на кофражи, които след време се отстраняват.

Блоковете с отвори могат да се използват във всички случаи, когато могат да осигурят необхо-

димите габарити на напречното сечение на конструктивните елементи. Същото се отнася и за коритообразните блокове. Не съществуват нормативни ограничения за тяхното прилагане, както в българските норми, така и в системата от стандарти за проектиране Еврокод.

В процеса на изпълнение на стените, на предвидените в проекта места, в зидарията се влагат блокове с отвори или с коритообразна форма, с необходимите геометрични размери. Те оформят оставащия кофраж на колоните, гредите и поясите. Интегрирането на вертикални и хоризонтални стоманобетонни елементи в зиданите стени е особено ефективно при еднофамилни сгради с височина до два етажа.

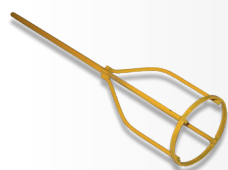
Технологични улеснения:

- Спестява се значителна част от кофражните работи;
- Повърхността на стените не се прорязва от стоманобетонни елементи и остава еднородна и равнинна;
- Избягват се проблемите, свързани с избиването или изкривяването на кофражите за колони, пояси и греди;
- Довършителните работи се извършват по-лесно и с много по-високо качество;
- При прорязването на канали за инсталации в стените не съществува възможност да се повредят конструктивните елементи.

Енергийна ефективност:

- Теплоизолационните качества на фасадите значително надвишават изискванията на нормите. Вътрешните повърхности на стените винаги остават топли;
- Стоманобетонните елементи са „скрити“ в стената и добре защитени - преносът на топлина през тях е силно ограничен;
- Не съществува опасност от поява на конденз и впоследствие на мухъл и плесен в зоните на гредите и колоните. От стените никога не лъха студ.

ИНСТРУМЕНТИ ЗА РАБОТА С YTONG



Бъркалка за лепилен разтвор

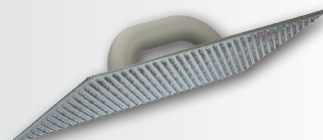


Тристранен прав ъгъл



Назъбена лопатка

75 mm
100 mm
125 mm
150 mm
175 mm
200 mm
250 mm
300 mm



Дъска с шкурка



Каналокопачел



Плоско свредло за ел. кутии

70 mm
82 mm

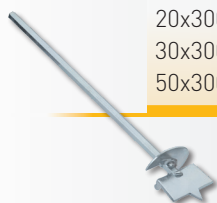


Гумен чук

0,7 kg
0,9 kg

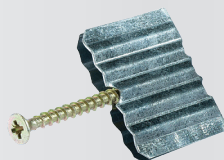


Ренде за YTONG



Свредло с дълга опашка

20x300 mm
30x300 mm
50x300 mm



Плосък анкер с винт



Повдигателна скоба



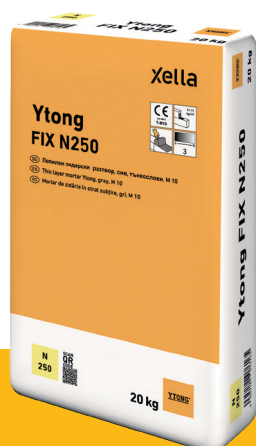
Трион

17 твърдославни пластини



Банциг за YTONG

ЛЕПИЛЕН РАЗТВОР



Смесване и нанасяне:

Сухата смес се изсипва в съд с предварително дозирано количество вода (5.4 l за 1 торба от 20 kg) и се разбърква с механична бъркалка до получаване на хомогенна маса. Полученият разтвор се оставя да престои 10-15 минути, след което се разбърква отново. Консистенцията му се проверява чрез пробно нанасяне с назъбена лопатка върху блок YTONG. При необходимост се добавя още вода или суха смес до получаване на подходяща за работа гъстота. Готовият разтвор се нанася с назъбена лопатка YTONG при среден разход 15 kg суха смес за 1 m³ зидария.

Изисквания:

Лепилният разтвор да не се използва при:

- температура на въздуха и на материала под + 5 °C;
- температура на въздуха над 30 °C и пряко слънчево греене;
- дъжд;
- силен вятър.

Заводски приготвената суха смес се разбърква само с вода. Не се допуска добавянето на други вещества, като например: пълнители, ускорители, пластификатори и т. н.

Лепилен зидарски разтвор YTONG FIX N250 в торби по 20 kg

Дебелина на полагане	Разходна норма	
	Блокове с гладки чела	Блокове с дълб и зъб
mm	kg/m ³	kg/m ³
1 ÷ 3	15	11

Характеристики:

Якост на натиск на 28-дневна възраст M10

Сцепление при опън с основа от клетъчен бетон:

- след 72 часа ≥ 0.3 MPa
- след 28 денонощия ≥ 0.8 MPa

Сцепление при срязване с основа от клетъчен бетон:

- след 28 денонощия ≥ 0.5 MPa

Отворено време (време за корекции) ≥ 7 min

Време за ползване ≤ 4 часа

Максимална дебелина на слоя ≤ 5 mm

Предимства:

1. Лепилният разтвор YTONG FIX N250 е произведен с финозърнест кварцов пълнител (пясък фракция 0 - 0.5 mm) и позволява тънкослойно нанасяне (TLMB). Реалната дебелина на фугата е от 1 до 3 mm. С много нисък разход на разтвор се получава висококачествена хомогенна зидария, практически без топлинни мостове. Лепилата с по-едър пясък и по-малко количество на пластифициращите добавки не могат да се нанасят на тънък слой и разходът се увеличава до два пъти.

2. Лепилният разтвор YTONG FIX N250 има достатъчно отворено време. Майсторите могат да коригират по няколко блока едновременно, без да нарушават целостта на фугите. Обикновените лепила свързват много бързо и времето за наместване на блоковете е изключително малко.

3. Свързващото вещество в лепилният разтвор YTONG FIX N250 е сулфатостойчив цимент. С времето той не променя обема си. Използването на лепила с обикновен цимент крие риск от поява на пукнатини по фугите вследствие на образуването на минерала еtringит (сулфатна корозия).

4. Лепилният разтвор YTONG FIX N250 има двойно по-висока якост от масово предлаганите на пазара (≥ 10 MPa). Тя гарантира добро качество на зидарията и до известна степен компенсират някои от най-честите грешки при работа:

- непочистени от прах фуги;
- недобро причукване на блоковете;
- неравномерно нанасяне на лепилото.

5. Лепилният разтвор YTONG FIX N250 може да се използва за носещи зидарии, изпълнявани от предназначения за тази цел блокове YTONG AKUSTIK.

6. Лепилният разтвор YTONG FIX N250 се произвежда по хармонизиран европейски стандарт (БДС EN 998-2:2016 и БДС EN 998-2:2016/NA:2017) и качествата му са съобразени в максимална степен с характеристиките на автоклавния клетъчен бетон YTONG.

РЕШЕНИЯ ЗА СТЕНИ



ВЪНШНИ СТЕНИ

		СЛОЕВЕ				
		1. Външна вароциментова мазилка	2. Зидария от YTONG THERMO (B2, D350) $\lambda_{10,dry} = 0.09 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	—	—
ВЪН	ВЪТРЕ	дебелина	дебелина	дебелина	—	—
		cm	cm	cm	—	—
		1.5	35.0	1.0	—	—

		СЛОЕВЕ				
		1. Разтвор за лепене и измазване на Multipor	2. Топлоизолационни плочи Multipor $\lambda_{10,dry} = 0.045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Разтвор за лепене и измазване на Multipor	4. Зидария от YTONG KOMFORT B2.5, D400 $\lambda_{10,dry} = 0.11 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	5. Вътрешна вароциментова мазилка
ВЪН	ВЪТРЕ	дебелина	дебелина	дебелина	дебелина	дебелина
		cm	cm	cm	cm	cm
		0.6	7.0	0.5	25.0	1.0

		СЛОЕВЕ				
		1. Разтвор за лепене и измазване на Multipor	2. Топлоизолационни плочи Multipor $\lambda_{10,dry} = 0.045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Разтвор за лепене и измазване на Multipor	4. Зидария от YTONG AKUSTIK B5, D600 $\lambda_{10,dry} = 0.16 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	5. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка
ВЪН	ВЪТРЕ	дебелина	дебелина	дебелина	дебелина	дебелина
		cm	cm	cm	cm	cm
		0.6	12.0	0.5	20.0	1.0

		СЛОЕВЕ				
		1. Разтвор за лепене и измазване на Multipor	2. Топлоизолационни плочи Multipor $\lambda_{10,dry} = 0.045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Разтвор за лепене и измазване на Multipor	4. Зидария от YTONG THERMO B2, D350 $\lambda_{10,dry} = 0.09 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	5. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка
ВЪН	ВЪТРЕ	дебелина	дебелина	дебелина	дебелина	дебелина
		cm	cm	cm	cm	cm
		0.6	15.0	0.5	35.0	1.0

Външна вароциментова мазилка
 $\lambda_U = 0.87 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка
 $\lambda_U = 0.70 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Разтвор за лепене и измазване на Multipor
 $\lambda_U = 0.30 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

		ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
Обща дебелина на стената	Нормативна маса	Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG THERMO B2, D350)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислено за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG THERMO B2, D350)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
37.5	183	0.244	4.09	49

		ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
Обща дебелина на стената	Нормативна маса	Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG KOMFORT B2.5, D400)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислено за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG KOMFORT B2.5, D400)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
34.1	150	0.247	4.05	47

		ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
Обща дебелина на стената	Нормативна маса	Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
34.1	181	0.242	4.14	49

		ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
Обща дебелина на стената	Нормативна маса	Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG THERMO B2, D350)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG THERMO B2, D350)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
52.1	183	0.132	7.60	49

Външна вароциментова мазилка
1800 kg/m³

Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка
1600 kg/m³

Разтвор за лепене и измазване на Multipor
850 kg/m³

Топлоизолационни плочи Multipor
115 kg/m³

РЕШЕНИЯ ЗА СТЕНИ



ВЪТРЕШНИ СТЕНИ

		СЛОЕВЕ				
		1. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	2. Зидария от YTONG AKUSTIK B5, D600 $\lambda_{10,dry} = 0.16 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	—	—
дебелина	дебелина	дебелина	—	—	—	
cm	cm	cm	—	—	—	
1.0	12.5	1.0	—	—	—	

		СЛОЕВЕ				
		1. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	2. Зидария от YTONG AKUSTIK B5, D600 $\lambda_{10,dry} = 0.16 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	—	—
дебелина	дебелина	дебелина	—	—	—	
cm	cm	cm	—	—	—	
1.0	15.0	1.0	—	—	—	

		СЛОЕВЕ				
		1. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	2. Зидария от YTONG AKUSTIK B5, D600 $\lambda_{10,dry} = 0.16 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	—	—
дебелина	дебелина	дебелина	—	—	—	
cm	cm	cm	—	—	—	
1.0	20.0	1.0	—	—	—	

		СЛОЕВЕ				
		1. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	2. Зидария от YTONG AKUSTIK B5, D600 $\lambda_{10,dry} = 0.16 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	3. Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка	—	—
дебелина	дебелина	дебелина	—	—	—	
cm	cm	cm	—	—	—	
1.0	25.0	1.0	—	—	—	

Вътрешна вароциментова или гипсова мазилка
 $\lambda_u = 0.70 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Обща дебелина на стената	Нормативна маса	ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
		Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
14.5	121	0.935	1.07	42

Обща дебелина на стената	Нормативна маса	ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
		Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
17.0	138	0.813	1.23	45

Обща дебелина на стената	Нормативна маса	ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
		Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
22.0	173	0.650	1.54	49

Обща дебелина на стената	Нормативна маса	ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ		ШУМОИЗОЛАЦИЯ
		Коефициент на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Съпротивление на топлопреминаване (изчислен за $\lambda_{10,dry}$ на YTONG AKUSTIK B5, D600)	Претеглен индекс на изолация от въздушен шум (без пренос през обходни пътища)
		U	R	R _w
cm	kg/m ²	W/(m ² ·K)	(m ² ·K)/W	dB
27.0	209	0.541	1.85	51

Вътрешна вароциментова
или гипсова мазилка
1600 kg/m³

ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ

YTONG не е само зидарски материал! Той осигурява на сградата перфектна топлинна защита – задържа топлината в помещението през отопляемия зимен сезон и не ѝ позволява да проникне в сградата в горещите дни. Клетъчният бетон YTONG има много по-ниска топлопроводност (съответно по-добра изолационна способност) от традиционните зидарски материали.

Топлоизолационната способност на фасадните зидарии в голяма степен определя енергийните потребности на сградите. Способността на една стена да задържа топлината се характеризира с нейния **коэффициент на топлопреминаване U**. Той зависи от **коэффициентите на топлопроводност (λ)** и от дебелините на зидарията, топлоизолационните слоеве и мазилките. Колкото

по-малка е стойността на U, толкова по-добри топлоизолационни качества има стената. Малките стойности на U за всички елементи на сградната обвивка – стени, прозорци, покрив и т. н., водят до малки месечни сметки за енергия!

CYTONG THERMO можете да постигнете отлична топлоизолация без да опаковате сградата с външна топлоизолационна система. Измазана зидария с дебелина 35 cm от този уникален строителен материал има коэффициент на топлопреминаване **U** по-малък от **0.26 W/(m²·K)**. Изграждането на еднослойни стени с YTONG THERMO има ценни допълнителни предимства:

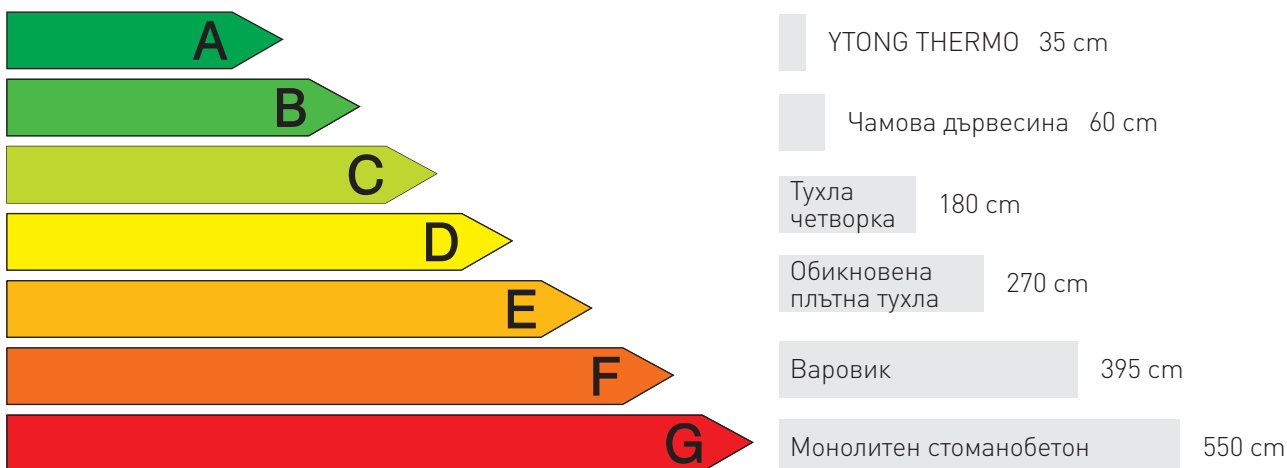
- изпълнението се контролира по-лесно;
- осигурява отлична защита от пожар на хората и сградите;
- минимална поддръжка на фасадите.

НАРЕДБА № РД-02-20-3 от 9 ноември 2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради дефинира максимални стойности на коэффициентите на топлопреминаване на елементите на сградната обвивка. YTONG THERMO се справя с лекота с тези изисквания. Изолационната му способност е толкова висока – $\lambda = 0.09 \text{ W/(m·K)}$, че не е необходима допълнителна топлинна защита на зидарията. YTONG THERMO предлага чудесната възможност за изпълнение на дифузно отворени (“дишащи”) фасади с висока енергийна ефективност. Спестяват се време и средства за скъпоструващи и капризни топлоизолационни системи.

