

ELOT TS 1501-03-08-07-02:2023

**GRECKA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Podwójne lub potrójne szyby ze szczeliną wewnętrzną

Double or triple paned glass with internal gap

Klasa cenowa: **8**

Preambuła

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna zmienia i zastępuje specyfikację ELOT TS 1501-03-08-07-02:2009.

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna została opracowana przez ekspertów oraz sprawdzona i oceniona pod względem merytorycznym przez organ nadzoru/specjalistę-eksperta, który wspomagał prace Komitetu Technicznego ELOT/TE99 „Specyfikacje prac technicznych”, którego sekretariat należy do Dyrekcji ds. Normalizacji Greckiej Organizacji Normalizacyjnej (ELOT).

Tekst niniejszej greckiej specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-07-02 został przyjęty w dniu 24.3.2023 r. przez ELOT/TE 99 zgodnie z rozporządzeniem w sprawie opracowania i publikacji greckich norm i specyfikacji.

Normy europejskie, międzynarodowe i krajowe, o których mowa w odniesieniach do normalizacji, są dostępne przez ELOT.

Zawartość

Wprowadzenie.....	4
1 Cel.....	5
2 Odniesienia w zakresie normalizacji.....	5
3 Terminy i definicje.....	6
4 Wymogi.....	10
4.1 Przepisy ogólne.....	10
4.2 Wymagania dla podwójnych lub potrójnych szyb ognioodpornych.....	11
4.3 Szczególne wymagania dotyczące montażu szyb podwójnych lub potrójnych.....	12
4.4 Wymagania dotyczące mocowania szyb zespolonych w ich otworach montażowych.....	12
4.5 Wymagania dotyczące uszczelnienia obwodowego szczeliny szyb podwójnych lub potrójnych.....	12
4.6 Tolerancje dla szyb zespolonych i oszklenia.....	13
4.7 Wymagania dotyczące ekip instalacyjnych.....	15
5 Metodologia wykonywania robót budowlanych.....	15
5.1 Transport, przechowywanie i obsługa szyb na miejscu.....	15
5.2 Czas rozpoczęcia prac.....	16
5.3 Przygotowanie.....	16
5.4 Montaż podwójnych szyb w nowych szybach.....	16
5.5 Montaż szyb zespolonych w istniejącym oszkleniu.....	16
5.6 Montaż szyb przeciwpożarowych na drzwiach i szybach ognioodpornych.....	16
5.7 Ochrona zamontowanych elementów.....	17
6 Kryteria odbioru ukończonych prac.....	17
7 Metoda obmiaru robót.....	18
Załącznik A (Informacyjny) Warunki zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska.....	19
Bibliografia.....	21

Wprowadzenie

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna (HTS) stanowi część tekstów technicznych pierwotnie przygotowanych przez Ministerstwo Środowiska, Planowania Przestrzennego i Robót Publicznych oraz Instytut Gospodarki Budowlanej (IOK) i została następnie zredagowana przez ELOT w celu jej zastosowania do budowy krajowych publicznych obiektów technicznych z zamiarem wytworzenia obiektów solidnych i wykazujących zdolność spełniania i zaspokajania potrzeb, które podyktowały ich budowę, oraz przynoszących korzyści całemu społeczeństwu.

Na podstawie umowy zawartej między NQI/ELOT a Ministerstwem Infrastruktury i Transportu (publikacja elektroniczna nr 6EOB465XΘΞ-02T), ELOT powierzono edycję i aktualizację jako drugiego wydania trzystu czternastu (314) greckich specyfikacji technicznych (HTS), zgodnie z obowiązującymi normami i rozporządzeniami europejskimi oraz procedurami określonymi w rozporządzeniu w sprawie opracowania i publikacji greckich norm i specyfikacji oraz w rozporządzeniu w sprawie ustanowienia i funkcjonowania instrumentów normalizacji technicznej.

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna została przygotowana przez wykonawcę przetargu ograniczonego nr 1/2020 na udzielenie zamówienia na prace „Przegląd pierwszego wydania 314 HTS” (publikacja elektroniczna nr ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), sprawdzona i oceniona w jej zakresie przez organ nadzoru/specjalistę-eksperta) i przedłożona do konsultacji publicznych. Została ona zatwierdzona przez Komitet Techniczny ELOT/TE 99 „Specyfikacje prac technicznych”, który został ustanowiony decyzją dyrektora zarządzającego NQIS, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Niniejsza specyfikacja HTS obejmuje wymagania wynikające z prawa UE, aktualnie obowiązujących dyrektyw nowego podejścia oraz prawa krajowego, a także odnosi się do zharmonizowanych norm europejskich i jest z nimi zgodna.

Podwójne lub potrójne szyby ze szczeliną wewnętrzną

1 Cel

Celem niniejszej specyfikacji technicznej jest określenie wymagań dotyczących dostaw i montażu szyb zespolonych, podwójnych i potrójnych ze szczeliną wewnętrzną na oszkleniach zewnętrznych, nowych lub istniejących, pionowych lub pochyłych, na ramach aluminiowych, drewnianych, żeliwnych, PCV zgodnie z badaniem dotyczącym robót.

Nie obejmuje to:

- Szyb jednowarstwowych i zespolonych: podlegających specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-07-01
- Konstrukcji z luksfer: Te ostatnie podlegają specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-07-03.
- Konstrukcje ze szkła hartowanego: Te ostatnie podlegają specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-09-00.

