

## ОСИГУРЯВАНЕ НА ЗБУТ ПРИ РАБОТА СЪС СКЕЛЕТА

Христо Попиванов<sup>1</sup>, Георги Иванов<sup>2</sup>, Веселин Станков<sup>3</sup>

### PROVIDING OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY WHEN WORKING WITH SCAFFOLDS

Hristo Popivanov, Georgi Ivanov, Veselin Stankov

#### **Abstract:**

*The scaffolding is a temporary structure, providing support for workers, equipment and materials during construction, installation, operation, repair and demolition of buildings, facilities and more.*

*The risks of using scaffolding are great and are associated with loss of balance, slipping and falling from a height, destruction and falling of the scaffolding, falling materials from the scaffolding, lightnings and many others.*

*The provision of occupational health and safety (OHS) at work are given in Ordinance №04/2 on the minimum requirements of OHS when performing construction and installation works.*

*The article also presents other measures to ensure safe work and good practices in the use of stationary and mobile scaffolds.*

#### **Keywords:**

*OHS, scaffolds, safe work, scaffolding good practices*

#### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Скелето е част от временно работно оборудване, състоящо се от елементи, които са сглобени заедно, за да създадат работни площадки на височина и да осигурят достъп до тези работни площадки. Такова оборудване може да е стационарно, подвижно или на конзола, закрепена директно за фасадата и се използва предимно при изпълнението на

<sup>1</sup> Христо Попиванов, доц. д-р инж., катедра „Технология и мениджмънт на строителството“, Строителен факултет, ВСУ „Любен Каравелов“, ул. „Суходолска“ № 175, 1373 София, e-mail: popstroy1@abv.bg; Hristo Popivanov, Assoc. Prof. Dr. Eng., Department „Technology and Construction Management“, Faculty of Construction Departments, VSU „Lyuben Karavelov“, 175 Suhodolska Str., Sofia 1373, e-mail: popstroy1@abv.bg.

<sup>2</sup> Георги Иванов, гл.ас. д-р инж., катедра „Технология и механизация на строителството“, Строителен факултет, УАСГ, бул. „Христо Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: givanov\_fce@uacg.bg; Georgi Ivanov, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Department „Construction Technology and Mechanization“, Faculty of Structural Engineering, UACEG, 1 H.Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: givanov\_fce@uacg.bg.

<sup>3</sup> Веселин Станков, докторант инж., катедра „Приложна механика“, Факултет по металургия и материалознание, ХТМУ, бул. "Св. Климент Охридски" № 8, 1756 София, e-mail: evd7@mail.bg; Veselin Stankov, PhD student Eng., Department "Applied Mechanics", Faculty of Metallurgy and Materials Science, UCTM, 8 St. Kliment Ohridski Blvd., Sofia 1756, e-mail: evd7@mail.bg.

различни видове довършителни работи на сгради и съоръжения. Предназначението му е за създаване на работни площадки и за предпазване от падане на хора и предмети.

Въпреки че при използването на работните скелета, те са обезопасени и осигурени, такова оборудване може също да причини сериозни злополуки, ако то е неподходящо за работа, ако е неправилно монтирано или ако му липсват определени функции на безопасност. Въпросите свързани с безопасността в строителството и в частност при различните скелета са обект на анализи, както у нас, така и в чужбина. Изследвания в последните години показват, че строителния сектор продължава да е един от най-рисковите по отношение на трудовия травматизъм, като едни от най-честите трудови злополуки са вследствие на падане от височина [1]. Основни проблеми, свързани с безопасността при използването на строителните скелета в България, се дискутират детайлно в [2]. Проблемите, отнасящи се до здравословните и безопасни условия на труд при работа със скелетата, са предмет на редица публикации и анализи и в други страни на Европейския съюз [3,4,5].

Причини като дефектно оборудване, претоварване, неподходящо оборудване (клас за работа), неправилно монтиране, нестабилна основа, поведение на лицата, работещи върху скелето (загуба на равновесие, подхлъзване и/или спъване при извършване на работа, неизползване на лични предпазни средства и др.), пряко попадение или вторично въздействие на мълнии и други причини, също могат да доведат до различни последствия: разпадане или срутване на скелето, падане на хора или материали, токов удар и др.