Видове ограждащи конструкции и елементи	Коэффициент на топлопреминаване U за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15^\circ\text{C}$	Стени от YTONG THERMO, отговарящи на изискванията на НАРЕДБА № РД-02-20-3	Коэффициент на топлопреминаване U за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i < 15^\circ\text{C}$	Стени от YTONG THERMO, отговарящи на изискванията на НАРЕДБА № РД-02-20-3
Външни стени, граничещи с външен въздух	0.26 W/(m ² ·K)	35 cm	0.31 W/(m ² ·K)	30 cm
Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, при температурна разлика $\Delta\theta \geq 5^\circ\text{C}$	0.50 W/(m ² ·K)	17.5 cm	0.50 W/(m ² ·K)	17.5* cm

* Произвежда се по заявка.

Дебелини на еднослойни стени от различни материали, с които се постига коэффициент на топлопреминаване **U = 0.26 W/(m²·K)**:



ШУМОИЗОЛАЦИЯ

YTONG е материал с хомогенна структура и това дава възможност шумоизолационната способност на еднослойните зидани стени, освен чрез лабораторни изпитвания в акустична камера, да се определя с много висока точност и по изчислителен път. За тази цел могат да се използват формулите, препоръчани от Европейската асоциация за автоклавен клетъчен бетон (EAACA).

Следващата таблица представя индексите на изолация от въздушен шум R_w на двустранно измазани еднослойни стени от YTONG.

Вид на материала	Дебелина на зидарията, mm							
	100	125	150	175	200	250	300	350
YTONG THERMO (B2, D350)	—	—	—	—	43	45	48	49
YTONG KOMFORT (B2.5, D400)	36	38	40	42	44	47	49	50
YTONG AKUSTIK (B5, D600)	40	42	45	46	49	51	53	54

Еднородността и клетъчната структура на материала се отразяват благотворно върху шумоизолационната му способност. Този факт е нормативно признат както у нас, така и в Германия и в други европейски страни. Стена от клетъчен бетон, сравнена с акустично еднородна стена от друг материал, при една и съща повърхнинна плътност (маса на m^2), има с около 2 dB по-висок индекс на изолация от въздушен шум.

Минималните изисквания за изолация от въздушен шум R'_w на ограждащите конструкции и елементи на сградите са посочени в Приложение № 2 на **НАРЕДБА № 4 от 27 декември 2006 г. за ограничаване на вредния шум чрез шумоизолиране на сградите при тяхното проектиране и за правилата и нормите при изпълнението на строежите по отношение на шума, излъчван по време на строителството.**

Приложение № 2 към чл. 19

Минимални изисквания за изолация от въздушен шум R'_w на ограждащите конструкции и елементи на сградите

№ по ред	Видове сгради	Видове помещения	R'_w при ниво на външен шум $L_{Aекв.}$, dB ¹⁾							
			≤ 50	от 51 до 55	от 56 до 60	от 61 до 65	от 66 до 70	от 71 до 75	от 76 до 80	над 80
1	Лечебни заведения	Кабинети, болнични стаи, операционни и манипулационни зали и др.	30	35	35	40	45	50	2)	2)
2	Жилищни сгради, хотели, заведения за социални грижи, училища, детски заведения и др.	Жилищни помещения, учебни стаи и кабинети, помещения за обитаване (занимални и спални), заседателни зали, читални, зали с общо многоцелево предназначение и др.	30	30	30	35	40	45	50	2)
3	Сгради за обществено-обслужващи дейности	Работни помещения, в които се извършват съответните видове дейности	—	—	30	30	35	40	45	50

¹⁾ Стойностите на R'_w в потъмнената зона на таблицата да се използват приоритетно.

²⁾ Изискванията за изолация на ограждащите конструкции и елементи на сградите при по-високи нива на външния шум се определят със заданието за проектиране в съответствие с конкретните условия на околната среда.

ОГНЕУСТОЙЧИВОСТ



Съгласно чл. 10, ал. 2, на **НАРЕДБА № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар**, определянето чрез изчисления на проектната огнеустойчивост на строителните конструкции се извършва съобразно нормите и методите за проектиране и изчисляване от системата стандарти „Конструктивни Еврокодове“, въведени като БДС EN 1990 и национално определените към тях параметри. За зидани конструкции се прилага съответно **Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие от пожар на EN 1996 (ЕВРОКОД 6 – ПРОЕКТИРАНЕ НА ЗИДАНИ КОНСТРУКЦИИ)**.

Част 1-2 на ЕВРОКОД 6 се отнася за проектиране на зидани конструкции за извънредната ситуация на въздействие от пожар и трябва да се използва заедно с EN 1996-1-1, EN 1996-2, EN 1996-3 и EN 1991-1-2. Тя дава само допълнения и идентифицира разликите спрямо проектирането за нормална температура.

Част 1-2 на ЕВРОКОД 6 се отнася само за пасивните методи на пожарозащита. Активните методи не се разглеждат. Тя се прилага за зидани конструкции, за които се изисква да изпълняват определени функции по време на въздействие от пожар посредством:

- избягване на преждевременно разрушаване на конструкцията (функция носимоспособност);
- ограничаване на разпространението на пожара (пламък, горещи газове, интензивно нагряване) извън означени площи (преграждаща функция).

Критерии за класификация:

R (носимоспособност) – счита се за удовлетворен, когато носимоспособността на стената се поддържа по време на изискван период на въздействие от пожар

E (непроницаемост) – счита се за удовлетворен, когато преминаването на пламъци и горещи газове през елемента е предотвратено

I (изолираща способност) – счита се за удовлетворен, когато нарастването на средната температура върху непряко нагриваната повърхност не надвишава 140 K, а нарастването на максималната температура, в която и да е точка от тази повърхност, не надвишава 180 K

M (носимоспособност на удар) – счита се за удовлетворен, когато елементът е в състояние да се съпротивлява на хоризонтален концентриран товар, както е определено в EN 1363, част 2.

За въздействието по стандартната крива "температура-време" стените трябва да удовлетворяват критериите както следва:

- ако са само с носеща функция – критерий R;
- ако са само с преграждаща функция – критерии EI;
- ако са с преграждаща и носеща функция критерии REI;
- ако са носещи, преграждащи и устойчиви на удар – критерии REI-M;
- ако са преграждащи и устойчиви на удар – критерии EI-M.

Символите на критериите се съпровождат с означение за време. Например EI 120 означава клас по огнеустойчивост по критериите непроницаемост и изолираща способност за 120 минути.

Съгласно Част 1-2 на ЕВРОКОД 6:

1. Клетъчният бетон запазва характеристиките си в студено състояние до температура от 200 °С, а керамичните тухли – до 100 °С.

2. При клетъчния бетон не можем да разчитаме на остатъчна якост при температура над 700 °С, а при керамичните тухли – над 600 °С.

3. Клетъчният бетон запазва 90 % от якостта си в студено състояние при температури от 200 до 700 °С.

4. Керамичните тухли запазват 70 % от якостта си в студено състояние при температури от 100 до 600 °С.

В следващите таблици от Част 1-2 на ЕВРОКОД 6 са представени данни за огнеустойчивостта на зидани стени от клетъчен бетон. От тях се взима дебелината t_f за достигане на период на огнеустойчивост $t_{fi,d}$.

Дадените в таблиците дебелини се отнасят за самата зидария, без покритията, ако има такива. Първият ред от двойката редове определя огнеустойчивостта за стени без подходящо покритие. Стойностите в скоби () във втория ред от двойката редове са за стени с приложено подходящо покритие в съответствие с 4.2(1) Част 1-2 на ЕВРОКОД 6 с минимална дебелина 10 mm от двете страни на еднослойна стена или по пряко нагриваната повърхност на многослойна стена с кухни.

Зидария, изпълнена с блокове за зидария, съединени на дълб и зъб, с незапълнени вертикални фуги с широчина по-малка от 5 mm, може да се оцени с таблици, подходящи за стени без покритие.



ОГНЕУСТОЙЧИВОСТ

Таблица N.B.4.1		Минимална дебелина на огнепреграждащи неносещи стени от автоклавен газобетон (критерии EI) за класификациите по огнеустойчивост						
Характеристики на материала: якост на блок за зидария f_b [N/mm ²] плътност в сухо състояние ρ [kg/m ³]		Минимална дебелина на стената (mm) t_f за класификацията по огнеустойчивост EI за време (минути) $t_{fi,d}$						
		30	45	60	90	120	180	240
Блокове за зидария от група 1 и 1S								
разтвор: обикновен, тънкослоен								
350 ≤ ρ ≤ 500	За стени без подходящо покритие*	50/70	60/65	60/75	60/100	70/100	90/150	100/190
	За стени с подходящо покритие с дебелина ≥ 10 mm*	(50)	(60/65)	(60/75)	(60/90)	(70/90)	(90/115)	(100/190)
500 ≤ ρ ≤ 1000	За стени без подходящо покритие*	50/70	60	60	60/100	60/100	90/150	100/190
	За стени с подходящо покритие с дебелина ≥ 10 mm*	(50)	(50/60)	(50/60)	(50/60)	(60/90)	(90/100)	(100/190)

Блоковете за зидария от автоклавен клетъчен бетон съответстват на EN 771-4.

Таблица N.B.4.2		Минимална дебелина на огнепреграждащи носещи стени от автоклавен газобетон (критерии REI) за класификациите по огнеустойчивост						
Характеристики на материала: якост на блок за зидария f_b [N/mm ²] плътност в сухо състояние ρ [kg/m ³]		Минимална дебелина на стената (mm) t_f за класификацията по огнеустойчивост REI за време (минути) $t_{fi,d}$						
		30	45	60	90	120	180	240
Блокове за зидария от група 1 и 1S								
разтвор: обикновен, тънкослоен $2 \leq f_b \leq 4$ $350 \leq \rho \leq 500$								
$\alpha \leq 1.0$	За стени без подходящо покритие*	90/115	90/115	90/140	90/200	90/225	140/300	150/300
	За стени с подходящо покритие с дебелина ≥ 10 mm*	(90/115)	(90/115)	(90/115)	(90/200)	(90/225)	(140/240)	(150/300)
$\alpha \leq 0.6$	За стени без подходящо покритие*	90/115	(90/115)	90/115	100/150	90/175	140/200	150/200
	За стени с подходящо покритие с дебелина ≥ 10 mm*	(90/115)	(90/115)	(90/115)	(90/115)	(90/150)	(140/200)	(150/200)
разтвор: обикновен, тънкослоен $4 \leq f_b \leq 8$ $500 \leq \rho \leq 1000$								
$\alpha \leq 1.0$	За стени без подходящо покритие*	90/100	90/100	90/150	90/170	90/200	125/240	150/300
	За стени с подходящо покритие с дебелина ≥ 10 mm*	(90/100)	(90/100)	(90/100)	(90/150)	(90/170)	(100/200)	(100/240)
$\alpha \leq 0.6$	За стени без подходящо покритие*	90/100	90/100	90/150	90/150	90/170	125/140	150/240
	За стени с подходящо покритие с дебелина ≥ 10 mm*	(90/100)	(90/100)	(90/100)	(90/100)	(90/125)	(125/140)	(150/200)

Таблица N.B.4.5	Минимална дебелина на огнезадържащи носещи и неносещи еднослойни и двуслойни стени от автоклавен газобетон (критерии REI-M и EI-M) за класификациите по огнеустойчивост					
Характеристики на материала: якост на блок за зидария f_b [N/mm ²] плътност в сухо състояние ρ [kg/m ³]	Минимална дебелина на стената (mm) t_f за класификацията по огнеустойчивост REI-M и EI-M за време (минути) $t_{fi,d}$					
	30	60	90	120	180	240
Блокове за зидария от група 1 и 1S						
разтвор: обикновен, тънкослоен $2 \leq f_b \leq 4$ $350 \leq \rho \leq 500$						
$\alpha \leq 1.0$	300	300	300	365	365	nvg
$\alpha \leq 0.6$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
разтвор: обикновен, тънкослоен $4 \leq f_b \leq 8$ $500 \leq \rho \leq 1000$						
$\alpha \leq 1.0$	300/240	300/240	300/240	365/300	365/300	nvg
$\alpha \leq 0.6$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg

Блоковете за зидария от автоклавен клетъчен бетон съответстват на EN 771-4.

* Примери за подходящи покрития, съгласно ЕВРОКОД 6, Част 1-2 (БДС EN 1996-1-2), т. 4.2(1):

- предварително забъркана гипсова мазилка съгласно EN 13279-1;
- мазилка тип LW или T съгласно EN 998-1.



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВОДА

Фасадните стенни конструкции от автоклавен клетъчен бетон YTONG представляват интелигентни системи за защита от неблагоприятните въздействия на околната среда:

1. Играят роля на естествен регулатор на относителната влажност на въздуха в сградите.

2. Задържат топлината и имат достатъчна акумулираща способност. Благодарение на тези свойства, резките промени на времето се отразяват много слабо и с голямо закъснение на микроклимата в сградите.

3. При понижаване на температурите топлоизолационната способност на YTONG се увеличава. Поведението на материала при температурни промени е добре изследвано и е залегнало в европейските стандарти за определяне на топлинните характеристики на сградната обвивка.

Условията за живот и стопанска дейност в сградите с фасадни зидове от YTONG се поддържат с минимални разходи на енергия.

Независимо от смяната на годишните времена в тях има само един сезон – сезона на комфорта.

Основните физически процеси на взаимодействие на YTONG с водата и с водните пари във въздуха са „дишането“, пародифузията, капилярното покачване и интензивността на водопоглъщане.

„Дишането“ е едно от най-ценните свойства на клетъчния бетон YTONG, благодарение на което влажността на въздуха в помещенията се поддържа в оптимални граници по естествен път. Този процес протича в най-фините пори на материала. Те са способни да абсорбират водни пари от въздуха и да ги отдават обратно. Количеството на тези пори е около 4 % от общия обем на клетъчния бетон.

„Дишането“ на клетъчния бетон е добре изучено и описано в европейските стандарти. Количеството на абсорбираната при този процес вода определя равновесната влажност на материала в експлоатационни условия. Тя се движи в следните граници:

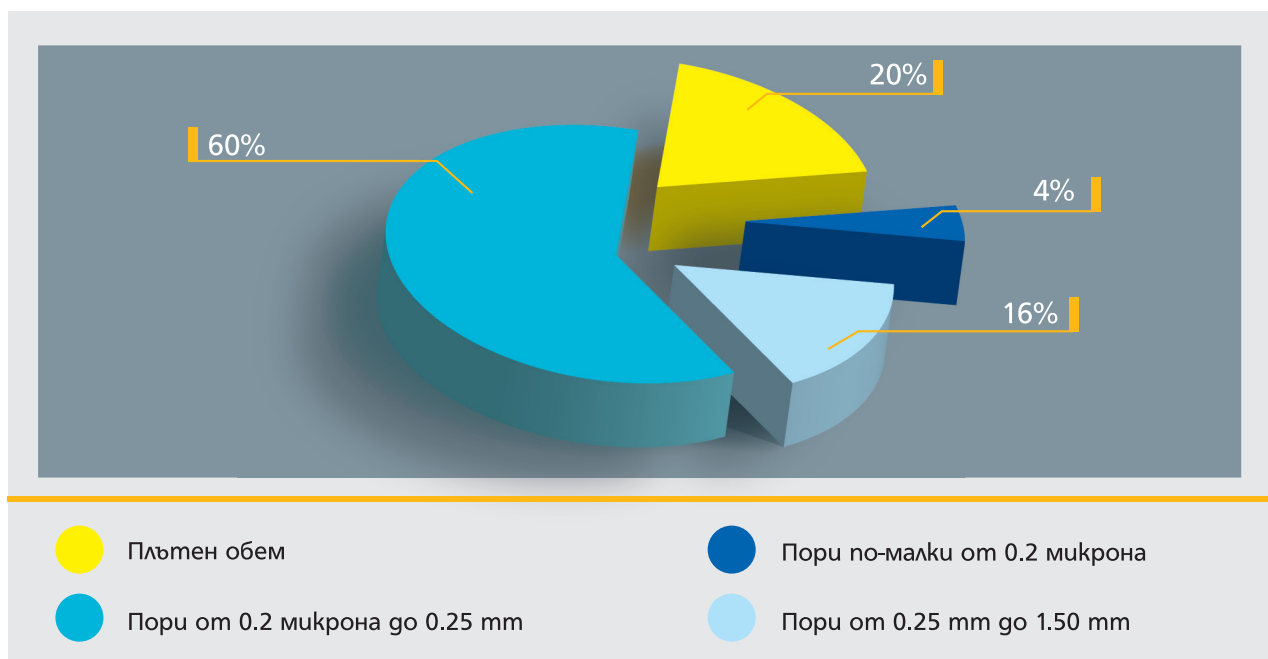
- 2.6 % по маса при 23 °C и 50 % относителна влажност на въздуха в помещението;

- 4.5 % по маса при 23 °C и 80 % относителна влажност на въздуха в помещението.