Ramy, na których montowane są szyby, podlegają oddzielnym specyfikacjom technicznym:

- Okna i drzwi drewniane: Specyfikacja techniczna ELOT TS 1501-03-08-01-00
- Okna i drzwi stalowe: Specyfikacja techniczna ELOT TS 1501-03-08-02-00
- Okna i drzwi aluminiowe: Specyfikacja techniczna ELOT TS 1501-03-08-03-00
- Okna i drzwi wykonane z materiałów syntetycznych: Specyfikacja techniczna ELOT TS 1501-03-08-04-00

2 Odniesienia w zakresie normalizacji

Niniejsza specyfikacja techniczna zawiera – w drodze odniesień – przepisy innych publikacji, niezależnie od tego, czy są one opatrzone datą. Odnoszą się one do odpowiednich części tekstu, a następnie przedstawiany jest wykaz tych publikacji. W przypadku odniesień do publikacji opatrzonych datą, wszelkie ich późniejsze zmiany lub aktualizacje mają zastosowanie do niniejszego dokumentu, jeżeli są one do niego włączone w drodze zmiany lub aktualizacji. W zakresie odniesień do publikacji nieopatrzonych datą, stosuje się ich najnowszą wersję.

ELOT EN 1279-2 *Glass in building - Insulating glass units - Part 2: Long term test method and requirements for moisture penetration -- Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 2 Długotrwała metoda badania i wymagania dotyczące przenikania wilgoci*

ELOT EN 1279-5 *Glass in building - Insulating glass units - Part 5: Product standard -- Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone – Część 5 Norma wyrobu*

Uwaga: Wersja EN 1279-5:2005+A2:2010 jest zgodna z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011, a zatem obowiązkowa.

ELOT EN 1363-1 *Fire resistance tests - Part 1: General requirements -- Badania odporności ogniowej – Część 1: Wymagania ogólne*

ELOT EN 1364-4	<i>Fire resistance tests for non-loadbearing elements - Part 4: Curtain walling - Part configuration -- Badania odporności ogniowej elementów nienośnych – Część 4: Ściany osłonowe – Częściowa konfiguracja</i>
ELOT EN 12150-2	<i>Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 2 : Evaluation of conformity/Product standard -- Szkło w budownictwie – Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe – Część 2: Ocena zgodności wyrobu z normą</i>
ELOT EN 13501-1	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień</i>
ELOT EN 13501-2	<i>Fire classification of construction products and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services -- Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej</i>
ELOT EN 13501-5	<i>Fire classification of construction products and building elements – Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests -- Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 5: Klasyfikacja na podstawie wyników badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy</i>
ELOT EN 14449	<i>Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Evaluation of conformity/Product standard -- Szkło w budownictwie – Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe – Ocena zgodności wyrobu z normą</i>
ELOT EN 15434	<i>Glass in building - Product standard for structural and/or ultra-violet resistant sealant (for use with structural sealant glazing and/or insulating glass units with exposed seals) -- Szkło w budownictwie – Norma wyrobu dla szczeliw konstrukcyjnych i/lub szczeliw odpornych na ultrafiolet (do stosowania w oszkleniach ze szczeliwem konstrukcyjnym i/lub izolacyjnych szybach zespolonych z odsłoniętym uszczelnieniem)</i>
ELOT TS 1501-03-08-07-01	<i>Single layer and laminated glazing -- Szyby jednowarstwowe i zespolone</i>

3 Terminy i definicje

W niniejszej specyfikacji technicznej stosuje się następujące terminy i definicje:

3.1 Podwójne lub potrójne szyby ze szczeliną wewnętrzną lub, po prostu, szyby zespolone

Szyby zespolone (podwójne i potrójne) są produkowane poprzez połączenie szyb pojedynczych w układzie równoległym z wstawieniem ramek dystansowych, które tworzą między nimi szczelinę. Ramki dystansowe są zwykle wykonane z aluminium, a dla lepszej izolacji można użyć specjalnego tworzywa sztucznego. Ramki dystansowe mają przekrój rurowy, a ich wnętrze jest wypełnione krzemianami, które pochłaniają wilgoć z powietrza w szczelinie.

Pojedyncze szyby stosowane do produkcji szyb zespolonych opisano w specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-07-01.

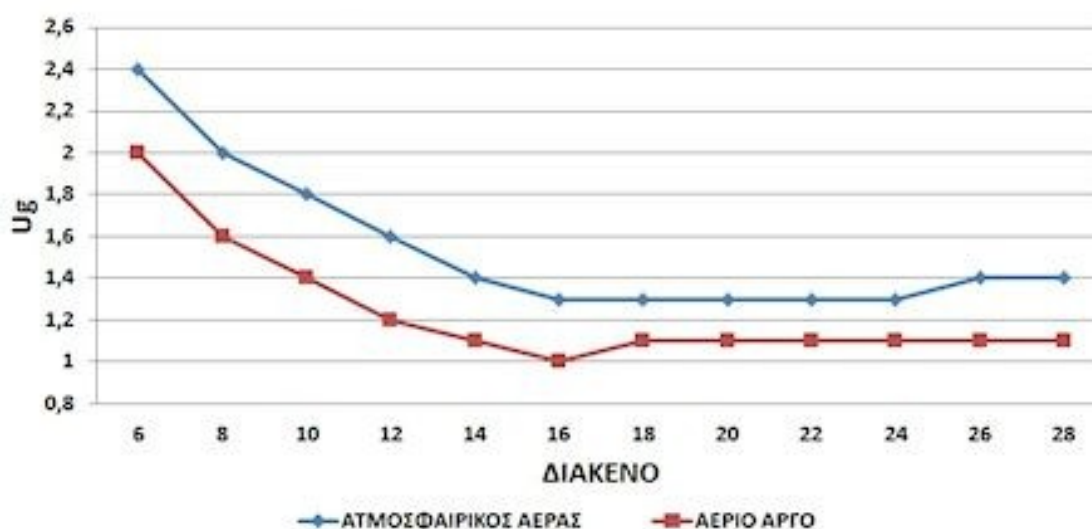
3.2 Współczynnik przenikalności cieplnej lub Ug szyby

Współczynnik przenikalności cieplnej (U_g) charakteryzuje ciepło przenoszone przez szybę w wyniku przewodzenia, konwekcji lub promieniowania.