## **2. НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА БЕЗОПАСНА РАБОТА**

Осигуряването на здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ) при работа със скелета са регламентирани в два нормативни документи: Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи [6]. Раздел IV от Глава 1 съдържа общите изисквания за работа на височина, а раздели I и II на Глава 3 – специфичните изисквания за скелета, платформи, люлки и стълби и Наредба № 7 от 23.09.1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване [7]. В [7] осигуряването на ЗБУТ се регламентира с изискването на скелетата да се извършват изчислителни проверки за устойчивостта и стабилността им, когато липсва документацията на производителя или в нея не са обхванати замислените структурни конфигурации. Такива изчисления могат да не се извършват, когато скелетата се монтират при спазване на конфигурациите, предвидени от производителя.

ЗБУТ се осигурява и при спазване на изискванията на приетите европейски стандарти:

- БДС EN 12810-1:2004 - Фасадни скелета от готови елементи. Част 1: Изисквания за продуктите [8].

Този европейски стандарт определя експлоатационни изисквания и общи изисквания за конструктивно проектиране и оценяване на готови системи за фасадни скелета. Фасадните скелета са предназначени да се използват, когато са укрепени към фасадата чрез връзки.

- БДС EN 1004:2006 - Подвижни работни площадки и скелета от готови елементи. Материали, размери, проектни натоварвания и изисквания за безопасност [9].

Този документ се отнася за проектиране на подвижни работни площадки и скелета от готови елементи, с височина от 2,5 m до 12 m (за вътрешни скелета) и от 2,5 m до 8 m (за външни скелета). Този документ дава указания за избор на основните размери и методи за укрепване; дава изисквания за сигурност и експлоатационни изисквания; дава известна информация за монтирани кули.

- БДС EN 13374:2013 - Временни системи за странична защита. Изисквания за продуктите. Методи за изпитване [10].

Стандартът определя изискванията и методите за изпитване на временни системи за странична защита, които се използват по време на строителството или при поддръжка на сгради и други конструкции.

Следва да се отбележи, че към настоящия момент в българската строителна практика, най-голямо приложение намират рамковите фасадни скелета, произведени и оценени съгласно посочените по-горе стандарти [11]. Самите фасадни скелета се използват при различни конфигурации и композиционни схеми, които поради някои обстоятелства (на открито, подложени на различни атмосферни условия – температурни деформации, неблагоприятни атмосферни условия, слягания под опорите и др., необходимостта от свързване (анкерирание) към сградите и съоръженията и други подобни) създават условия за злополуки. В [12] са разгледани определени специфични изисквания към фасадните скелета, съгласно действащите стандарти и са анализирани типови композиционни схеми, характерни за прилагани в строителната практика фасадни скелета.

С използването на стандартен набор от конфигурации на системи, за които е извършено оценяване и сертифициране, може да се гарантира достатъчна устойчивост и коравина, което е предпоставка за безопасна експлоатация на работните скелета.

### **3. ДОБРИ ПРАКТИКИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА ЗБУТ**

#### **3.1. Приемане на скелето след монтаж**

В [6] са дадени основните изисквания към скелетата, свързани с подготовката на площадката, оборудването на скелето, проверки за състоянието му, монтажа, демонтажа и закрепването „хоризонтално към сградата или съоръжението на места и по начин, определени с инструкцията за експлоатация или с индивидуалния проект по чл. 87, ал. 2. Конструкцията, към която се закрепва скелето, както и връзката на закрепване се оразмеряват така, че да понесат анкерните усилия”. Липсва задължително изискване скелето да се приема след монтажа. В полза на сигурността и безопасността при работа със скелета е предложението - преди започване на работа с новоизграденото скеле, то да бъде прието с протокол, за да се осигури пълно комплектоване, здраво закрепване и безопасно изпълнение на СМР на обекта.

#### **3.2. Документи на скелето**

Всяка работа на скеле трябва да е придружена от ясни и разбираеми документи. Те трябва да са на обекта и работниците да имат достъп до тях. Документите на скелето са: изчисления за здравината и стабилността на конструкцията, указания за монтаж и демонтаж на скелето и инструкцията за безопасна работа.

Ако скелето не се използва от фирмата, която го монтира, последната трябва да предаде документацията на ползвателя.