Толкова малко количество влага не създава условия за развитие на мухъл и други болестотворни организми. За сравнение, равновесната влажност на въздушно сухата дървесина, използвана за мебели и интериорни цели е между 8 и 12 %.

Обработката на стените от YTONG със запечатващи бои и мазилки от вътрешната страна ги лишава от възможността да дишат и по този начин да поддържат свеж въздух в сградите. Препоръчително е използването на покрития с минерални свързващи вещества: варови, гипсови, силикатни, и други с добра влагоабсорбционна способност.

Количество и разпределение на порите в клетъчния бетон



Клетъчният бетон YTONG разполага с още един механизъм за регулиране на влажността в помещенията и против влагонатрупване в стените – **високата способност за пропускане на водни пари**. Тя се изразява с коефициента на пародифузия μ . **За продуктите YTONG $\mu = 5 \div 10$** . За сравнение, **за минералните топлоизолационни плочи Multipor $\mu = 3$, за екструдирания стиропор (XPS) $\mu = 80 \div 250$** . Използването на материали с малка стойност на μ предотвратява натрупването на влага в помещенията и впоследствие в стените и съответно появата на мухъл.

Фасадите от YTONG не трябва да се „запечатват“ отвън с паронепроницаеми покрития, които затварят естествения път за миграция на водните пари от вътрешността на сградата към околната среда.

Капилярното покачване на вода при YTONG е много по-ниско, отколкото при бетона, при керамиката и при мазилките на циментова, варова или гипсова основа. Това се дължи на затворената му клетъчна структура и на малкото количество капилярно проводими пори. Когато основата на стена от YTONG е наводнена, капилярното покачване не достига на височина повече от 15 cm от нивото на течността.

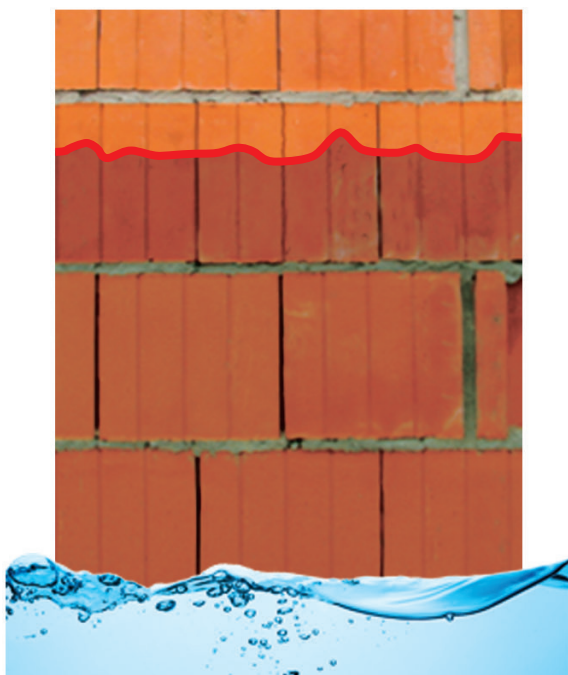
Интензивността на водопоглъщане е мярка за скоростта, с която се „мокрят“ строителните материали. Това свойство е от значение за зиданите стени най-вече при следните обстоятелства:

- когато са изложени незащитени на преки атмосферни въздействия – в процеса на изграждането им и в периода след покриване на сградата, но преди да са изпълнени външните довършителни работи: мазилки, облицовки, окачени фасади и т. н.;

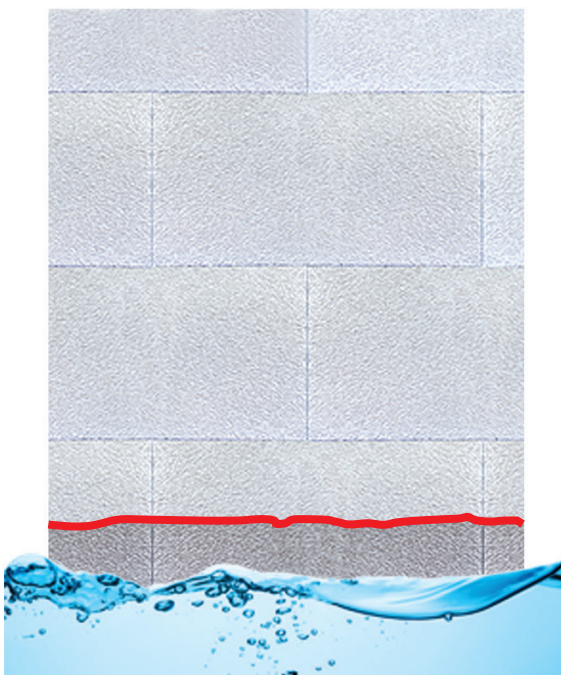
- в случаите на наводнения, на течове от водопроводната или канализационната инсталация, на пропускане на вода от неуплътнените фуги в мокрите помещения.

Интензивността, с която строителните материали „поемат“ вода, е различна. За едно и също време най-много вода ще проникне в този, който има най-голям коефициент на водопоглъщане. Той се определя лабораторно. Проба от материала се закрепва на изпитвателния апарат, така че долната ѝ основа да е в непрекъснат контакт с вода. Проследява се изменението на нейната маса във времето, което се дължи на погълнатото количество течност.

Традиционна зидария

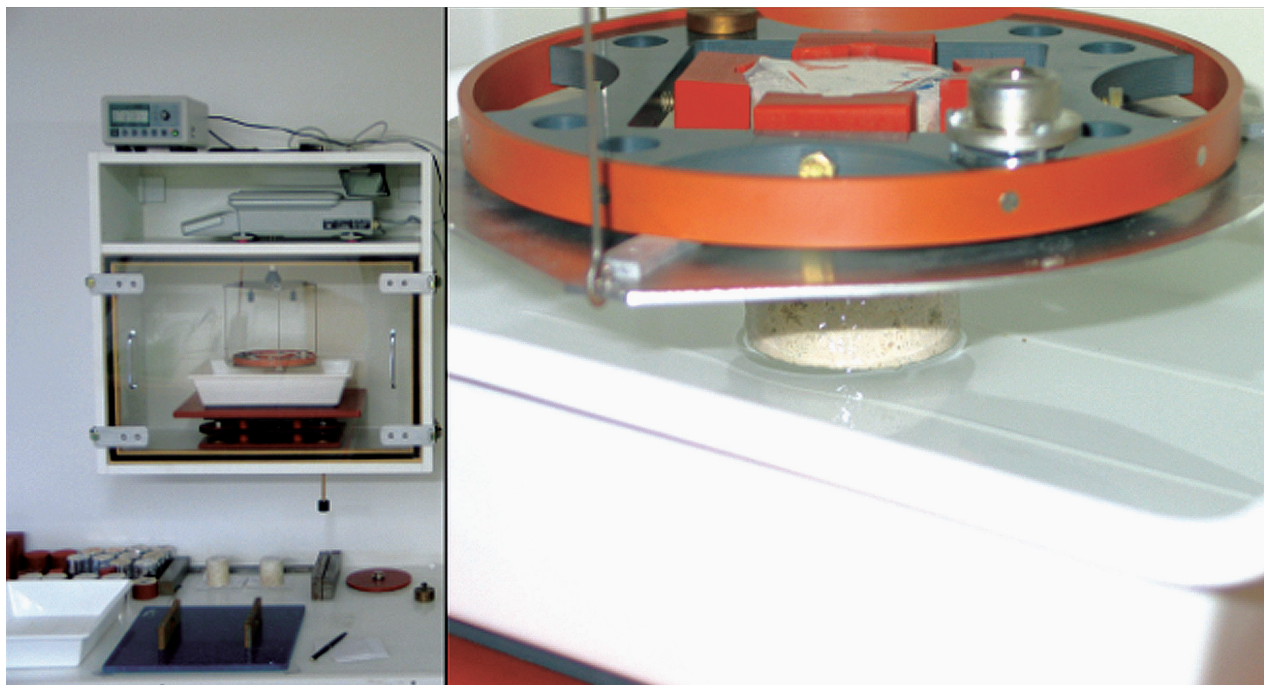


Зидария от блокове YTONG



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВОДА

Опитно определяне на коефициента на водопоглъщане



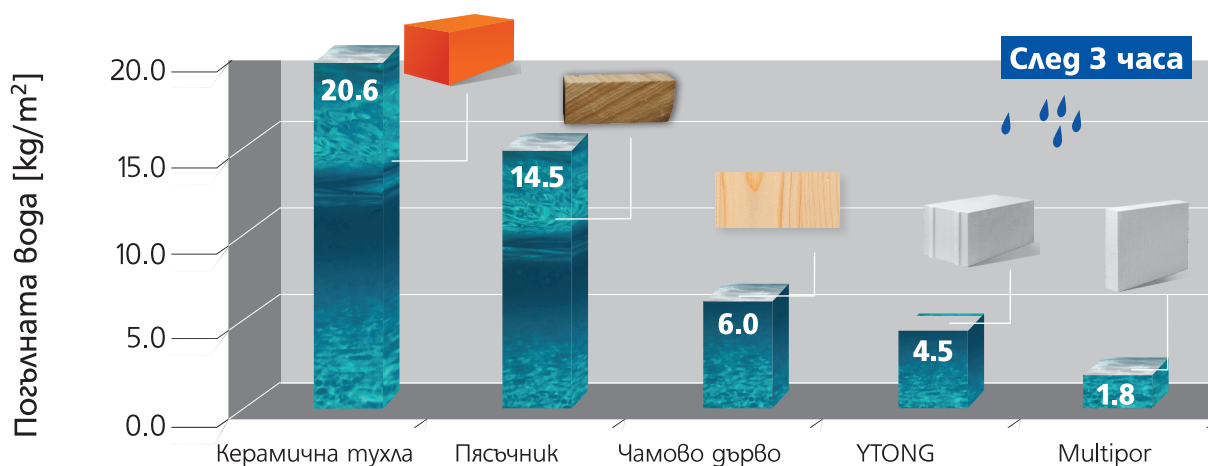
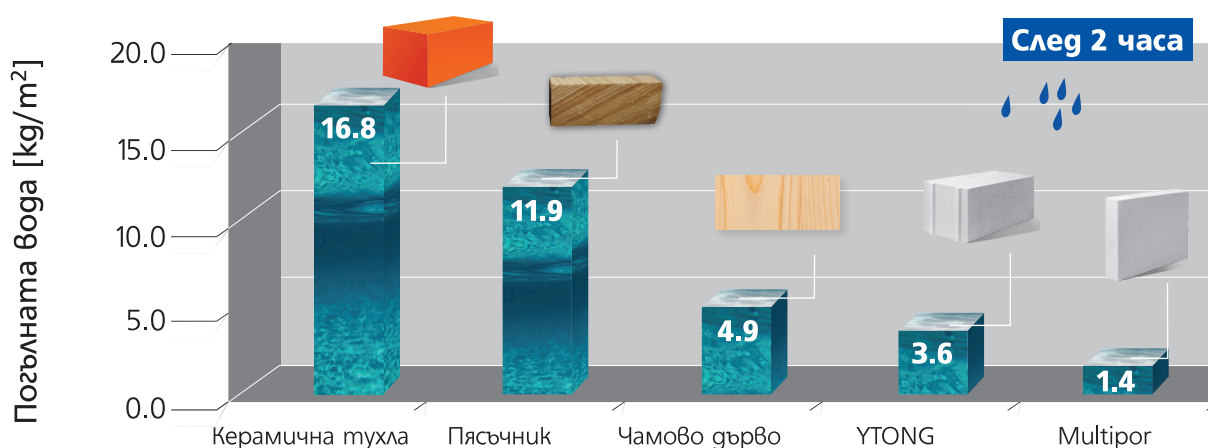
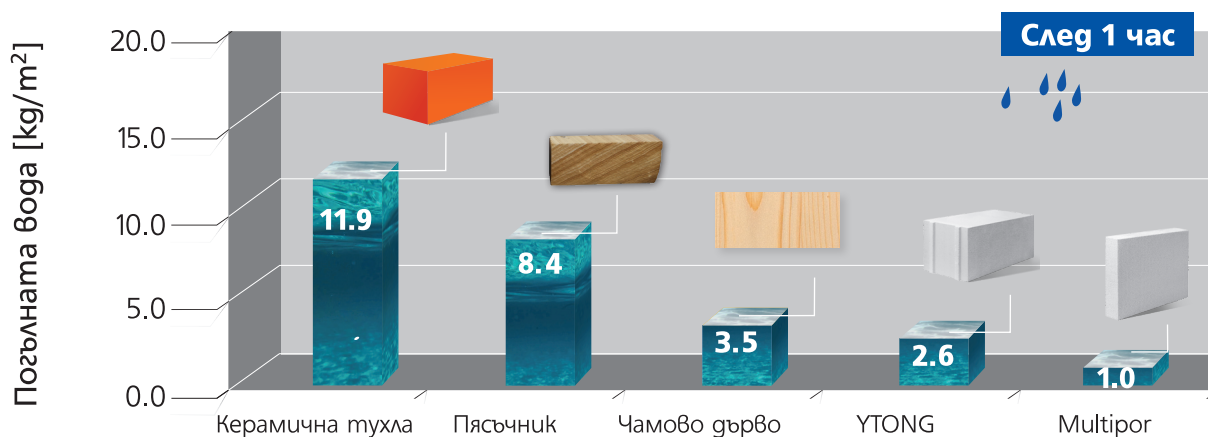
Снимки: Bauphysikalisches Forschungs- und Entwicklungslabor Institut fuer Bauklimatik der TU Dresden, 2009/2010

Коефициенти на водопоглъщане
на различни строителни материали

	Коефициент на водопоглъщане	
	При изразяване на времето в секунди	При изразяване на времето в часове
	$\text{kg/m}^2\text{s}^{0.5}$	$\text{kg/m}^2\text{h}^{0.5}$
Клинкерна тухла	0.001	0.06
Полиуретанови изолационни плочи	0.014	0.84
Multipor	0.017	1.02
Клетъчен бетон YTONG	0.043	2.58
Чамова дървесина	0.058	3.49
Пясъчник	0.140	8.38
Керамична тухла	0.199	11.90
Гипскартон	0.400	24.00

Източник: Bauphysikalisches Forschungs- und Entwicklungslabor Institut fuer Bauklimatik der TU Dresden, 2009/2010

Количество погълната вода от незащитена вертикална стенна повърхност, изложена на кос пороен дъжд



Изчисленията са извършени въз основа на данните от посочения по-горе източник:
Bauphysikalisches Forschungs- und Entwicklungslabor Institut fuer Bauklimatik der TU Dresden, 2009/2010

НАТОВАРВАНЕ ОТ ЗИДАРИИ



Характеристика		YTONG THERMO (B2, D350)	YTONG KOMFORT (B2.5, D400)	YTONG AKUSTIK (B5, D600)
Декларирана брутна плътност в сухо състояние	kg/m ³	350 ± 20	400 ± 30	600 ± 50
Максимална брутна плътност в сухо състояние	kg/m ³	370	430	650
Максимална брутна плътност при максимална хигроскопична влажност (8 % по маса - БДС EN 771-4)	kg/m ³	400	465	705
Нормативно натоварване върху конструкцията	kN/m ³	4.00	4.65	7.05
Изчислително натоварване върху конструкцията (за $\gamma_f = 1.2$)	kN/m ³	4.80	5.60	8.50

Ниското тегло на блоковете **YTONG THERMO** дава възможност носимоспособността и сеизмичната устойчивост на сградите да се осигурят с 5 до 15 % по-малко армировка, вложена в стоманобетонната конструкция, в сравнение с изпълнение с обикновени тухли „четворки“.