Współczynnik U_g jest mierzony w $W/m^2\cdot K$ i wyraża straty ciepła na metr kwadratowy szyby dla każdego stopnia ($^{\circ}K$ lub $^{\circ}C$) różnicy temperatur między przestrzenią zewnętrzną i wewnętrzną. Im niższy współczynnik przenikalności cieplnej, tym mniejsze są straty ciepła i wyższa izolacyjność cieplna szyby.

Wartości U_g maleją wraz ze wzrostem grubości szyby (np. dla pojedynczej szyby o grubości 4 mm wynosi $5,8 W/m^2\cdot K$, podczas gdy dla pojedynczej szyby o grubości 19 mm spada do $5,4 W/m^2\cdot K$).

W związku z tym współczynnik U_g oszklenia składającego się z dwóch szyb 4 mm z odstępem 12 mm należy zmniejszyć do $2,9 W/m^2\cdot K$. W panelach z podwójnymi szybami współczynnik U_g nieznacznie spada wraz ze wzrostem odległości między dwiema szybami (patrz rys. 1).



Rys. 1 - Zmiana współczynnika przepuszczalności cieplnej w stosunku do szczeliny szyby podwójnej

ΔΙΑΚΕΝΟ	ΣΖΖΕΛΙΝΑ
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ	ΠΟΛΙΕΤΡΖΕ ΑΤΜΟΣΦΕΡΥΚΖΝΕ
ΑΕΡΙΟ ΑΡΓΟ	ΓΑΖ ΑΡΓΟΝ

Ponadto, jeśli szczelina szyby jest wypełniona gazem szlachetnym (Ar lub Kr), wartość współczynnika przenikalności cieplnej jest dalej zmniejszana i osiąga $2,6 W/m^2\cdot K$ dla szyb o grubości 4 mm i szczelinie 16 mm.

Szkoło refleksyjne chroni wnętrze przed promieniowaniem słonecznym. Podwójne szyby refleksyjne o grubości 6 mm z szczeliną powietrzną 12 mm muszą mieć współczynnik przenikalności ciepła $2,8 W/m^2\cdot K$.

Szyby niskoemisyjne (low-e) lub energooszczędne zapobiegają utracie ciepła z jednej strony szyby na drugą, przyczyniając się w ten sposób do oszczędności energii.

Pierwsza generacja szyb niskoemisyjnych opierała się na zapobieganiu przenikaniu ciepła z jednej strony szkła za pomocą cienkich powłok z tlenków metali (np. tlenków srebra), które producenci osadzali na powierzchni szkła.

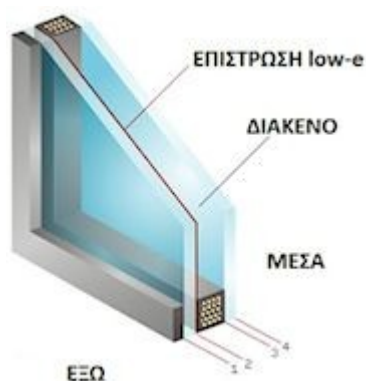
W szybach niskoemisyjnych drugiej generacji współczynnik U_g spada od $2,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{°K}$ do $1,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{°K}$, natomiast w szybach trzeciej generacji, przy wypełnieniu szczeliny przez Ar, współczynnik U_g osiąga wartość $1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{°K}$.

3.3 Podwójne lub potrójne szyby niskoemisyjne

Szyby niskoemisyjne nowej generacji to takie szyby, które mają specjalną powłokę z tlenku metalu po wewnętrznej stronie jednej z dwóch szyb, która ma wysoki współczynnik odbicia w podczerwonej części promieniowania słonecznego (rys. 2).

Promieniowanie to oznacza ciepło emitowane przez grzejniki wewnątrz budynku. Powłoka ta nie przepuszcza promieniowania podczerwonego, zapewniając izolację termiczną i przyczyniając się do zmniejszenia przenikania ciepła z wnętrza do otoczenia i odwrotnie.

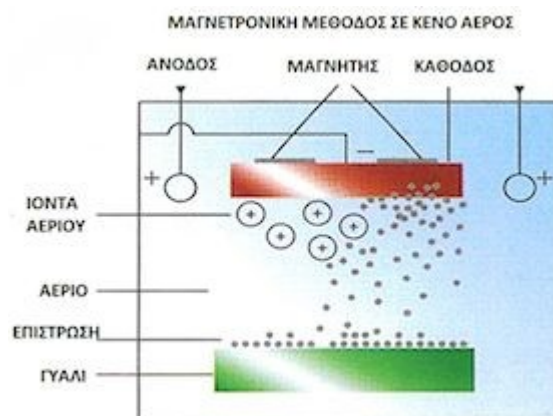
Należy zauważyć, że ciepło słoneczne nie zawsze jest niepożądane, ponieważ czasami pożądane jest naturalne ogrzewanie przestrzeni przez słońce (zimny klimat).