#### **3.3. Обучение на работниците**

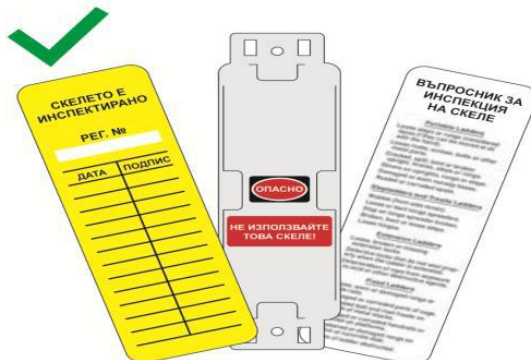
Всички работници, които ще работят на скеле (потребители) и участват в монтажа, демонтажа или модификация на скелето (монтажник), трябва да са преминали конкретно обучение, за да извършват своите задачи. Обучението включва теми, свързани с безопасната работа при монтаж, експлоатация и демонтаж на скелето:

- Мерки за предотвратяване на рискове от падащи хора или предмети;
- Предпазни мерки, свързани с климатичните условия;
- Оценка на натоварването и съответствието ѝ с допустимите ограничения;
- Запознаване с монтажа, експлоатацията, демонтажа и плановете за модификация;
- Безопасност по време на монтаж, експлоатация, демонтаж или модификация;

- Други рискове при монтаж, експлоатация, демонтаж или модификация.

### 3.4. Комплект знаци за безопасност

Добра практика за проверка, поддръжка и ремонт на скелето е следният комплект за безопасност (фиг. 1).



Фигура 1. Комплект от етикети за проверка, поддръжка и ремонт на скеле

### 3.5. Маркировка на скелето

Параметрите на фасадното скеле се представят според стандарт БДС EN 12810-1:2004 с пример:

$$\text{Скеле} \rightarrow 3 \text{ N-SW12/250-H2-A-LA}, \quad (1)$$

(a)(b) (c) (d) (e) (f) (g)

където:

a : Клас 2, 3, 4, 5 или 6;

b : направено с (D) или без (N) изпитвания за удароустойчивост;

c : SW = ширина на пътеката, таблица 1 [13];

Таблица 1. Класове по ширина за работните зони [13].

Клас по ширина	W, (m)
W06	$0,6 \leq w < 0,9$
W09	$0,9 \leq w < 1,2$
W12	$1,2 \leq w < 1,5$
W15	$1,5 \leq w < 1,8$
W18	$1,8 \leq w < 2,1$
W21	$2,1 \leq w < 2,4$

d : 250 = дължина на рамката в см;

e : H2 = височина между нивата ( $H2 > 1,90$  m);

f : с (B) или без (A) покривало;

g : Достъп чрез стълба (LA), чрез стълбище (ST) или чрез двете (LS).

Маркировка за мобилно скеле по БДС EN 1004:2006 с пример:

$$\text{Скеле} \rightarrow 3-8/12-A, \quad (2)$$

$$(a) (b) (c)$$

където:

a : Клас 2 или 3;

b : Максимална височина на открито 8 m/максимална височина на закрито 12 m;

c : Достъп чрез стълбище (A), стъпала (B), наклонена стълба (C) или отвесна стълба (D).

Маркировките на скелетата са удобни при наемането или закупуването им, както и дават информация за техническите показатели, които не трябва да се превишават.

### 3.6. Определяне на товароносимостта

За ограничаване на злополуките от претоварване и разрушаване на работните скелета е необходимо да се класифицират скелетата и в съответствие с естеството на работа, да не се претоварват повече от максималното допустимо натоварване ( $m^2$ ) и максимално допустимото концентрирано натоварване [13].

Таблица 2. Експлоатационни натоварвания върху работните площи [13].

Клас по натоварване	Равномерно разпределен товар $q_1$ , (kN/m <sup>2</sup> )	Концентриран товар върху площ 50 cm x 50 cm $F_1$ , (kN)	Концентриран товар върху площ 20 cm x 20 cm $F_2$ , (kN)	Примери за употреба според естеството на работата
1	0,75	1,50	1,00	Огледи и посещения, много лека работа без съхранение на инструменти и материали – неподходящо за строителен обект.
2	1,50	1,50	1,00	Много лека работа без съхранение на материали, освен когато малки количества се използват (при оглед, боядисване, почистване и др.).
3	2,00	1,50		
4	3,00	3,00	1,00	Лека работа с използване на малки предмети и с ограничено съхранение на материали (замазки, бетониране, облицовки, зидария) или тежка работа без съхранение на материали.
5	4,50	3,00		
6	6,00	3,00	1,00	Тежка работа със съхранение на материали.

В допълнение за класове 4, 5 и 6, ако натоварването се разполага само върху част от пода, на този участък се разрешава по-високо допустимо повърхностно натоварване (този участък не може да превишава 40% до 50% от общата повърхност на пода), при условие, че не е поставен товар на останалата част от пода.