Нормативно тегло на 1 m² фасадна зидария:

1.4 kN/m² за **YTONG THERMO**
(дебелина на зида 35 cm)

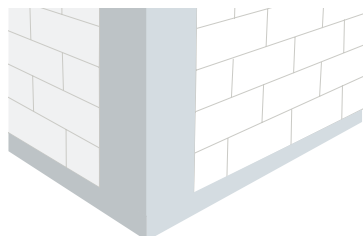
4.0 kN/m² за тухли 250/250/120 mm
(дебелина на зида 25 cm)

Нормативна маса на 40 m² фасадна зидария (достатъчна за външните стени на двустаен апартамент):

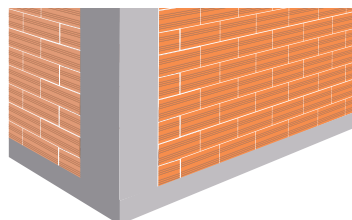
5.6 тона за **YTONG THERMO**
(дебелина на зида 35 cm)

16 тона за тухли 250/250/120 mm
(дебелина на зида 25 cm)

Блокове YTONG THERMO



Тухли „четворки“



Прецизните размери на блоковете YTONG THERMO дават възможност за много по-нисък разход на зидарски разтвор и за много по-тънки мазилки.

Дебелини на довършителните слоеве:

- 1 cm вътрешна мазилка;
- 1.5 cm външна мазилка (основен слой + декоративно покритие).

При изпълнение на фасадите с 35 cm YTONG THERMO външна топлоизолационна система не е необходима. Самата зидария осигурява изискващата се от нормите топлоизолационна способност на стените на сградата.

ПРЕПОРЪКИ ЗА РАБОТА

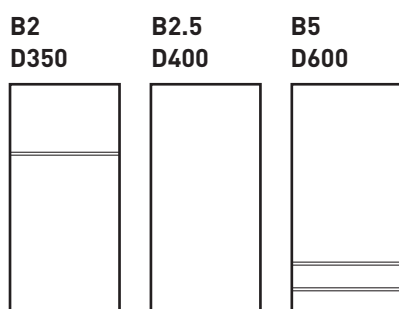
Спазването на описаните по-долу правила е условие за добро конструктивно поведение на стените от YTONG и за избягване на недопустими деформации и пукнатини в периода на тяхната експлоатация. То не освобождава проектантите от задължението да изчисляват и оразмеряват стенните конструкции и да докажат, че те съответстват на всички, отнасящи се за тях, изисквания на нормативните документи.

1. Зидариите и довършителните работи по тях да се изпълняват съгласно проекта. Да се осъществява авторски контрол върху изпълнението на зидариите, документиран по установения законов ред.

2. Стриктно да се спазват допълнителните устни и писмени предписания на лицата, упражняващи авторски контрол и строителен надзор на зидарските работи.

3. Всяка доставка да се съпровожда с декларации за експлоатационни показатели на блоковете за зидария и на специалните продукти YTONG. При получаването на материалите на обекта да се проверява съответствието между отпечатаната на опаковките информация и декларациите за експлоатационни показатели.

4. Материалите да се влагат в строежа само по предназначение, след като се установи пълното съответствие на характеристиките им с предписанията на проекта. При контрол на изпълнената зидария видът на вложените блокове да се установява по нанесената върху тях физическа маркировка.



- 5.** За преградни стени да се използва YTONG AKUSTIK (якост 5 MPa).
6. Максимални височини на преградни стени с отвори, съгласно „Норми за проектиране на зидани конструкции“:

Дебелина	Закрепени в горния си край	Незакрепени в горния си край
10.0 cm	225 cm	158 cm
12.5 cm	281 cm	197 cm
15.0 cm	338 cm	236 cm
17.5 cm	394 cm	276 cm

7. Стени с височина над 3.00 m се укрепват с хоризонтални пояси съгласно нормативните изисквания.

8. Дължината на непрекъсната зидария от YTONG да не надвишава 5.75 m. Стени, с дължина по-голяма от посочената, да се разчленяват с вертикални пояси или с конструктивни фуги.

9. Деформациите на стоманобетонните елементи (от всички видове натоварвания, включително и от пълзенето на бетона), върху които се изграждат зидариите, да не надхвърлят максимално допустимите съгласно нормите, по които е извършено проектирането.

10. Зидарските работи върху дадена плоча да започват най-малко три дни след нейното декофриране при летни условия и седем дни при зимни условия, ако проектантът не е указал друг срок. Абсолютно недопустимо е изпълнението на зидарии върху недекофрирана плоча.

11. Веднага след доставянето на обекта палетите да се разопаковат. Ако се складират на закрито място, фолиото да се премахва изцяло, а ако се очаква да стоят дълго време навън, да се сваля опаковката само от страничните повърхности.

12. Неносещите външни стени, както и преградните стени, да се закрепват към носещата конструкция на сградата посредством стоманени връзки със сечение не по-малко от 0.5 cm². Начинът на присъединяване на стените към пода и тавана (еластично или неподвижно), както и видът, разположението и количеството на необходимите връзки за всеки конкретен случай се предписват в проекта.

13. Щурцовете над отворите да бъдат с широчината на зида и да стъпват върху него най-малко 350 mm. При отвори до 1.5 m стъпването може да бъде 250 mm.

14. Когато по проект са предвидени обикновени подови замазки (а не „плаващ“ под) преградните стени с дебелина по-малка от 20 cm да се изграждат след тяхното полагане.

15. Първият ред да се започва върху подравняващ слой от цименто-пясъчен разтвор (1:3) със земновлажна консистенция. Допуска се добавянето на малко количество гасена вар за пластифициране на сместа.

16. При изпълнението на зидариите да се използва единствено сулфатостойчив лепилен разтвор YTONG. Приготвянето на лепилния разтвор да се извършва съгласно указанията, отпечатани върху всяка опаковка. Абсолютно се забранява добавянето на други вещества, освен вода, към сухата смес.

17. Лепилният разтвор да се нанася равномерно по цялата контактна повърхност между отделните блокове. При използване на блокове с гладки чела лепилен разтвор се полага задължително, освен по хоризонталните, и по вертикалните фуги между тях. При използване на блокове с профилирани чела на дълб и зъб се допуска по вертикалните фуги да не се нанася лепилен разтвор.

18. Повърхностите, по които се полага лепило, да са добре почистени от прах. При зидане блоковете да се причукват, така че да залепват добре един към друг. Наличието на „светещи“ fugи в зидарията е недопустимо.

19. Дебелината на fugите да бъде между 1 и 3 mm. Минималното разминаване на вертикалните fugи от два съседни реда при надлъжна зидарска превръзка да бъде най-малко 10 cm. Оптималното застъпване на блоковете е 30 cm (1/2 блок).

20. При изпълнението на зидариите да се използват специализирани инструменти:

- Назъбена лопатка за разтвор с ширината на зида;
- Гумен чук с маса 0.7 или 0.9 kg;
- Банциг за YTONG;
- Трион и тристранен прав ъгъл YTONG;
- Ренде YTONG;
- Шлайфдъска YTONG;
- Ръчен каналокопател YTONG за изрязване на улеи в зидарията или подходяща електрическа фреза с прахоуловител;
- Плоски свредла за оформяне на гнезда за конзоли и разклонителни кутии;
- Свредла с дълга опашка за проходни отвори.

21. Всяко нарушаване на целостта на зидарията с канали, отвори и др. да се извършва само по предписание на проектанта и след негово разрешение. Да не се използват вибрационни перфоратори и къртачи за оформянето на ниши, отвори и канали в готовата зидария.

22. При изпълнението и приемането на зидариите да се спазват изискванията на ПИПСМР за зидани конструкции:

- При зидането трябва да се спазва линията на зида, хоризонталното положение на редовете, вертикалността на ръбовете и ъглите и равнинността на стените в съответствие с изискванията на проекта;

- Допустими отклонения от проектните размери:

по височина	± 10 mm
по ширина	± 20 mm
по изместване осите на прозоречните отвори	20 mm
по изместване осите на конструкциите	± 10 mm

- Отклонение на повърхността и ъглите от вертикалната линия:

на един етаж	± 10 mm
по цялата сграда	± 30 mm

- Отклонение на редовете от хоризонталната линия при 10 m дължина ± 20 mm

23. Отклоненията от равнинността на стената при поставяне на мастар с дължина 2 m да не надхвърлят 3 mm.

24. Дебелина на мазилките:

- При използване на състави, които не са дисперсно армирани с фибри 8 - 15 mm;
- При използване на състави, дисперсно армирани с фибри 6 - 10 mm;
- При използване на разтвор Multipor FIX X702 5 - 6 mm.

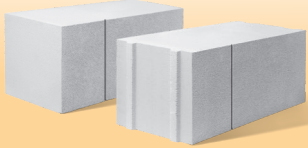
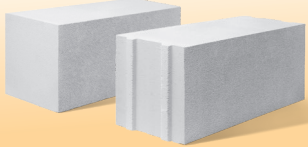

25. Да се използват системи за мазилки, предназначени от производителя за полагане върху зидарии от автоклавен клетъчен бетон.

26. При директна обработка на вътрешните стени със строителен гипс минималната дебелина на нанесения слой да бъде поне два пъти по-голяма от ширината на зидарската fuga, но най-малко 4 mm.

27. Всички изпълнители да са преминали обучение за изпълнение на зидарии с YTONG.



ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗИДАРИИ

Вид на блоковете	Дебелина на зидарията	Размери на блоковете d x l x h	Блокове в един m ² зидария (брутно количество - с включен отпадък до 2 %)	Блокове в един m ³ зидария (нето количество - без включен отпадък)	Разход на сух лепилен разтвор за един m ² зидария в зависимост от вида на блоковете гладки/на дълб и зъб	
YTONG THERMO (B2, D350) Блоковете са маркирани с вертикална линия на ~ 20 см от ръба. 						
		cm	mm	бр.	бр.	kg
	35.0	350x600x250	6.7	19	5.3/3.9	
	30.0	300x600x250	6.7	22	4.5/3.3	
	25.0	250x600x250	6.7	26	3.8/2.8	
20.0	200x600x250	6.7	33	3.0/2.2		
YTONG KOMFORT (B2.5, D400) 	30.0	300x600x250	6.7	22	4.5/3.3	
	25.0	250x600x250	6.7	26	3.8/2.8	
	20.0	200x600x250	6.7	33	3.0/2.2	
	17.5	175x600x250	6.7	38	2.6/1.9	
	15.0	150x600x250	6.7	44	2.3/1.7	
	12.5	125x600x250	6.7	53	1.9/1.4	
	10.0	100x600x250	6.7	66	1.5/1.1	
	7.5	75x600x250	6.7	88	1.1/—*	
	5.0	50x600x250	6.7	132	0.8/—*	
YTONG AKUSTIK (B5, D600) Блоковете са маркирани с две вертикални линии на ~ 5 см от ръба. 	25.0	250 x600x250	6.7	26	3.8/2.8	
	20.0	200 x600x250	6.7	33	3.0/2.2	
	17.5	175 x600x250	6.7	38	2.6/1.9	
	15.0	150 x600x250	6.7	44	2.3/1.7	
	12.5	125 x600x250	6.7	53	1.9/1.4	
	10.0	100 x600x250	6.7	66	1.5/1.1	

* Блоковете с размери 75x600x250 mm и 50x600x250 mm се произвеждат само с гладки челни страни.

Разход на сух лепилен разтвор за един m ³ зидария в зависимост от вида на блоковете гладки/на дълб и зъб	Нормативно натоварване върху конструкцията от един m ² зидария	Нормативно натоварване върху конструкцията от един m ³ зидария	Съпротивление на топлопреминаване R Изчислено за $\lambda_{10,dry}$ на блоковете.	Класификация по огнеустойчивост	Индекс на изолация от въздушен шум R_w Отнася се за измазани стени.
kg	kN/m ²	kN/m ³	(m ² ·K)/W	min	dB
15/11	1.40	4.00	3.89	EI240	49
	1.20	4.00	3,33	EI240	48
	1.00	4.00	2.78	EI240	45
	0.80	4.00	2.22	EI240	43
15/11	1.40	4.65	2.73	EI240	49
	1.16	4.65	2.27	EI240	47
	0.93	4.65	1.82	EI240	44
	0.81	4.65	1.59	EI240	42
	0.70	4.65	1.36	EI180	40
	0.58	4.65	1.14	EI180	38
	0.47	4.65	0.91	EI90	36
	0.35	4.65	0.68	EI60	—
	0.23	4.65	0.45	EI30	—
15/11	1.76	7.05	1.56	EI240/REI240	51
	1.41	7.05	1.25	EI240/REI240	49
	1.23	7.05	1.09	EI240/REI240	46
	1.06	7.05	0.94	EI180/REI120	45
	0.88	7.05	0.78	EI180/REI120	42
	0.71	7.05	0.63	EI90/REI60	40

РАЗХОДНИ НОРМИ



Представените разходни норми са изработени на база: разходни норми на Xella Deutschland GmbH и на Xella Österreich GmbH, УСН, ТНС, измервания на място. Те са валидни, само ако условията на обекта съвпадат с описаните по-долу условия, при които е извършено нормирането.

Обхват на работата

1. Очертаване на зидовете според работните чертежи.

2. Пренасяне на материалите и помощните средства (блокове, лепилен разтвор, работни скелета, талпи) до местата за зидане, включително изкачването им на височина до 20 m и хоризонтално преместване до 30 m.

3. Приготвяне на цименто-пясъчен разтвор за първи ред и на лепилен разтвор.

4. Полагане на цименто-пясъчен разтвор за първи ред (включително полагане на хидроизолационно фолио между два пласта разтвор, ако има опасност от почакване на вода по стената при зидане над фундаменти и сутерени).

5. Полагане на лепилен разтвор по хоризонталната фуга при блоковете на дълб и зъб, а при гладките и по вертикалната фуга.

6. Поставяне на блоковете, хоризонтиране, отвесиране и проверка за равнинност на зидарията с нивелир, мастер и гумен чук.

7. Рязане на блоковете по размер с трион при необходимост.

8. При необходимост шлайфане с шлайфдъска или изстъргване с ренде на неравностите по хоризонталната фуга.

9. Поставяне на предвидените по проект стоманени връзки между зидарията и елементите на носещата конструкция на сградата.

10. Запълване на фугите между зидарията и елементите на носещата конструкция на сградата с предписания в проекта материал.

11. Оставяне на отвори за врати, прозорци, ниши и др.

12. Почистване на скелето и работната площадка и изхвърляне на строителните отпадъци.

13. Демонтаж на скелето.

Нормите се отнасят за зидарии с височина до 3 m при използване на специализираните инструменти за работа с YTONG. При височина по-голяма от 3 m, за всеки следващ метър те се увеличават с коефициент 1.05.

При комплексни (многослойни) стени, в които участват слоеве от блокове YTONG, се извършва самостоятелно нормиране.

Състав на работното звено

Работното звено се състои от 3 души:

- двама зидари II степен;
- един зидар I степен.

II-ра квалификационна степен съответства на майстор, а I-ва на помощен работник.

При промяна на състава на работното звено (брой и квалификация на участниците) норма изработка трябва да се коригира от фирмата изпълнител.