Rys. 2 – Nowa generacja niskoemisyjnych szyb energetycznych lub niskoemisyjnych

ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ low-e	POWŁOKA NISKOEMISYJNA
ΔΙΑΚΕΝΟ	SZCZELINA
ΜΕΣΑ	WEWNĄTRZ
ΕΞΩ	NA ZEWNĄTRZ

Ewolucja technologii powlekania tlenkiem metali w przemyśle szklarskim doprowadziła do szkła energetycznego powlekanego miękko poprzez naturalne natryskiwanie metodą magnetroniczną (off line), która jest niezależna od procesu produkcji szkła (zob. rys. 3). Grubość powłoki wynosi 80~90 nm i składa się z wielu warstw tlenku metali na bazie srebra (Ag). Szyby te zmniejszają ilość ciepła przekazywanego ze środowiska zewnętrznego do wnętrza i na odwrót oraz kontrolują promieniowanie słoneczne. W ten sposób odbijają one większość promieniowania podczerwonego, pochłaniając tylko niewielki procent.



Rysunek 3 – Szkło energetyczne miękką powłoką

MAGNETRONIKH METHODOS SE KENO AEPOS	METODA MAGNETRONOWA W PRÓŻNI POWIETRZNEJ
ANODOS	WZROST
MAGNETHIS	MAGNES
KATHOS	SPADEK
IONTA AEPIOY	JONY GAZOWE
AEPIO	GAZ
EPISTRΩSH	POWŁOKA
GYALI	SZKŁO

Ich główne zalety to:

- (1) Osiągają niższe wartości U i wysoką przepuszczalność światła widzialnego
- (2) Znacznie zmniejszają, nawet o 70%, przepuszczalność promieniowania ultrafioletowego UV, które powoduje zużycie dywanów, zasłon, mebli itp,
- (3) Zapewniają przezroczystość wizualną bez przebarwień.

3.4 Szyby podwójne lub potrójne pochłaniające/izolujące dźwięk

W celu zmniejszenia hałasu hałas zewnętrznego, zwykle stosuje się szyby podwójne lub potrójne:

- ze specjalną uszczelką pośrednią
- o różnych grubościach szkła
- z dużą szczeliną międzyszybową.

Zgodnie z normą ELOT EN 1279-5 izolacyjność akustyczna szyb podwójnych lub potrójnych jest mierzona za pomocą współczynnika R_w (współczynnik izolacyjności akustycznej) w jednostkach dB.

W przypadku istniejących szyb, wewnętrzna powierzchnia obwodowa szyb może być pokryta materiałem pochłaniającym dźwięk w postaci przezroczystej folii w celu zwiększenia izolacyjności akustycznej.

3.5 Podwójne lub potrójne szyby ognioodporne

Szyby ognioodporne charakteryzują się odpornością na ogień, czyli odpornością na ekstremalnie wysokie temperatury. Mogą to być szyby jednowarstwowe (bez szczeliny) i zespolone (patrz specyfikacja techniczna ELOT TS 1501-03-08-07-01) lub zespolone ze szczeliną (niniejsza specyfikacja techniczna).

W zależności od sposobu konfiguracji, szyby ognioodporne mogą spełniać również inne wymagania, np. mieć niską wartość U_g (współczynnik przenikania ciepła), posiadać warstwy refleksyjne na zewnętrznej powierzchni itp. tj. jednocześnie spełniać wymagania rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków [2] oraz rozporządzenia w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, KENAK [1].

W zależności od wymagań rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków [2] i badania bezpieczeństwa pożarowego, wskaźnika odporności ogniowej, wybiera się szybę, która może zapewnić ochronę przez 30, 60, 90, 120 lub 180 minut zgodnie z ELOT EN 13501-2.

Samo szyba nie jest wystarczająca do zapewnienia wymaganej ochrony przeciwpożarowej, ponieważ rama, na której jest umieszczona, musi być również w stanie wytrzymać ogień w wymaganym czasie.

Z tego powodu ognioodporne systemy okienne i drzwiowe zawsze sprawdza się i certyfikuje po umieszczeniu szyb ognioodpornych.

Szyby są klasyfikowane według ich odporności na ogień, w oparciu o kryteria związane z utrzymaniem ich integralności podczas pożaru (integralność E) i ich izolacyjności termicznej (izolacyjność termiczna lub odporność na przenikanie ciepła I).

Integralność odnosi się do czasu, w którym szyba pozostaje stabilna (nie pęka) w warunkach pożaru, zapewniając, że nie pozwoli na przenikanie płomieni i gorących gazów, podczas gdy izolacyjność termiczna odnosi się do czasu, który ogranicza wzrost temperatury po nienaświetlonej stronie zgodnie z ELOT EN 13501-2.

Szyby ognioodporne są zazwyczaj dostępne w klasie integralności E60 (60 minut) i w klasach izolacji termicznej (I) 15, 30 i 60 minut. Wskaźnik odporności ogniowej szyb jest określany przez najkrótszy czas, dla którego spełnione są oba kryteria, np. EI 30 oznacza odporność ogniową produktu wynoszącą 30 minut ($E \geq 30$ i $I \geq 30$).

4 Wymogi

4.1 Przepisy ogólne

Szyby podwójne lub potrójne, w zależności od wymagań funkcjonalnych określonych w badaniu, mogą składać się z pojedynczych szyb przezroczystych lub kolorowych, poddanych obróbce cieplnej lub wzmocnionych (zgodnie z normą ELOT EN 12150-2), pojedynczych lub zespolonych (zgodnie z ELOT EN 14449). Mogą być również specjalnie powlekane lub poddane obróbce na zewnątrz budynku w celu pochłaniania promieniowania UV.