Опасност от злополука има и при спускане на материали/оборудване върху площадката на скелето, вследствие на вертикален или хоризонтален динамичен ефект. Увеличаването на теглото при вертикално спускане на товара е до 20%, а при хоризонталното придвижване (пренасяне на материал в ръчна количка) е 10%.

Тази информация трябва да се вземе предвид, когато се решава кой е най-подходящия клас скеле. Скеле от клас 4 или по-висок трябва да се използва, ако върху него ще се поставят товари с подемно устройство.

### 3.7. Влияние на атмосферни и климатични условия

Върху носимоспособността на скелетата оказват влияние вятъра, снега, ниските температури, залежаването и високите температури.

Силата от вятъра упражнява натоварване върху различни части на скелето и трябва да се има предвид при проектирането му и броя на стенните връзки. За да се предотвъртят различни злополуки, граничните стойности трябва да са указани от производителя.

Скелета, които не са предназначени за покривала (А) и мобилните скелета никога не трябва да се покриват с брезент, освен ако не са направени конкретни технически изчисления или проект, който взема предвид по-високия ветрови фактор и е одобрен от производителя.

През зимата, в зависимост от количеството сняг, налягането върху повърхността може да бъде до 100 kg/m<sup>2</sup>. Освен това, стоманата е по-чуплива при много ниски температури и има риск от подхлъзване заради леда.

Предпазните покрития за фасадни скелета, освен основната им задача за превенция на трудов травматизъм, предпазват от прах, шум и атмосферни въздействия в различни степени [14].

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осигуряването на здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ) при работа със скелета е процес, включващ: проектиране, изготвяне на съоръжението, монтажа, експлоатацията и демонтажа му.

При работа със скелета трябва да се отчитат всички причини, които могат да доведат до злополуки.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Манчева Ж., Система за управление на безопасност и здраве при работа в сектор строителство, Годишник на УАСГ, том 51, бр.5, 2018.
- [2] Георгиев Т., Хандрулева А., Употребата на инвентарни тръбни скелета в строителната практика – източник на тежки злополуки. Актуалност на проблема и тенденции, Сборник с доклади на IV международна научно-приложна конференция “Архитектура, строителство – съвременност” на ВСУ “Черноризец Храбър”, В., 2007.
- [3] Włazik-Borowa E., J. Szer, The analysis of the stages of scaffolding “life” with regard to the decrease in the hazard at building works, *Archives of civil and mechanical engineering*, vol. 15 pp 516 – 524, 2015.
- [4] Sawicki M., M. Szóstak, Assessment of the Safety of Working on Scaffolding based on Post-Accident Protocols, *Acta Sci. Pol. Architectura* 18 (2), pp 51–59, 2019.
- [5] Rubio Romero, Rubio Gámez, Martínez Montes, Analysis of construction equipment safety in temporary work at height, *Journal of Construction Engineering and Management*, 2013. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000567
- [6] Наредба № 2 от 22 март 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.
- [7] Наредба № 7 от 23.09.1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване.

- [8] БДС EN 12810-1: Фасадни скелета от готови елементи. Част 1: Изисквания за продуктите.
- [9] БДС EN 1004:2006 - Подвижни работни площадки и скелета от готови елементи. Материали, размери, проектни натоварвания и изисквания за безопасност.
- [10] БДС EN 13374:2013 - Временни системи за странична защита. Изисквания за продуктите. Методи за изпитване.
- [11] Хрисчев Л., Динев Д., Тепелиев В. Типични конфигурации и композиционни схеми при изпълнението на фасадни скелета. X Юбилейна международна научна конференция „Проектиране и строителство на сгради и съоръжения“, Варна, 20 -22 септември 2018.
- [12] Хрисчев Л., Тепелиев В., Фасадни скелета използвани в Българската строителна практика, Годишник на УАСГ, том 51, бр. 10, 65-80, 2018.
- [13] БДС EN 12811-1: Временни съоръжения за строителство. Част 1: Скелета. Експлоатационни изисквания и основно проектиране.
- [14] Иванова Е., Бояджиева Д., Предпазните покрития за фасадни скелета – ефективна защита и част от градския екстериор, Сборник с доклади на VIII международна научна конференция “ Техника. Технологии. Образование. Сигурност” на НТСМ и НВУ “Васил Левски”, Боровец, 2020.