YTONG THERMOРазходни норми за един m^2 зидария
от блокове с гладки чела (блокове на дълб и зъб)

Дебелина на блоковете	Труд (Норма време)		Материали				Механизация
	Стени без отвори, с дължина над 2.40 m	Стени с отвори или на отделни звена с дължина до 2.40 m	Блокове (6.7 бр./ m^2)	Сух лепилен разтвор	Циментопясъчен разтвор 1:3	Вода	Асансьорна вдигачка
mm	ч.ч.	ч.ч.	m^3	kg	ℓ	ℓ	мсм
350	1.03 [0.89]	1.09 [0.96]	0.357	5.25 [3.85]	4.12	1.58 [1.16]	0.0305
300	0.81 [0.71]	0.87 [0.77]	0.306	4.50 [3.30]	3.53	1.35 [0.99]	0.0260
250	0.68 [0.59]	0.74 [0.66]	0.255	3.75 [2.75]	2.94	1.13 [0.83]	0.0215
200	0.61 [0.53]	0.67 [0.58]	0.204	3.00 [2.20]	2.35	0.90 [0.66]	0.0175

YTONG KOMFORTРазходни норми за един m^2 зидария
от блокове с гладки чела (блокове на дълб и зъб)

Дебелина на блоковете	Труд (Норма време)		Материали				Механизация
	Стени без отвори, с дължина над 2.40 m	Стени с отвори или на отделни звена с дължина до 2.40 m	Блокове (6.7 бр./ m^2)	Сух лепилен разтвор	Циментопясъчен разтвор 1:3	Вода	Асансьорна вдигачка
mm	ч.ч.	ч.ч.	m^3	kg	ℓ	ℓ	мсм
300	0.86 [0.75]	0.93 [0.82]	0.306	4.50 [3.30]	3.53	1.35 [0.99]	0.0260
250	0.72 [0.63]	0.79 [0.70]	0.255	3.75 [2.75]	2.94	1.13 [0.83]	0.0215
200	0.64 [0.56]	0.71 [0.61]	0.204	3.00 [2.20]	2.35	0.90 [0.66]	0.0175
175	0.61 [0.53]	0.66 [0.58]	0.179	2.63 [1.93]	2.06	0.79 [0.58]	0.0150
150	0.60 [0.52]	0.65 [0.57]	0.153	2.25 [1.65]	1.76	0.68 [0.50]	0.0130
125	0.62 [0.54]	0.67 [0.59]	0.128	1.88 [1.38]	1.47	0.56 [0.41]	0.0110
100	0.66 [0.57]	0.71 [0.62]	0.102	1.50 [1.10]	1.18	0.45 [0.33]	0.0085
75	0.69	0.74	0.077	1.13	0.88	0.34	0.0065
50	0.73	0.78	0.051	0.75	0.59	0.23	0.0045

YTONG AKUSTIKРазходни норми за един m^2 зидария
от блокове с гладки чела (блокове на дълб и зъб)

Дебелина на блоковете	Труд (Норма време)		Материали				Механизация
	Стени без отвори, с дължина над 2.40 m	Стени с отвори или на отделни звена с дължина до 2.40 m	Блокове (6.7 бр./ m^2)	Сух лепилен разтвор	Циментопясъчен разтвор 1:3	Вода	Асансьорна вдигачка
mm	ч.ч.	ч.ч.	m^3	kg	ℓ	ℓ	мсм
250	0.80 [0.73]	0.87 [0.77]	0.255	3.75 [2.75]	2.94	1.13 [0.83]	0.0215
200	0.71 [0.65]	0.78 [0.67]	0.204	3.00 [2.20]	2.35	0.90 [0.66]	0.0175
175	0.61 [0.53]	0.66 [0.58]	0.179	2.63 [1.93]	2.06	0.79 [0.58]	0.0150
150	0.60 [0.52]	0.65 [0.57]	0.153	2.25 [1.65]	1.76	0.68 [0.50]	0.0130
125	0.62 [0.54]	0.67 [0.59]	0.128	1.88 [1.38]	1.47	0.56 [0.41]	0.0110
100	0.66 [0.57]	0.71 [0.62]	0.102	1.50 [1.10]	1.18	0.45 [0.33]	0.0085
75	0.69	0.74	0.077	1.13	0.88	0.34	0.0065
50	0.73	0.78	0.051	0.75	0.59	0.23	0.0045

РАЗХОДНИ НОРМИ

YTONG THERMO		Време за изпълнение на зидария без отвори, с дължина над 2.40 m			
Дебелина на блоковете и оформление на челните страни		Норма време	Работното звено изгражда 1 m ² за	За 1 час работното звено изгражда	За 1 смяна (8 часа) работното звено изгражда
mm	Профил на челата	ч.ч.	min	m ²	m ²
350	гладки	1.030	20.6	2.9	23.3
	на дълб и зъб	0.890	17.8	3.4	27.0
300	гладки	0.810	16.2	3.7	29.6
	на дълб и зъб	0.710	14.2	4.2	33.8
250	гладки	0.680	13.6	4.4	35.3
	на дълб и зъб	0.590	11.8	5.1	40.7
200	гладки	0.610	12.2	4.9	39.3
	на дълб и зъб	0.530	10.6	5.7	45.3

YTONG THERMO		Време за изпълнение на зидария с отвори или на отделни звена с дължина до 2.40 m			
Дебелина на блоковете и оформление на челните страни		Норма време	Работното звено изгражда 1 m ² за	За 1 час работното звено изгражда	За 1 смяна (8 часа) работното звено изгражда
mm	Профил на челата	ч.ч.	min	m ²	m ²
350	гладки	1.090	21.8	2.8	22.0
	на дълб и зъб	0.960	19.2	3.1	25.0
300	гладки	0.870	17.4	3.4	27.6
	на дълб и зъб	0.770	15.4	3.9	31.2
250	гладки	0.740	14.8	4.1	32.4
	на дълб и зъб	0.660	13.2	4.5	36.4
200	гладки	0.670	13.4	4.5	35.8
	на дълб и зъб	0.580	11.6	5.2	41.4



YTONG KOMFORT		Време за изпълнение на зидария без отвори, с дължина над 2.40 m			
Дебелина на блоковете и оформление на челните страни		Норма време	Работното звено изгражда 1 m² за	За 1 час работното звено изгражда	За 1 смяна (8 часа) работното звено изгражда
mm	Профил на челата	ч.ч.	min	m ²	m ²
300	гладки	0.860	17.2	3.5	27.9
	на дълб и зъб	0.750	15.0	4.0	32.0
250	гладки	0.720	14.4	4.2	33.3
	на дълб и зъб	0.630	12.6	4.8	38.1
200	гладки	0.640	12.8	4.7	37.5
	на дълб и зъб	0.560	11.2	5.4	42.9
175	гладки	0.610	12.2	4.9	39.3
	на дълб и зъб	0.630	12.6	4.8	38.1
150	гладки	0.600	12.0	5.0	40.0
	на дълб и зъб	0.520	10.4	5.8	46.2
125	гладки	0.620	12.4	4.8	38.7
	на дълб и зъб	0.540	10.8	5.6	44.4
100	гладки	0.660	13.2	4.5	36.4
	на дълб и зъб	0.570	11.4	5.3	42.1
75	гладки	0.690	13.8	4.3	34.8
	—	—	—	—	—
50	гладки	0.730	14.6	4.1	32.9
	—	—	—	—	—

YTONG KOMFORT		Време за изпълнение на зидария с отвори или на отделни звена с дължина до 2.40 m			
Дебелина на блоковете и оформление на челните страни		Норма време	Работното звено изгражда 1 m² за	За 1 час работното звено изгражда	За 1 смяна (8 часа) работното звено изгражда
mm	Профил на челата	ч.ч.	min	m ²	m ²
300	гладки	0.930	18.6	3.2	25.8
	на дълб и зъб	0.820	16.4	3.7	29.3
250	гладки	0.790	15.8	3.8	30.4
	на дълб и зъб	0.700	14.0	4.3	34.3
200	гладки	0.710	14.2	4.2	33.8
	на дълб и зъб	0.610	12.2	4.9	39.3
175	гладки	0.660	13.2	4.5	36.4
	на дълб и зъб	0.580	11.6	5.2	41.4
150	гладки	0.650	13.0	4.6	36.9
	на дълб и зъб	0.570	11.4	5.3	42.1
125	гладки	0.670	13.4	4.5	35.8
	на дълб и зъб	0.590	11.8	5.1	40.7
100	гладки	0.710	14.2	4.2	33.8
	на дълб и зъб	0.620	12.4	4.8	38.7
75	гладки	0.740	14.8	4.1	32.4
	—	—	—	—	—
50	гладки	0.780	15.6	3.8	30.8
	—	—	—	—	—

РАЗХОДНИ НОРМИ

YTONG AKUSTIK		Време за изпълнение на зидария без отвори, с дължина над 2.40 m			
Дебелина на блоковете и оформление на челните страни		Норма време	Работното звено изгражда 1 m² за	За 1 час работното звено изгражда	За 1 смяна (8 часа) работното звено изгражда
mm	Профил на челата	ч.ч.	min	m ²	m ²
250	гладки	0.800	16.0	3.8	30.0
200	гладки	0.710	14.2	4.2	33.8
175	гладки	0.610	12.2	4.9	39.3
150	гладки	0.600	12.0	5.0	40.0
125	гладки	0.620	12.4	4.8	38.7
100	гладки	0.660	13.2	4.5	36.4

YTONG AKUSTIK		Време за изпълнение на зидария с отвори или на отделни звена с дължина до 2.40 m			
Дебелина на блоковете и оформление на челните страни		Норма време	Работното звено изгражда 1 m² за	За 1 час работното звено изгражда	За 1 смяна (8 часа) работното звено изгражда
mm	Профил на челата	ч.ч.	min	m ²	m ²
250	гладки	0.870	17.4	3.4	27.6
	на дълб и зъб	0.770	15.4	3.9	31.2
200	гладки	0.780	15.6	3.8	30.8
	на дълб и зъб	0.670	13.4	4.5	35.8
175	гладки	0.660	13.2	4.5	36.4
	на дълб и зъб	0.580	11.6	5.2	41.4
150	гладки	0.650	13.0	4.6	36.9
	на дълб и зъб	0.570	11.4	5.3	42.1
125	гладки	0.670	13.4	4.5	35.8
	на дълб и зъб	0.590	11.8	5.1	40.7
100	гладки	0.710	14.2	4.2	33.8
	на дълб и зъб	0.620	12.4	4.8	38.7



„При използване на зидарии от леки материали, каквито са тези на “КСЕЛА България” ЕООД, разходът на армировка може да се снижи значително, както за сметка на вертикалните елементи, така и за сметка на междуетажните конструкции.”

Извод от изследователски проект **„Сравнителна количествена конструктивна оценка на многоетажна жилищна сграда в гр. София”**

Колектив:

проф. д-р инж. В. Кърджиев,
доц. д-р инж. П. Христов,
катедра „Масивни конструкции”,
УАСГ, гр. София

От няколко години в нашата страна е въведена системата от стандарти за конструктивно проектиране Еврокод. Използването ѝ е задължително за строежи от първа и втора категория и за строежите от трета, четвърта и пета категория, които се възлагат при условията и по реда на Закона за обществените поръчки, т. е. се финансират с публични средства. За останалите

строежи възложителят може да избира дали конструктивното проектиране да се извърши по действащите национални нормативни актове или по Еврокод, като не е разрешено да се смесват методите за изчисляване и конструиране, определени в двете системи от документи. Многоетажните жилищни сгради са строежи от трета или четвърта категория. Решение на възложителя е дали строителната конструкция ще се проектира по действащите национални норми или по Еврокод. И в двата случая YTONG предлага голям потенциал за оптимизиране на проектните решения, както от гледна точка енергийна ефективност, звукоизолация, огнеустойчивост и т. н., така и на ниво носеща конструкция на сградата. В последния случай от особена важност са три негови характеристики:

- ниска плътност – от 350 kg/m³ за блоковете, предназначени за фасадни стени конструкции, до 600 kg/m³ за специализирания материал с повишена шумоизолационна способност за разпределителни зидове;

- прецизност на размерите, съчетана с правилна геометрия, които позволяват да се намали повече от два пъти дебелината, а съответно и масата на довършителните слоеве;

- постоянно качество и строг технологичен контрол, гарантиращи минимални отклонения от декларираната средна плътност на материала: ± 20 kg за блоковете с клас D350, ± 30 kg за блоковете с клас D400 и ± 50 kg за блоковете с клас D600.

Ефектите от замената на обикновените тухли с YTONG върху характеристиките на носещата стоманобетонна конструкция на сградата и на необходимите за изпълнението ѝ материални разходи са изследвани многократно. Резултатите от проектантската практика и от изследователските научни проекти показват една и съща тенденция – реални възможности да се снижи значително разходът на армировка, без това да влияе на сигурността и надеждността на конструкцията.

Анализ на проектни варианти за реална сграда – Част „Строителна конструкция” **Проектант: инж. Д. Кавръкова**

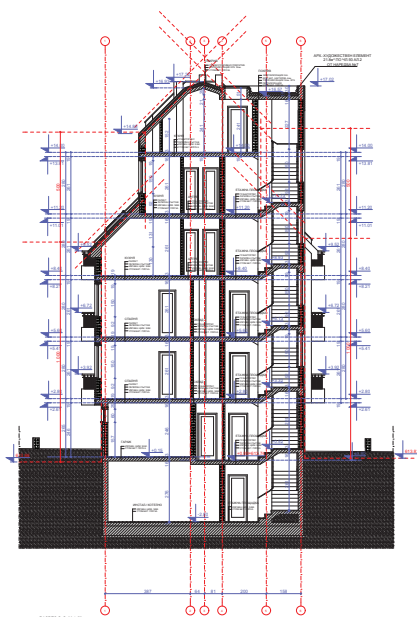
Проектът е на жилищна сграда и съдържа всички необходими конструктивни изчисления, чертежи и детайли, които го правят годен за одобряване и изпълнение на строителството. Проектът отговаря на всички нормативни изисквания за проектиране на жилищни сгради, действащи към момента на територията на Република България. Предназначението на анализа е да се извърши сравнение на характеристиките на два варианта на изпълнение на сграда:

- с използване на продукти YTONG;

- с кухи керамични блокове (тухли).

Използването на продуктите YTONG е предвидено по вид и размери според предназначението им, така че да изпълняват нормативни-





те изисквания еднакво или по-добре от продуктите, заложили в първоначалния вариант на проекта - кухи керамични блокове (тухли).

Обектът представлява жилищна сграда в гр. София, м. „Кръстова вада“. Архитектурният проект е изготвен в съответствие с предвиденията на показателите в плана за застрояване на квартала.

Застроената площ (ЗП) е 187.7 m².

Разгънатата застроена площ (РЗП) е 1115.6 m². Сградата може да бъде разглеждана като един от примерите на наложилите се през последните години тенденции в жилищното строителство в градска среда, а именно стремеж за възможно най-голямо оползотворяване на допустимата интензивност на застрояване. Пред линиите на застрояване над първия етаж са реализирани еркерни издатини и балкони.

Ефект от използването на продуктите YTONG

- Масата на зидариите намалява с 209,7 t (57,1%) общо за цялата сграда, а общата сеизмична маса намалява с 264 t (етажните – средно с 15,1%);
- Намаляват етажните сеизмични сили, хоризонталните премествания и усилията във вертикалните носещи конструкции, поемащи сеизмичното натоварване, отпада необходимостта от 4 броя двуетажни едноотворни рамки за поемане на сеизмично натоварване;
- Икономията на армировъчна стомана за изпълнение на цялата конструкция е 9818 kg (16,2%);

	Керамични тухли (t)	YTONG (t)	Намаление (t)	Намаление %	Спестени пари (лв.)
Количество армировка	60,5	50,5	10	16	~ 20 000
Маса на зиданите стени	367	157	210	57	-
Обща сеизмична маса	1 746	1 482	264	15	-
Количество мазилки	88	34	54	61	~ 8 100

**СПЕСТЕНИ
28 100 ЛВ.**

Ниската плътност на продуктите YTONG се отразява пряко върху постоянното натоварване на конструкцията от външните и преградните стени, което рефлектира върху цялостното ѝ поведение и значително облекчава нейната работа. Опростяват се статическите схеми на част от елементите, а чрез това и тяхното конструиране (изпълнение на армировъчни работи). Най-голямо и положително е въздействието върху сеизмичното моделиране и анализ на конструкцията.

Изследователски проект

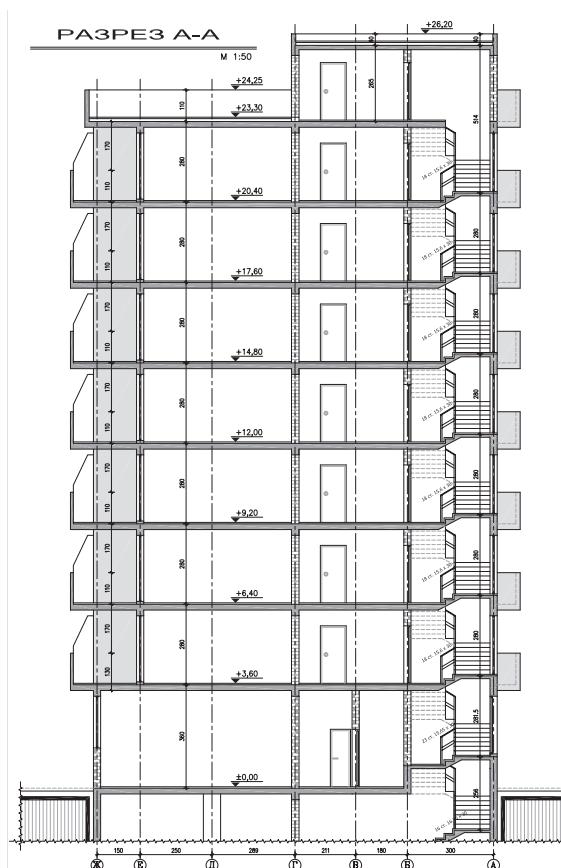
„Сравнителна количествена конструктивна оценка“

Колектив: проф. д-р инж. В. Кърджиев, доц. д-р инж. П. Христов

За целите на проекта е синтезирано архитектурно решение, отговарящо на следните критерии:

- сградата да има основни параметри, характерни за тенденциите на строителството на жилищни сгради в Република България;
- архитектурните особености да позволяват изграждането на ефективна носеща стоманобетонна конструкция без принудени решения, регулярна в план и по височина и с достатъчна коравина при усукване;
- антисеизмичното осигуряване да се осъществява със стоманобетонни плътни дуктилни стени;
- междуетажните конструкции да имат достатъчна коравина в своята равнина;
- покривът да е плосък, топъл и използваем.

ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПРОЕКТНИТЕ РЕШЕНИЯ



Параметри на сградата:

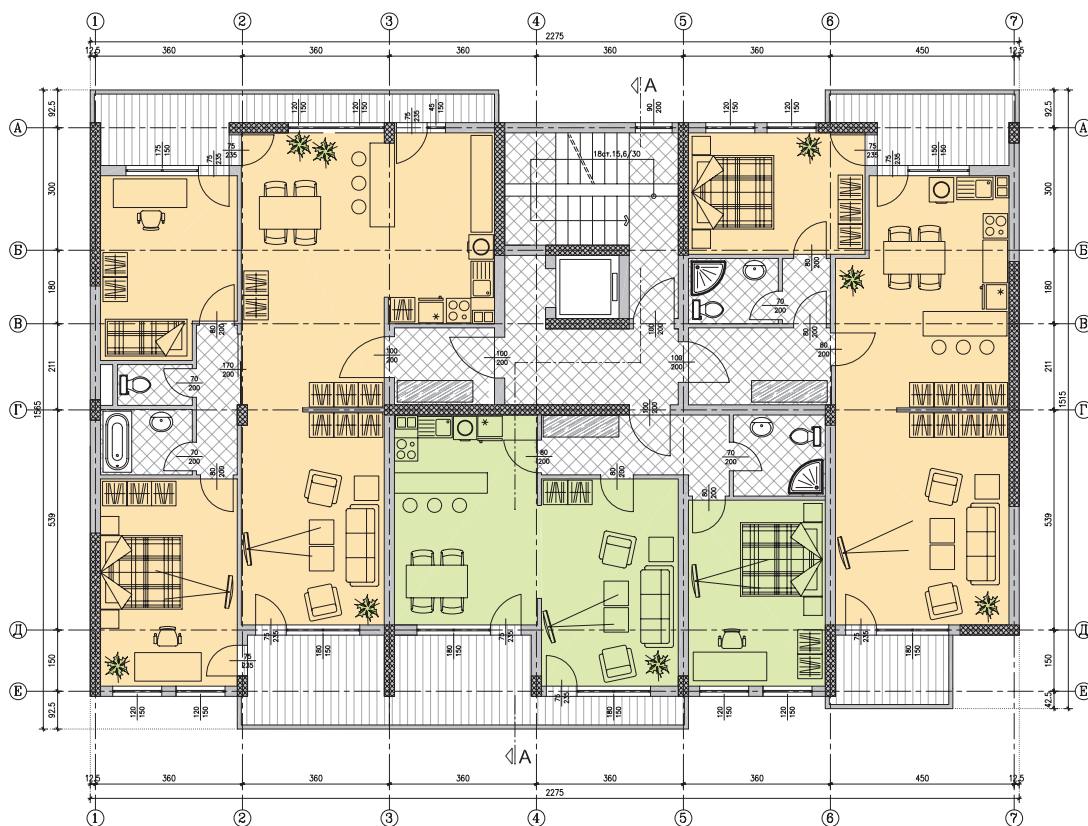
- Разгъната застроена площ – 2755 m²;
- Конструктивна площ на типовия етаж – 340 m²;
- Конструктивна площ на покривна площ – 375 m²;
- Етажна височина партер – 3,60 m;
- Етажна височина типов етаж – 2,80 m;
- Етажна височина тавански етаж – 2,65 m.

Изследвани решения

Конструктивно решение 1

(BG норми, тухли)

- Зидарите се изпълняват с обикновени тухли;
- Конструкцията на сградата е проектирана според изискванията на все още действащите в Република България нормативни документи:
 - Наредба № 3 от 21.07.2004 г. за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях;
 - Наредба № РД-20-20-2 от 27.01.2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони;
 - Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции – 1987 г. с изменения и допълнения до 2008 г.;



- За да се избегне необходимостта от отчитане на вертикалната сеизмична компонента по изискванията на Наредба № РД-02-20-2/2012 г. конструктивното решение е с междуетажни конструкции с греди;

- Зидариите са неносещи.

Конструктивно решение 2

(Еврокод, тухли)

- Зидариите се изпълняват с обикновени тухли;

- Конструкцията на сградата е проектирана според изискванията на системата стандарти Еврокод и техните национални приложения за Република България;

- Междуетажните конструкции са проектирани с гладки безгредови плочи;

- Зидариите са неносещи.

Конструктивно решение 3

(Еврокод, YTONG)

- Зидариите се изпълняват с блокове YTONG;

- Конструкцията на сградата е проектирана според изискванията на системата от стандарти Еврокод и техните национални приложения за Република България;

- Междуетажните конструкции са с гладки безгредови плочи;

- Зидариите са неносещи.

Изводи:

- Конструктивно решение 2 показва увеличение на разходите за армировка с 15,5 % спрямо Конструктивно решение 1, което може да се очаква и при други подобни сгради.

- Най-голямо увеличение на разходите на армировка се наблюдава при междуетажните конструкции.

- Разходът на армировка при вертикалните конструкции се завишава по-значително в най-долните етажни нива, но във височина дори може да намалее.

- При използване на зидарии от леки материали, каквито са тези на „КСЕЛА България“ ЕООД, разходът на армировка може да се снижи значително, както за сметка на вертикалните елементи, така и за сметка на междуетажните конструкции.

- Ефективното прилагане на Еврокод в проектирането изисква отличното му познаване и използване на възможностите, които дава за намаляване на необходимата армировка. Това значително увеличава количеството и качеството на проектантския труд и изискванията към проектантите.

Разход на армировка		
Конструктивно решение 1 BG норми, тухли	Конструктивно решение 2 Еврокод, тухли	Конструктивно решение 3 Еврокод, YTONG
75440 kg	87160 kg	80360 kg
	11720 kg (15.5 %) повече от Конструктивно решение 1	6800 kg (7.8 %) по-малко от Конструктивно решение 2
		4920 kg (6.5 %) повече от Конструктивно решение 1

Разход на армировка – анализ по елементи							
Вариант	Коти	Площ A_e	Група елементи	Армировка			
				$M_{s,i}$	$M_{s,i}/A_e$	$M_{s,i}/\Sigma I_1$	$M_{s,i}/\Sigma I_2$
				[kg]	[kg/m ²]	[%]	[%]
Конструктивно решение 1 BG норми, тухли		2755 m ²	Хоризонтални	46065	16,72	100,0	81,8
			Вертикални	29375	10,66	100,0	95,3
			Общо / ΣI_1 /	75440	27,38	100,0	86,6
Конструктивно решение 2 Еврокод, тухли	от -0 ⁰⁵ до +25 ⁸⁰	2755 m ²	Хоризонтални	56330	20,45	122,3	100,0
			Вертикални	30830	11,19	105,0	100,0
			Общо / ΣI_2 /	87160	31,64	115,5	100,0
Конструктивно решение 3 Еврокод, YTONG		2755 m ²	Хоризонтални	51695	18,76	112,2	91,8
			Вертикални	28665	10,40	97,6	93,0
			Общо / ΣI_3 /	80360	29,17	106,5	92,2
Разлики			$\Sigma I_1 - \Sigma I_2$	11720	4,25	15,5	—
			$\Sigma I_3 - \Sigma I_2$	4920	1,79	6,5	—
			$\Sigma I_3 - \Sigma I_1$	-6800	-2,47	—	-7,8

КРЕПЕЖНИ ЕЛЕМЕНТИ

На българския пазар се предлагат различни видове крепежни елементи, предназначени за зидарии от клетъчен бетон. Част от тях са строго специализирани, а други – универсални. Предвидената употреба на последните включва и закрепване на строителни елементи към зидарии от клетъчен бетон. Използването, както на специализираните, така и на универсалните крепежни елементи трябва да бъде в пълно съответствие с посочените от производителя:

- предназначение и характеристики на продуктите;
- технически изисквания и технологични правила за монтаж;
- условия на експлоатация.

В настоящия раздел е представена гамата от крепежни елементи за клетъчен бетон с търговска мар-

ка **fischer** на **fischerwerke GmbH & Co. KG**. Използвана е публична информация от **www.fischer.de** – официална интернет страница на дружеството **fischerwerke GmbH & Co. KG**. Публикуваните по-долу технически характеристики на продукти имат единствено информационен характер и по-никакъв начин не обвързват „КСЕЛА България“ ЕООД. В процеса на проектиране и влагане в строителството на продукти **fischer** да се използва единствено актуална техническа информация:

- вписана в декларациите за експлоатационни показатели, издавани по реда на Регламент (ЕС) № 305/2011 или
- предоставена по друг официален начин от производителя – в технически брошури, ръководства или други фирмени документи.

Забележки:

1. Използвана е информация от следните източници:

Брошура **fischer Befestigungskompass Porenbeton** – публикувана на страницата **www.fischer.de**

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (Общо одобрение за влагане в строителството) Nr. Z-21.2-123 от 8 Август 2012г., издадено от Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) – Немски Институт по строителни технологии.

2. Изображенията на системите за закрепване бяха любезно предоставени за ползване в настоящия каталог от **fischerwerke GmbH & Co. KG**.

Източник на използваните в следващия раздел снимки: fischer.de, "MediaServiceOnline by fischer group of companies".

Инжекционна система FIS V (Injektionssystem FIS V)



Примери за приложение:

Козирки, сенници, кабелни трасета и други монтажни конзолни елементи

Варианти:

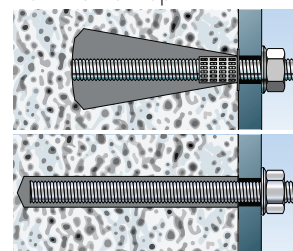
Системата може да се използва с:

Шпилка FIS A за вътрешно и външно приложение

Втулка с вътрешна резба FIS E за вътрешно приложение с винт или шпилка

Монтаж:

Коничен отвор



Цилиндричен отвор

Последващ



Предварителен

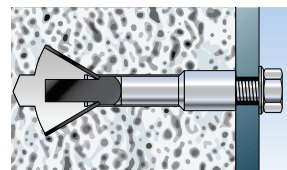


Изнесен

Анкер за клетъчен бетон FPX-I (Porenbetonanker FPX-I)



Примери за приложение:
Парапети, окачени шкафове

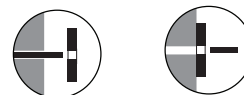


Варианти:



Анкер за клетъчен бетон FPX-I с вътрешна резба за вътрешно приложение с винт или шпилка

Монтаж:

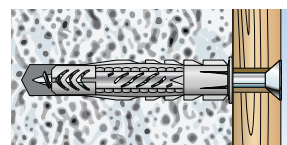


Предварителен Последващ

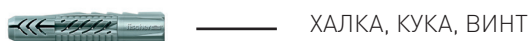
Универсален дюбел UX (Universaldübel UX)



Примери за приложение:
Осветителни тела, малки рафтове, закачалки за кърпи, огледала



Варианти:



Универсален дюбел UX с или без ограничение за ползване винтове, куки и халки

Монтаж:

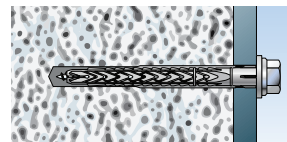


Предварителен Изнесен

Дюбел с удължено тяло SXRL (Langschaftdübel SXRL)



Примери за приложение:
Закрепване на тръби, рафтове, перголи, носачи за екрани



Варианти:

Дюбел с удължено тяло SXRL - T за дървени конструкции Дюбел с удължено тяло SXRL - FUS за метални конструкции

Монтаж:



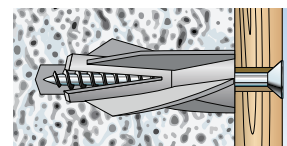
Последващ

Дюбел за клетъчен бетон GB (Gasbetondübel GB)



Примери за приложение:

Фасадни подконструкции от дърво и алуминий, окачени шкафове, закрепване на дървени греди



Варианти:

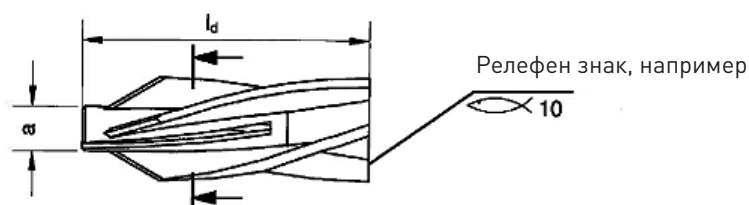
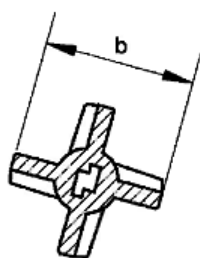
Дюбел за клетъчен бетон GB за приложение с **fischer** винт или налични в търговската мрежа винтове за дърво

Монтаж:

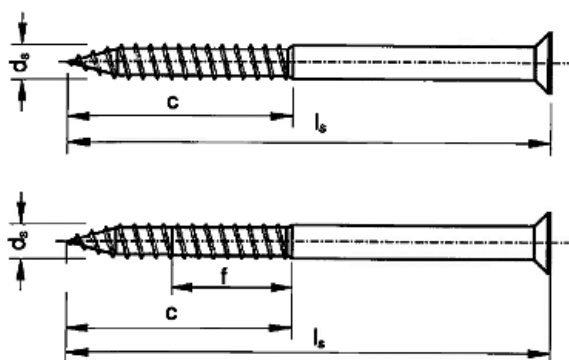


Предварителен

Технически характеристики и изисквания при монтаж на дюбел за клетъчен бетон GB (Gasbetondübel GB)



Специални Винтове



Главата на винта може да бъде за различни накрайници или с различна геометрия (например шестоъгъл)

Винт за $d_s = 7 \text{ mm}$

Таблица 1	Размери и материал					
	Тяло на дюбела			Съответстващ специален винт		
Тип на дюбела	$\varnothing a$	b	l_d	$\varnothing d_s$	c	f
GB 8	7.7	18	50	5	45	—
GB 10	9.7	20	55	7	50 ¹⁾ /75	>33
GB 14	13.7	24	75	10	62	—
Материал	Полиамид, цвят: сив			Стомана, клас по якост 5.8, DIN EN ISO 898, галванично цинкувана $\geq 5 \mu\text{m}$ или неръждаема стомана, DIN EN 10088 1. 4401 или 1.4571		

¹⁾ До дължина на винта $l_s = 75 \text{ mm}$

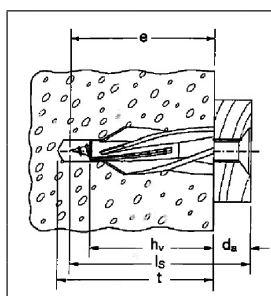


Таблица 2

Монтажни параметри

Тип на дюбела	GB 8	GB 10	GB 14
Диаметър на отвора [mm]	8	10	14
Дълбочина на отвора $t \geq$ [mm]	60	65	90
Дълбочина на закотвяне $h_v =$ [mm]	50	55	75
Дълбочина на завиване $e \geq$ [mm]	55	62	85

Таблица 3 Зависимост между дължината на винта и дебелината на закрепвания строителен елемент