Szyby podwójne lub potrójne są stosowane głównie w celu poprawy charakterystyki energetycznej budynku, zapewnienia wymaganej izolacji akustycznej i ochrony przeciwpożarowej, zgodnie z przepisami i wymaganiami odpowiedniego badania.

Badanie określa również grubość zewnętrznej warstwy szyby podwójnej lub potrójnej, wymaganej do pokonania naporu wiatru (w zależności od lokalizacji i wielkości szyb lub okna i drzwi), a także dodatkowe wymagania związane z ochroną osób przed upadkiem i uderzeniem w szyby lub wandalizmem lub przed atakami z użyciem broni palnej itp.

Szyby podwójne lub potrójne powinny spełniać wymagania normy zharmonizowanej ELOT EN 1279-5 i powinny:

- a) posiadać oznakowanie CE oraz
- b) posiadać deklarację właściwości użytkowych zgodnie z rozporządzeniem delegowanym (UE) nr 574/2014.

Podstawowe cechy szyb zespolonych (podwójnych i potrójnych) są następujące:

Tabela 1: Podstawowe cechy szyb podwójnych lub potrójnych zgodnie z normą ELOT EN 1279-5

Podstawowe cechy charakterystyczne	Symbole / jednostki	Orientacyjna wydajność
Do celów bezpieczeństwa w przypadku pożaru		
Odporność ogniowa		EI30,60,90
Reakcja na ogień		A1
Odporność na ogień zewnętrzny		REI30,60,90
Do zastosowań związanych z bezpieczeństwem		
Odporność na ostrzał		NPI
Odporność na eksplozję		NPI
Odporność na włamanie		NPI
Odporność na test wahadłowy		1C1
Odporność na nagłe zmiany temperatury i wahania temperatury	°K	200 °K
Odporność na wiatr, śnieg i stałe obciążenia	mm	NPI
Do zastosowań związanych z izolacją akustyczną		
Bezpośrednie tłumienie dźwięku w powietrzu	dB	NPI
Do zastosowań związanych z zachowaniem energii		
Współczynnik przenikania ciepła	W/(m ² ·°K)	Na podstawie rozporządzenia w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
Przepuszczalność światła i współczynnik odbicia	%	0,70/0.13
Przepuszczalność i współczynnik odbicia energii słonecznej	%	0,55/0.11

Uwaga: Podstawowe właściwości oznaczone jako NPD (No Defined Performance) w tabeli 1 dotyczą następujących elementów kategorii zastosowań szyb, do których odnoszą się niniejsze normy (ognioodporne, kuloodporne, dźwiękoszczelne itp.).

Powyższe podstawowe właściwości należy określić w badaniu (badanie charakterystyki energetycznej budynku, badania ochrony przeciwpożarowej itp.), a badanie musi być zgodne z podstawowymi właściwościami wymienionymi w załączniku ZA normy ELOT EN 1279-5.

W przypadku gdy konstrukcja podlega przepisom rozporządzenia w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, zastosowane szkło powinno spełniać kryteria współczynników przenikania ciepła podane w tabelach C.1 lub C.2 tego rozporządzenia, odpowiednio dla nowego lub istniejącego budynku.

Wymogi te są określone w badaniu charakterystyki energetycznej budynku lub w obliczeniach adekwatność izolacji termicznej, jeśli przedłożenie EPC nie jest wymagane.

4.2 Wymagania dla podwójnych lub potrójnych szyb ognioodpornych

Szyby ognioodporne powinny spełniać wymagania rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, w szczególności w zakresie minimalnych wymaganych kryteriów dotyczących wskaźników odporności ogniowej określonych w tabeli 8 rozporządzenia oraz, w zależności od minimalnych wymagań określonych w tabeli 7 w oparciu o wymagania określone w załączniku C, w odniesieniu do kryteriów E (integralność) i I (izolacyjność cieplna lub odporność na przenikanie ciepła).

Ponadto, zgodnie z decyzją 2000/245/WE, zmienioną decyzją 2001/596/WE, w odniesieniu do szyb izolacyjnych, które mają być stosowane w szybach szklanych przeznaczonych specjalnie do zapewnienia odporności ogniowej, stosować system oceny i weryfikacji stabilności właściwości użytkowych 1. W związku z tym wymagane jest przedstawienie certyfikatu stałości właściwości użytkowych przez jednostkę notyfikowaną w UE.

W odniesieniu do reakcji elementów budynku na ogień stosuje się przepisy określone w załączniku D do rozporządzenia. Szyby sodowo-wapniowo-krzemianowe uznaje się za niepalne/Euroklasa A1 zgodnie z decyzją 96/603/WE [14] z późniejszymi zmianami i obowiązującymi przepisami. W każdym przypadku muszą być spełnione minimalne wymagania określone w tabelach 13 i 15 rozporządzenia o ochronie przeciwpożarowej.