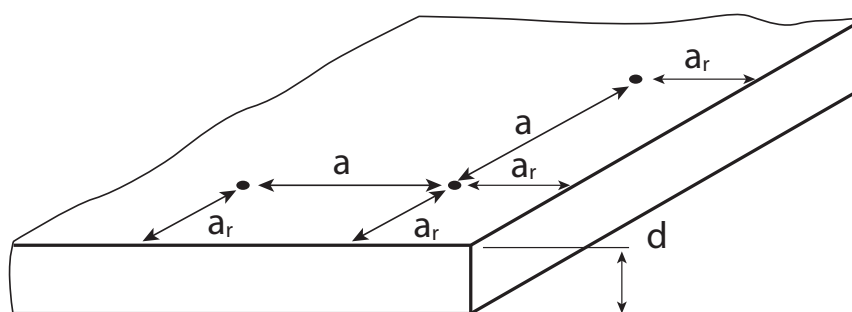
Дължина на винта l_s	Дебелина на закрепвания строителен елемент					
	Тип на дюбела					
	GB 8		GB 10		GB 14	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
65	> 0	10	—	—	—	—
75	5	20	> 0	13	—	—
85	15	30	5	23	—	—
95	25	40	15	33	> 0	10
105	35	50	25	43	> 0	20
110	—	—	30	48	5	25
120	—	—	40	58	15	35
130	—	—	50	68	25	45
140	—	—	60	78	35	55
150	—	—	70	88	45	65
165	—	—	85	103	60	80
170	—	—	90	108	65	85
180	—	—	100	118	75	95
190	—	—	110	128	85	105
215	—	—	135	153	110	130
235	—	—	135	173	130	150

Таблица 4 Допустим огъващ момент в Nm

Тип на дюбела	Допустим огъващ момент в Nm	
	Винт от галванично поцинкована стомана	Винт от неръждаема стомана
GB 8	2.5	2.2
GB 10	9.2	8.1
GB 14	23.0	22.0

Таблица 5 Допустими натоварвания за един дюбел за опън, натиск, срязване, кос опън (резултантна сила под ъгъл спрямо оста на дюбела), при съответните разположение на дюбелите и размери на строителния елемент							
Тип на дюбела			GB 8	GB 10	GB 14		
В стени от клетъчен бетон	B2.5	[kN]	0.2	0.25	0.4		
	≥ B5	[kN]	0.4	0.6	0.9		
Междусие a	B2.5	≥ [cm]	10	15	20		
	≥ B5	≥ [cm]	15	20	30		
Разстояние от ръба ¹⁾ a_r	за ненатоварена зидария, освен ако не се извършва анализ на напречните деформации, и до незапълнени фуги		B2.5	≥ [cm]	7.5	10	15
			≥ B5	≥ [cm]	10	15	20
	до запълнени фуги (само в зидария от клетъчен бетон)		≥ B5	≥ [cm]	0.9	1.0	1.2
Минимална дебелина на строителния елемент d			≥ [cm]	7.5	10	20	

¹⁾ При кос опън в посока към свободен ненатоварен ръб и при пълно използване на допустимите натоварвания за разстоянията от ръба да се избират стойностите на междусията.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-21.2-123 vom 8. August 2012 (Общо одобрение на орган за строителен контрол)
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) – Немски институт по строителни технологии



Блоковете YTONG AKUSTIK (B5, D600) могат да се използват много ефективно като първи ред на зидарии от керамични и бетонни тела. Прилагането на това решение води до поредица от положителни ефекти:

- По-висока повърхностна температура в основата на стената;
- По-добре защитени топлинни мостове и като следствие значително намалени енергийни загуби;
- По-малко капиларна влага по време на строителството или при авария на водопроводната система в процеса на експлоатация на сградата.

Използването на блокове от клетъчен бетон като първи ред при неносещи зидарии от други материали е анализирано подробно в поместеното на следващите страници изследване. Текстът се публикува със съкращения, които не променят неговия смисъл и направените изводи. „КСЕЛА България“ изказва специална благодарност към автора за съгласието му да използваме неговата разработка в настоящия каталог.

„Нетипични“ топлинни мостове при връзката между неносеща тухлена зидария и подова стоманобетонна плоча

доц. д-р инж. Пламен Чобанов

Проблемът

При проектирането на сгради най-често се обръща внимание на преминаването на топлина през стенните конструкции в хоризонтално направление. Проектантът разполага с коефициентите на топлопроводност λ на различните материали, така че лесно може да изчисли енергийните характеристики на дадена стена. При изследването на топлинните мостове в процеса на проектиране, разгледано в [4] и [5] съществена роля играе вертикалният пренос на топлина. В това направление много от материалите показват значително по-високи стойности на коефициента на топлопроводност, които трябва да бъдат взети предвид при изчисленията.

Топлинните мостове на границата, разделяща неопляеми и отопляеми обеми, почти винаги се пренебрегват в процеса на обследване и оценка на енергийната ефективност на сградите. Обикновено те се считат за „нетипични“ и не се изследват. Пример в това отношение са всички стени, разположени в отопляем обем, но изградени върху плочи над „студени“ помещения – сутерени, паркинги или складови площи. Тези „нетипични“ топлинни мостове са неизследвани и до днес в нашата страна. Необходимо е специалистите да разполагат с информация за характеристиките и поведението поне на най-често срещаните от тях.

Анализ

Предмет на анализа са примери на топлинни мостове при връзката на неносеща тухлена зидария със стоманобетонна плоча над неопляемо пространство. Те са изследвани в съответствие с [3] за две групи гра-



Фиг. 1. Оптимизирани с клетъчен бетон топлинни мостове при връзката между неносеща тухлена зидария и подова стоманобетонна плоча

нични условия. Всеки от разгледа-ните детайли е оптимизиран чрез подмяна на първия ред зидария от керамични тела с клетъчен бетон (фиг. 1). Алтернативно решение с пеностъкло е възможно и технически издържано, но този материал на практика не се предлага на българския пазар.

За анализа на топлинните мостове е избран клетъчен бетон с плътност 700 kg/m^3 и характеристична якост на натиск 5 MPa , поради следните съображения:

1. Материалът е изотропен, т.е. притежава едни и същи топлоизолационни свойства във всички на-

правления, и намалява загубата на топлина през основата на стената.

2. Теплоизолационната способност на материала е значително по-добра от тази на основната зидария – $\lambda_{10, dry} = 0,18 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

3. Хомогенната структура на материала е със затворени пори и поглъща по-малко вода. За разлика от капилярно проводимите материали, първият ред от клетъчен бетон осигурява значително по-добра защита на зидарията от капилярна влага.

4. Блоковете за зидария се произвеждат в страната и са налични на пазара.

5. Дългогодишният практически опит в Германия и в съседни на нея европейски държави потвърждава ефективността от използването му при решаване на подобни проблеми.

Анализът е извършен с разработен от автора специализиран софтуер [1]. Граничните условия, съответно за отопляемото и неотопляемото пространство, както и характеристиките на използваните материали (включително дебелините им) са представени в таблица 1 и таблица 2.

Таблица 1. Гранични условия			
Температурна зона	$\theta, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$	$R_s, (\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}$
1-ва група гранични условия			
Отопляема (напр. жилищни помещения)	20	60	0.13
Неотопляема (напр. гаражи, мазета, складове)	0	недефинирана	0.04
2-ра група гранични условия			
Отопляема (напр. жилищни помещения)	20	60	0.13
Неотопляема (напр. гаражи, мазета, складове)	-5	недефинирана	0.04

θ – температура на въздуха в зоната

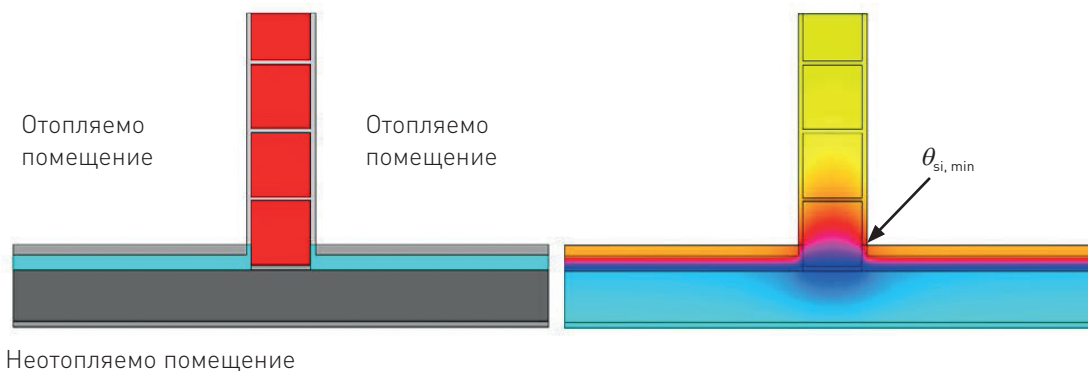
φ – относителна влажност на въздуха в зоната

R_s – съпротивление на топлопредаване между въздух и подова конструкция

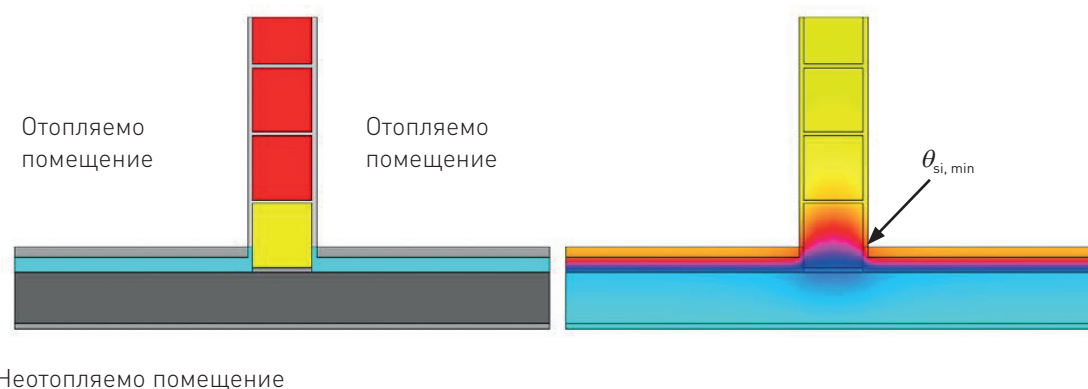
Таблица 2. Характеристики на използваните материали

Материал	Детайл	d, cm	$\lambda_u, W/(m \cdot K)$
Керамично тяло с вертикални кухини	1а	25.0	0.420
Тухла „четворка“ (с хоризонтални кухини)	2а	25.0	0.520
Клетъчен бетон	1b, 2b	25.0	0.216
Мазилка по стена	за всички	2.0	0.700
Подова топлоизолация	за всички	6.0	0.035
Замазка на пода	за всички	4.0	0.930
Стоманобетонена плоча	за всички	20.0	1.630
Мазилка по таван	за всички	2.0	0.700

Фигури 2, 3, 4 и 5 и таблиците след тях представят най-важните резултати от двумензионално изследване на разглежданите топлинни мостове.



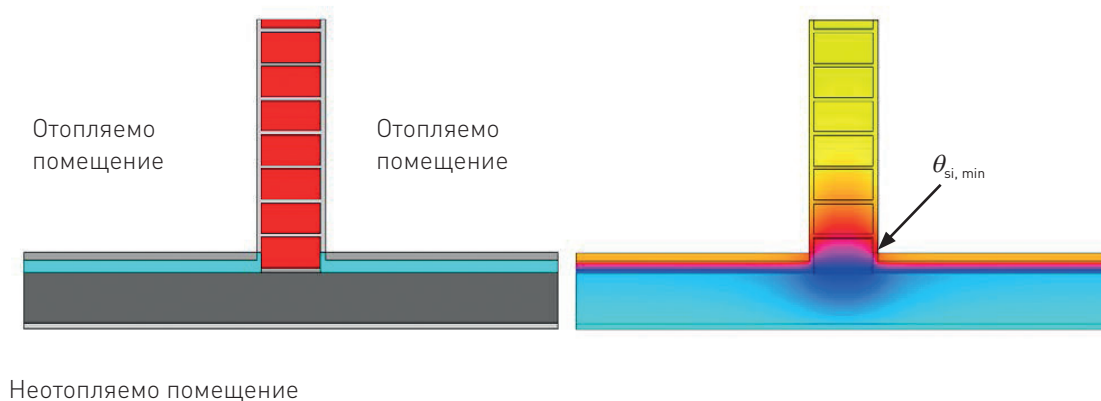
Фиг. 2. Детайл 1а – Вътрешна стена от керамични тела с вертикални кухини с дебелина 25 cm – схема и изотерми



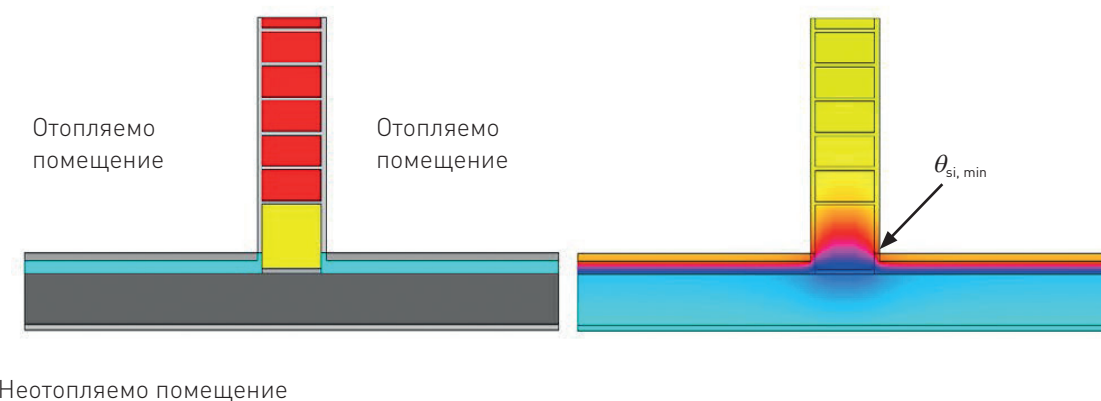
Фиг. 3. Детайл 1b – Вътрешна стена, същата като на фиг. 1, като първият ред тухли е заменен с клетъчен бетон – схема и изотерми

Таблица 3. Резултати от изследването на детайли 1a, 1b

	$\psi, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	$\theta_{\text{si}, \text{min}}, ^\circ\text{C}$ $\theta_e = 0^\circ\text{C}, \varphi = 60\%$	$\theta_{\text{si}, \text{min}}, ^\circ\text{C}$ $\theta_e = -5^\circ\text{C}, \varphi = 60\%$
Детайл 1a	0.304	15.9	14.9
Детайл 1b	0.161	16.9	16.1



Фиг. 4. Детайл 2a – Вътрешна стена от тухла „четворка“ (хоризонтални кухни) с дебелина 25 см – схема и изотерми



Фиг. 5. Детайл 2b – Вътрешна стена, същата като на фиг. 3, като първият ред тухли е заменен с клетъчен бетон – схема и изотерми

Таблица 4. Резултати за детайли 2a, 2b

	$\psi, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	$\theta_{\text{si}, \text{min}}, ^\circ\text{C}$ $\theta_e = 0^\circ\text{C}, \varphi = 60\%$	$\theta_{\text{si}, \text{min}}, ^\circ\text{C}$ $\theta_e = -5^\circ\text{C}, \varphi = 60\%$
Детайл 2a	0.369	15.0	13.8
Детайл 2b	0.188	16.5	15.6

Ефективност

Таблица 5. Енергийни спестявания, остойностяване

	ψ , W/(m·K)	$\Delta \psi$, W/(m·K)	$\Delta \psi \cdot l$, W/K	$(\Delta \psi \cdot l)/U$, m ²	E , kWh/a	C , лв.
	1	2	3	4	5	6
Детайл 1а	0.304	0.143	2.86	10.2	196	31.30
Детайл 1b	0.161					
Детайл 2а	0.396	0.208	4.16	14.9	285	45.53
Детайл 2b	0.188					

Резултати от оптимизирането на детайлите с първи ред от клетъчен бетон:

- намаляване на коефициента линейно топлопреминаване на топлинния мост ψ ;

- повишаване на минималната температура по вътрешната повърхност $\theta_{si, min}$.

Сравнението на коефициентите на линейно топлопреминаване ψ (виж табл. 5) дава представа за разликите в загубите на топлина през разглежданите топлинни мостове. Физическата значимост на този процес е представена с пример. Разгледани са топлинни мостове с дължина $l = 20$ m. Изчисленията са извършени за климатичните условия в гр. София при следните параметри:

- нормативно зададена продължителност на отоплителния период 190 денонощия;

- средна температурна разлика между отопляемо и неотопляемо пространство за горепосочения времеви интервал $\Delta\theta = 15^\circ\text{C}$;

- отопление с електрически нагревателни уреди при средно претеглена цена на енергията 0,16 лв./kWh.

В колона 3 са показани спестените, вследствие на оптимизацията, загуби на топлина $\Delta \psi \cdot l$ за приетата обща дължина на топлинния мост от 20 m, при разлика в температурата на въздуха от долната и от горната страна на плочата 1 K. В колона 4 спестените загуби са сравнени с топлината, която изтича при същите условия през фасадна стена с нормативно зададения в [2] коефициент на топлопреминаване $U = 0,28$ W/(m²·K). Вижда се, че през неоптимизиран топлинен мост 1а с дължина 20 m се губи в повече толкова енергия, колкото през 10,2 m² външна стена. При детайл 2а допълнителното изтичане на енергия е съответно колкото през 14,9 m² външна стена. В колони 5 и 6 същите загуби са представени в kWh и съответно във финансово изражение за един отоплителен сезон.

Изводи

1. Разглежданите топлинни мостове не бива да се подценяват при топлофизичния анализ. Те предизвикват значими топлинни загуби, които се отразяват върху целия топлинен баланс на сградата.

2. Професионалното решение на тези проблеми, може съществено да подобри топлинните характеристики на ограждащите конструкции, а оттам и енергоефективното поведение на сградата.

3. При оптимизираните решения намалява рискът от поява на кондензно оросяване по вътрешната повърхност на топлинния мост при рязко затопляне на помещението или при повишаване на относителната влажност на вътрешния въздух.

Литература

1. TERPOL – софтуер на автора. Верифициран по стандарт [3].
2. Наредба № 7 за енергийна ефективност на сгради.
3. БДС EN ISO 10211:2008 Топлинни мостове в строителни конструкции. Топлинни потоци и повърхностни температури. Подробни методи за изчисляване.
4. Милков, Ст., Пл. Чобанов. Оценка на топлинните мостове в ограждащите конструкции на сгради, 65-а юбилейна научна конференция, УАСГ – София, 2007.
5. Николовски, П. Топлински мостови во градежни конструкции, Скопје, 2012.
6. Schoch, T., Wärmebürcken berechnung, Bauwerk, Beuth Verlag GmbH, Berlin · Wien · Zürich, 2015

ИЗБЯГВАНЕ НА ГРЕШКИ

Строителната система YTONG извежда на съвременно техническо равнище зидарската технология. Лесното, бързо и качествено изпълнение на стенни конструкции с различно предназначение привлича не само професионалните строители, но и домашните майстори със сръчни ръце и желание за творчество.

Утвърждаването на системата и набирането на опит в прилагането ѝ са съпроводени с преминаването през неизбежните за всяко начало пропуски и грешки. Много строители започват да „усъвършенстват“ и „подобряват“ технологията, преди да са я опознали и овладели в детайли. По този начин се създават множество погрешни практики, които, за съжаление, се разпространяват по-бързо от доказаните и неоспорими технически правила. Систематизирането на основните пропуски и грешки при прилагането на строителната система YTONG ще помогне за преодоляването им, като направи по-спорен и по-качествен труда на изпълнителите и им даде възможност да изпитат удовлетворение от работата си.

Ето какво не бива да правим при работа с YTONG:

1. Към сухата смес за приготвянето на лепилен зидарски разтвор не трябва да се прибавя нищо друго освен вода.

Всички строителни лепила, предназначени за зидария, в това число и разпространяването от „КСЕЛА България“ под търговската марка YTONG, представляват цименто-пясъчни състави, модифицирани с пластифициращи и водозадържащи химически добавки. Прибавянето на цимент, лепила от типа на С-200, пясък и други вещества към сухата смес нарушава първоначалното проектно съотношение между вложените в

нея компоненти. Във всички случаи резултатът е влошаване на технологичните свойства на лепилата, затруднения при работата, намаляване на якостта им и в крайна сметка нискокачествена зидария. При подобни химически експерименти на строителния обект или у дома често се достига и до крайно нежелани последствия: якостта на разтвора намалява чувствително, а в някои случаи е почти нулева, блоковете практически не са свързани помежду си и след измазване и шпакловане контурите им се очертават с пукнатини. Такива дефекти са неотстраними и правят зидарията негодна за експлоатация.

2. Пригответият за работа лепилен разтвор не бива да се използва по-дълго от времето, посочено от производителя върху опаковката.

Най-често то е около 4 часа. Независимо че след този срок работната консистенция на сместа може да се възстанови с добавяне на вода и интензивно разбъркване, процесите на свързване на цимента са започнали и лепилото няма да достигне проектната си якост. Последниците от това вече бяха изброени и неминуемо ще се проявят в различна степен.

3. Отклоненията от хоризонталното положение на редовете зидария не трябва да се компенсират чрез подлагане на дебел слой лепило.

С правилно приготвен лепилен разтвор могат да се отстраняват малки неравности – до 1-2 mm в рамките на един блок. Хоризонталността и равнинността на редовете при необходимост се възстановяват с ренде YTONG. Дебелите зидарски фуги, освен че увеличават, понякога с пъти, разхода на лепилен разтвор, намаляват и топлоизолационните качества на стената.

4. Зидарското лепило не се нанася с мистрия или със зидарско канче.

За целта трябва да се използват специализираните назъбени лопатки YTONG с ширина, равна на дебелината на зида, или назъбена стоманена маламашка с подходяща дълбочина на зъбите. Ползването на обикновена мистрия гарантирано увеличава разхода на материал, намалява скоростта на работа и не позволява равномерното разпределяне на разтвора по цялата повърхност на блоковете, с което се влошава носимоспособността на зидарията. Ако лепилото се полага със зидарско канче, със сигурност може да се твърди, че е с неподходяща консистенция, т.е. приготвено е с много голямо количество вода. В този случай то няма да достигне проектната си якост, а също така няма да осъществи добър площен контакт между зидарийните тела. Лепилният разтвор с подходяща за работа гъстота при нанасяне оставя след назъбената лопатка YTONG равномерни, гладки, добре очертани релефни ивици, които не се накъсват и не се сливат помежду си.

5. Не е необходимо фугите на зидарията от YTONG да се шпакловат допълнително с лепилен разтвор.

С това само се увеличават разходите и времето за изпълнение, без да се повишава качеството на крайния продукт. Ползването на назъбени лопатки с подходяща ширина и на лепило с необходимата консистенция обезпечава цялостното и равномерно запълване на хоризонталните и вертикалните фуги. В практиката необходимостта от шпакловане на фугите често е признак за използване на много рядък разтвор и се прави, за да не се вижда стичането му по външните и вътрешните повърхности

на блоковете. В други случаи това е опит за прикриване на празни, т.е. лошо запълнени fugи (най-вече вертикални), вследствие на небрежност или на неточности при рязането на блоковете на обекта.

6. При работа с блокове YTONG не трябва да се използват отвес и канап.

С тези средства много трудно може да се постигне необходимата праволинейност, вертикалност и равнинност на стените. Доброто разчертаване на местоположението на зидовете върху плочата и употребата на нивелир с дължина 60 - 80 cm и на алуминиев мастар, дълъг 2 - 2.5 m, гарантират бърза и прецизна работа.

7. „Лицето“ на зидарията не трябва да бъде от външната страна на стената.

За разлика от работата с керамични тухли повърхността, по която се подравняват блоковете при фасадни зидарии, е от страната на помещенията. Целта е да се осигури равнинност на вътрешните повърхности, които ще се обработват само чрез шпакловане. Макар и минимални, в границите на не повече от 1 mm, неравностите между блоковете трябва да останат от страната, върху която ще се положи мазилка, т.е. по външната фасадна повърхност на сградата.

8. Не бива да се изпълняват непрекъснати зидарии от YTONG с дължина по-голяма от 5.75 m и с височина по-голяма от 3 m.

Когато се налага тези размери да се надвишат, се предвижда пресичане на зидовете с хоризонтални и вертикални стоманобетонни пояси през разстояния не по-големи от посочените. Ако се предвижда облицоване с фаянсови или теракотни плочки, дължината на непрекъснатите зидарии не бива да надхвърля 3 m.

9. Разминаването на вертикалните fugи между блоковете (т.е. застъпването между блоковете) при осъществяване на надлъжна зидарска превръзка не трябва да бъде по-малко от 10 cm.

Желателно е с използването на подходящи парчета да се осигури разминаване около 30 cm, т.е. вертикалните fugи от един ред да попадат в средата на блоковете от предишния ред. В този случай зидарията има максимална носимоспособност.

10. Блоковете с дебелина 5 cm и 7.5 cm не трябва да се използват за изграждане на самостоятелни стени.

Въпреки привлекателността на това решение за пестене на място, подобни зидарии, когато са с етажна височина, не отговарят на нормативните изисквания, поради недостатъчната си устойчивост. Блоковете с дебелина 5 cm и 7.5 cm са предназначени за облицоване на стени, с цел повишаване на топлоизолационните им свойства, за изпълнение на неголеми инсталационни шахти, за обзидане на канализационни или водопроводни щрангове и др.

11. Не е необходимо блоковете YTONG да се мокрят преди слепване, освен при температура на въздуха над 30 °C, пряко слънчево греене, много ниска относителна влажност на въздуха, вятър.

Ако без мокрене на блоковете зидарското лепило се нанася трудно, съхне бързо и не осигурява достатъчно време за корекции на зидарията, причините трябва да се търсят в начина на приготвяне и в характеристиките на лепилния разтвор. Подобни затруднения при работа често се дължат на лепила, които не са предназначени за зидария с YTONG.

12. За връзка на стени от YTONG с носещата конструкция на сградата или с други стени, не трябва да се използват незащитени от корозия стоманени елементи.

Същата грешка не трябва да се допуска и с крепежните елементи. Задължително е да се използват винтове за директно присъединяване с надеждно защитно покритие. Трябва да се има предвид, че за разлика от обикновения бетон блоковете YTONG не притежават способността да предпазват стоманата от корозия. Когато за връзки и крепежи се използват пръти или елементи от обикновена строителна стомана, те се полагат в слой от цименто-пясъчен разтвор в предварително изработени улеи или отвори в блоковете. Дебелината на слоя разтвор около металните елементи не трябва да бъде по-малка от 1.5 cm. Добрата практика в страните от Централна и Западна Европа е връзките и крепежните елементи за зидани конструкции, включително от керамични тухли, да са изработени от неръждаема стомана.

13. При вътрешната обработка на помещенията не е необходимо предварително шпакловане на стените с лепилни състави на циментова основа.

Приготвените на място разтвори от обикновен строителен гипс, както и сухи смеси на база гипс, залепват много добре към автоклавния клетъчен бетон YTONG. Преди нанасяне на гипсовите шпакловки единствената подготовка на стенните повърхности се състои в отстраняване с метла или твърда четка на полепналата прах и на ронещите се частици, а при температури на въздуха над 30 °C и в навлажняване на основата, така че водата да проникне в нея на дълбочина около 0.5 cm.

ИЗБЯГВАНЕ НА ГРЕШКИ

Намокрянето е необходимо, за да се забави свързването на гипса и да се удължи времето за обработка на нанесената върху стената шпакловъчна смес.

14. Вътрешната гипсова шпакловка, директно положена върху стени от YTONG, не трябва да бъде с дебелина по-малка от 4 mm.

При по-тънкослойно нанасяне е възможно покритието върху блоковете и в зоната на фугите впоследствие да не е еднакво оцветено. Причина за това явление е различната скорост на свързване и втвърдяване на гипсовия разтвор в тези участъци. При дебелина на шпакловката, равна или по-голяма от предписаната, ефектът на нееднородното оцветяване сигурно се избягва.

15. Стените от YTONG не трябва да се третират с импрегиращи вещества с цел хидроизолация преди довършителните работки.

Двупластовата външна мазилка (състояща се от основен и декоративен слой), приготвена на основата на вар, цимент и пясък, осигурява достатъчна защита от неблагоприятни атмосферни въздействия. Тя поддържа блоковете YTONG във въздушно сухо състояние, при което топлоизолационната им способност е максимална. При импрегниране на стените от външната страна се възпрепятства тяхното „дишане“. Паронепропускливият слой задържа водните пари и те кондензират, когато концентрацията им превиши определено ниво. Натрупаната по този начин влага замръзва периодично през зимния сезон и причинява сериозни повреди по фасадите – напукване, подкожушване или падане на мазилките.

16. За декоративно фасадно покритие не трябва да се използват мазилки със свързващи вещества смоли или полимери без предварителна информация и оценка на тяхната паропропускливост.

Подобни мазилки се предлагат в търговската мрежа под названието „минерални“, но в тях с минерален произход са не свързващите вещества, както е при разтворите на основа вар, цимент и пясък, а само инертните пълнители, с които се постига търсеният естетически ефект. Обикновено след втвърдяването на тези „минерални“ състави върху повърхността на основния слой мазилка се образува ципа, която не пропуска водни пари. Последствията от използването им и причините за тях са описани в предишната точка.

17. Основният слой външна мазилка върху стени от YTONG не трябва да бъде по-тънък от 8 mm.

Препоръчителната дебелина е между 10 и 15 mm в зависимост от равнинността на основата. По-тънки мазилки не са в състояние да осигурят надеждна защита на стените от атмосферни въздействия. Недостатъчната дебелина не позволява развитието в тях на пластични деформации вследствие на движенията на конструкцията и води до склонност към образуване на пукнатини. Тънкослойните покрития са лесно уязвими и при механични въздействия.

18. Основният слой мазилка не може да се замени с шпакловка с лепило на циментова основа поради описаните в предходната точка причини.

Въпреки привлекателността на това решение от технологична и икономическа гледна точка, то не може да гарантира дълготрайност на фасадните покрития и очакваният за тях междуремонтен период от поне 30 години.

19. Традиционните, т. е. приготвени на обекта, разтвори за основна мазилка, не бива да се нанасят преди цименто-пясъчният шприц, положен предварително върху стените от YTONG, да е набрал необходимата начална якост.

Тя се достига за период от 2 до 4 денонощия, в зависимост от външните условия. Шприцоването се извършва с рядък цименто-пясъчен разтвор (отношение цимент:пясък – 1:3), който се нанася чрез напръскване върху предварително намокрената стена. По този начин се постига увеличаване на контактната повърхност между стената и традиционните разтвори, които не съдържат химически добавки, подобряващи слепването. Мазането върху мокър или недостатъчно втвърден шприц е неправилно, защото се нарушава целостта на неговата зърниста структура. Гранулките му се отделят от основата, включват се в състава на мазилката и не могат пълноценно да изпълнят основното си предназначение.

Списъкът от грешки и „нововъведения“ при прилагането на строителната система YTONG се допълва непрекъснато от живата практика. Спазването на установените технологични правила е единственият начин за максимално качествена, ефективна и икономична работа. Преди да се приложат в практиката идеите за промяна и усъвършенстване на системата трябва задължително да преминат през лабораторни и практически изпитания.

Издател: „КСЕЛА България“ ЕООД
Промислена зона „Кремиковци“
1870 София

Съставители: Цв. Атанасова – раздел 1 „За нас“
инж. Б. Пенев – раздели от 2 до 20

Редакция: Цв. Атанасова

Оформление: „Нова Кампания“ ООД
ул. „Ген. Георги Вазов“ № 18, София

Тираж: 2000 бр.

За контакти: „КСЕЛА България“ ЕООД
Промислена зона „Кремиковци“
1870 София
Национален телефон: 0700 10 984
ytong.bg@xella.com

Завод София

пром. зона „Кремиковци“
1870 София



КСЕЛА България ЕООД

Регионални мениджъри по продажбите:

Западна България

инж. Александър Топалов 088/ 609 93 52
инж. Янчо Люцканов 088/ 828 42 34

Централна Северна България

инж. Венелин Василев 088/ 827 97 11

Централна Южна България

Васил Кокудев 088/ 828 67 53

Североизточна България

инж. Деян Стефанов 088/ 588 80 44

Югоизточна България

Петър Драганов 088/ 720 23 05

Продажби:

02/ 819 33 43
088/ 828 26 11

Експерт логистика:

Тома Жеков
088/ 750 75 65

Технически консултации:

инж. Бойко Пенев
088/ 828 73 69