W odniesieniu do wymogów ochrony przeciwpożarowej zharmonizowane normy dotyczące szyb zawarte w rozporządzeniu (UE) nr 305/2011 obejmują następujące zasadnicze właściwości:

- Reakcja na ogień z normą badawczą EN 13501-1
- Odporność ogniowa zgodnie z normą EN 13501-2
- Odporność na ogień zewnętrzny z normą EN 13501-5 (tylko dla pokrycia sufitowego)

Odbiór produktu lub systemu o określonych właściwościach bezpieczeństwa pożarowego musi spełniać wymagania odpowiedniej normy klasyfikacji i badań. Akceptowany jest tylko system ze wszystkimi materiałami podstawowymi i dodatkowymi (np. w jednych drzwiach: profile, szyby, zawiasy, zamek, gałka, listwa antypaniczna, materiały hydroizolacyjne itp.), które zostały przetestowane razem lub indywidualnie przez akredytowane laboratorium zgodnie z normami europejskimi. Użycie materiałów innych niż przetestowane w tym teście ogniowym jest niedozwolone, nawet jeśli zostały przetestowane na innych produktach/systemach o tym samym standardzie.

4.3 Szczególne wymagania dotyczące montażu szyb podwójnych lub potrójnych

4.3.1 Szkło wielowarstwowe na nowych szybach lub oknach i drzwiach

Okna i drzwi lub szyby, na których ma być zamontowana szyba spełniająca wymagania badania, należy wybrać spośród paneli producenta ramy, tak aby posiadały wycięcie na szybę o odpowiedniej szerokości i głębokości. W przypadku okien i drzwi lub szyb innych niż panele producentów wytworzone na podstawie szczegółów konstrukcyjnych badania, ich ramy powinny być wymiarowane w świetle grubości zamontowanych szyb (zob. również specyfikacja techniczna ELOT TS 1501-03-08-07-01).

Należy pamiętać, że aby uniknąć strat w ramach, muszą one być montowane u producenta ramy, zwłaszcza w przypadku nowych ram.

4.3.2 Podwójne lub potrójne szyby na istniejących szybach

Często otwory montażowe do szklenia starego typu szyb i ram zaprojektowanych dla szyb jednowarstwowych nie pozwalają na montaż szyb zespolonych bez odpowiedniej modyfikacji.

Wymaga to przygotowania szczegółowych rysunków dla poszczególnych przypadków.

Zwykle stosuje się dodatkowe ramy w zależności od materiału okien i drzwi, które otaczają szyby podwójne, wraz z wszystkimi niezbędnymi uszczelkami i uszczelnieniami ze specjalnym bocznym lub dolnym wypustem do mocowania istniejącej szyby.

4.4 Wymagania dotyczące mocowania szyb zespolonych w ich otworach montażowych

Stosuje się specyfikację techniczną ELOT TS 1501-03-08-07-01.

4.5 Wymagania dotyczące uszczelnienia obwodowego szczeliny szyb podwójnych lub potrójnych

Podwójne lub potrójne szyby mogą być zaparowane z powodu kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu pierwotnie znajdującym się w szczelinie lub z powodu niekompletnego lub nieodpowiedniego uszczelnienia obwodowego szczeliny (uszczelnienie niehermetyczne).

Kondensacja występuje, gdy temperatura na wewnętrznej powierzchni szyby spada poniżej punktu rosy powietrza wewnątrz.

Dwie szyby nie powinny stykać się z ramką dystansową (zob. rys. 1 i rys. 4). Z tego powodu należy umieścić specjalną dwustronną taśmę samoprzylepną o dobrej przyczepności i trwałości, składającą się z kleju butylowego, który jest upłynniany pod wpływem ciepła i mocowany najpierw po obu stronach ramki dystansowej, a następnie dociskany do obu szyb.

Ponadto konstrukcja powinna być uszczelniona z zewnątrz dwuskładnikowym klejem na bazie polisiarczku (tiokoloid) lub klejem na zimno, który jest nakładany przez maszynę, która automatycznie miesza dwa materiały i równomiernie nakłada mieszaninę, co jest dość ważne dla trwałości spoiny. Kleje tego typu bardzo dobrze sprawdzają się w każdych warunkach pogodowych i we wszystkich rodzajach szyb. Powyższa procedura jest również znana jako „podwójne uszczelnienie” (zob. rys. 4).

Obecność suchego osuszonego powietrza między dwoma szybami znacznie zmniejsza straty ciepła i zwiększa izolację akustyczną. W przypadku szyb energetycznych izolację termiczną można dodatkowo zwiększyć poprzez wypełnienie szczeliny gazem szlachetnym, takim jak argon (Ar).



Rysunek 1 – Standardowa aluminiowa ramka dystansowa wypełniona krzemianami



Rysunek 4 – Podwójna szyba obwodowa z podwójną uszczelką

TZAMI	SZKŁO
ΔΙΑΚΕΝΟ ΑΕΡΑ	SZCZELINA POWIETRZNA
ΑΠΟΣΤΑΤΗΣ	RAMKA DYSTANSOWA
ΠΥΡΙΤΙΚΑ ΑΛΑΤΑ	SOLE KRZEMIANOWE
ΘΕΙΚΟΛΛΑ	KLEJE SIARKOWE

Staranna i precyzyjna regulacja uszczelnienia obwodowego szyb zespolonych jest niezbędna, aby zapobiec zaparowaniu w krótkim czasie (patrz również ELOT EN 1279-2 i ELOT EN 15434).

Z tego powodu należy wybrać producenta z nowoczesnym sprzętem i zastosować precyzyjną metodologię regulacji szyb zespolonych.

Właściwy organ sprawdza obowiązujące procedury uszczelniania obwodowego przed zatwierdzeniem propozycji technicznej wykonawcy dotyczącej szyb zespolonych.

4.6 Tolerancje dla szyb zespolonych i oszklenia

O ile w projekcie i zagadnieniach konwencjonalnych projektu nie określono inaczej, należy zastosować następujące zasady dotyczące tolerancji konstrukcji.

Przed zamówieniem szyb należy sprawdzić, co następuje:

- że szyby nie wykazywały różnic wymiarowych większych niż 2 mm w pomiarach dwóch przeciwległych boków (wysokości, szerokości) mierzonych od dołu do dołu otworu montażowego szyby (tolerancje te mogą być zniwelowane przez uszczelki i kliny oszklenia).
- że szyby nie różnią się wymiarami większymi niż 4 mm w pomiarach przekątnych.
- mając na uwadze, że pod względem konstrukcji i sztywności oszklenie nie będzie przyczyną:

- tworzenia napięć ścinających między poszczególnymi szybami
- poluzowania spoin między szybami
- koncentracji wody w dolnej szczelinie montażowej.

Przy zamawianiu wymiarów szyb należy również wziąć pod uwagę następujące kwestie:

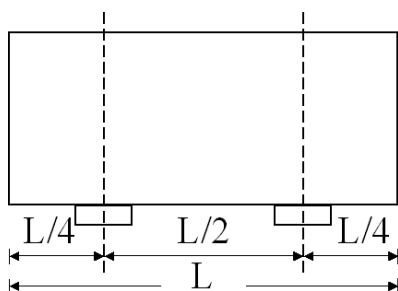
- grubość zamontowanych podkładek lub grubość gumowych uszczelek.
- głębokość niezbędna do tego, aby szyba weszła w otwory montażowe.

W przypadku oszklenia stosuje się następujące tolerancje:

Tolerancje grubości oszklenia podano w tabeli 3 normy EN 1279-1 i różnią się one w zależności od rodzaju oszklenia (podwójne/potrójne) i rodzaju szkła, a w przypadku tolerancji wymiarów i niewspółosiowości lub płaskości oszklenia, o ile w badaniu nie określono inaczej, zaleca się stosowanie następujących zasad:

- Tolerancje strzałek szyb zespolonych

Strzałka oznacza maksymalne odchylenie między prostym prętem a pustą powierzchnią szyby. Charakteryzuje się brakiem płaskości badanej szyby i zależy od grubości, długości i szerokości szyby.



W celu dokonania pomiaru strzałki, szybę należy umieścić pionowo na jej najdłuższym boku na dwóch klinach.

Płaskość sprawdza się za pomocą pomiarów z czterech stron i po obu przekątnych. Maksymalne odchylenie, jak zdefiniowano wcześniej, wyrażone w mm i podzielone przez wymiary sześciu poprzednich rozmiarów w m określa strzałkę w mm na m.

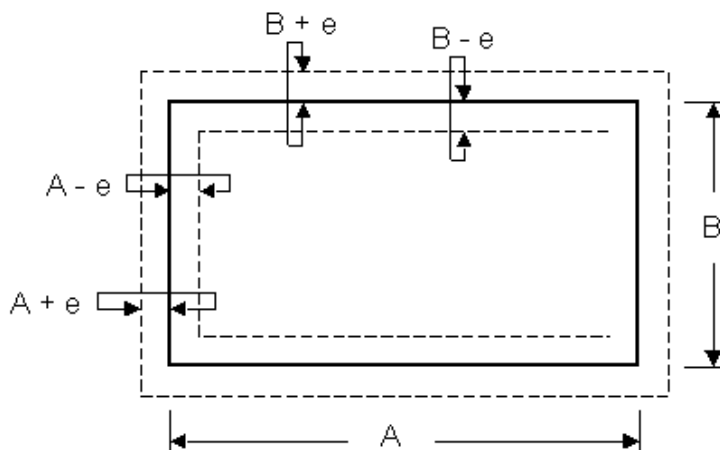
Zmierzona krzywizna i strzałka krzywizna nie mogą przekraczać 2 mm.

Rysunek 4 – Pomiar strzałki oszklenia

- Tolerancje wymiarów cięcia szyb

Wymiary cięcia szyb przed ich obróbką cieplną lub chemiczną w celu zwiększenia ich właściwości mechanicznych i termicznych powinny być takie, aby możliwe było zarejestrowanie i opisanie jednostki w dwóch prostokątach, jak na rys. 5.

Dopuszczalne jest zerowe odchylenie w górę (jednostka nie może być większa niż wymagana) i odchylenie w dół o 3 mm.



Rysunek 5 – Precyzyjne tolerancje dla cięcia elementów oszklenia

- c) Tolerancje średnic otworów wywierconych przed obróbką cieplną lub chemiczną
 - Dla średnicy otworu $D \leq 50$ mm: tolerancja +1,0 mm
 - Dla średnicy $50 < D \leq 100$ mm: tolerancja +2,0 mm
- d) Tolerancje odległości między środkami otworów i krawędziami: ± 2 mm

4.7 Wymagania dotyczące ekip instalacyjnych

Każda osoba, która prowadzi lub zamierza prowadzić działalność zawodową związaną z wprowadzaniem do obrotu, obróbką i montażem szyb, musi posiadać odpowiednie przeszkolenie techniczne.

Budowa i montaż szyb zespolonych powinny być wykonywane przez ekipę o udokumentowanym doświadczeniu pod kierunkiem technika o udokumentowanym doświadczeniu w podobnych pracach.

Podczas wykonywania prac ekipy powinny:

- a) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny.
- b) posiadać i stosować środki ochrony indywidualnej (ŚOI).
- c) dysponować sprzętem i narzędziami wymaganymi do pracy (sprzęt do szklenia, narzędzia ręczne i elektryczne, rusztowania ruchome i drabiny), wszystkie w idealnym stanie technicznym. Ekipy muszą utrzymywać narzędzia w czystości i dobrym stanie, a wszelkie braki będą niezwłocznie usuwane.
- d) dostarczyć 3 próbki o wymiarach 15 cm x 30 cm każdego typu szyby zespolonej, a także próbki drobnych materiałów użytych do montażu szyb (kołki, kleje).

5 Metodologia wykonywania robót budowlanych

5.1 Transport, przechowywanie i obsługa szyb na miejscu

Obecną praktyką w przypadku nowych ram jest przekazywanie szyb podwójnych do producenta ram, a po zamontowaniu ich w ramach, producent przekazuje je do projektu w celu instalacji. Praktyka ta jest również odpowiednia w przypadku istniejących okien i drzwi wymagających wymiany lub naprawy szyb, z wyjątkiem szczególnych przypadków, w których nie można tego zrobić inaczej.

Szyby powinny być dostarczane, przenoszone i przechowywane zgodnie z instrukcjami producenta.

Szyby powinny być zabezpieczone w zakładzie produkcyjnym, podczas transportu na plac budowy lub do siedziby producenta okien i drzwi oraz w miejscach przechowywania do momentu umieszczenia i zamocowania każdego elementu na miejscu.

Szyby powinny być transportowane w specjalnych pojemnikach z rdzeniem o profilu ostrosłupa o minimalnym nachyleniu. Pomiędzy szybami należy umieścić piankę lub papier falisty. Powinny być one składowane w pozycji pionowej, w suchym, wentylowanym i zadaszonym miejscu, chronione przed ogólną aktywnością na placu budowy i transportowane bezpiecznie i zgodnie z instrukcjami producenta do zamierzonej lokalizacji.

Należy unikać gromadzenia się ciepła w szybach ułożonych w stosy. Z tego powodu konieczne jest, aby szyby były ułożone z pośrednią wentylowaną szczeliną o grubości co najmniej 10 mm. Składowanie na słońcu powinno być zawsze wykluczone, nawet jeśli stos jest przykryty płótnem, ponieważ wtedy nagrzewanie staje się bardzo intensywne i może być szkodliwe.

Specjalne szyby należy instalować bezzwłocznie, unikając przenoszenia i składowania.

Dla ułatwienia kontroli i prac instalacyjnych, każda szyba powinna być opatrzona samoprzylepną etykietą z numerem kodowym odpowiadającym ramie lub przestrzemi, w której ma być zamontowana.

5.2 Czas rozpoczęcia prac

Montaż szyb/okien i drzwi można przeprowadzić po zakończeniu wszystkich prac budowlanych, malowaniu i oczyszczeniu obszaru z wszelkich pozostałości po poprzednich pracach.

5.3 Przygotowanie

Przed montażem szyb należy przeprowadzić niezbędną obróbkę montażową, aby zabezpieczyć je przed korozją w przypadku szyb w ramach żeliwnych i drewnianych.

5.4 Montaż podwójnych szyb w nowych szybach

a) Stosowanie klocków klinowych do szklenia

Zastosowanie mają przepisy specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-07-01.

Szerokość podkładki wsporczej musi być równa szerokości szczeliny montażowej pomniejszonej o 5 mm z każdej strony, aby zapobiec odchyleniu szyby od płaszczyzny pionowej i powstawaniu naprężeń ścinających w szybie z powodu nierównomiernego dopasowania.

b) Uszczelnianie i hydroizolacja listew po obu stronach szyby

Zastosowanie mają przepisy specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-08-07-01.

c) Szyby w szczelinach montażowych skonfigurowane ze listwami

Szczeliny te powinny rozciągać się na całym obwodzie szyby zespolonej.

5.5 Montaż szyb zespolonych w istniejącym oszkleniu

Należy zawsze stosować następujące elementy:

- (1) montaż pomiędzy dolną powierzchnią ramy szyby a poziomą powierzchnią szczeliny montażowej
- (2) uszczelnienie powstałych szczelin za pomocą prefabrykowanych sznurów elastomerowych dostarczanych wraz z szybami lub za pomocą kitu plastomerowego lub elastomerowego.

5.6 Montaż szyb przeciwpożarowych na drzwiach i szybach ognioodpornych

Szyby przeciwpożarowe powinny być dostarczane w stanie fabrycznie przyciętym, a fabrycznie nałożona taśma zabezpieczająca krawędzie powinna pozostać nienaruszona i wolna od uszkodzeń.

Krawędzie muszą zostać sprawdzone pod kątem uszkodzeń lub pogorszenia stanu przed umieszczeniem.

Taśmy zabezpieczające krawędzie nie mogą mieć kontaktu z wodą i nie mogą mieć bezpośredniego kontaktu ze stalowymi ramami okien i drzwi lub przeszkleniami.

Szyby nie powinny być montowane sztywno w ramach okiennych i drzwiowych, aby uniknąć naprężeń spowodowanych rozszerzaniem, które mogłyby doprowadzić do ich pęknięcia. Należy je zawsze montować na ognioodpornej uszczelce gumowej.

Jeśli szyby są zabezpieczone przed promieniowaniem UV, powłokę należy umieścić na zewnątrz budynku. Takie szyby mają zwykle specjalną etykietę na stronie zewnętrznej.

Etapy realizacji zadań są następujące:

a) Obwodowe nałożenie klocków klinowych na szyby w ich szczelinach montażowych.

b) Cięcie i wykrawanie szyb

Szyby powinny być cięte i wiercone przed dodatkową obróbką powierzchni.

c) Głębokość wnikania szyby w szczelinę montażową

Dla szyb ognioodpornych klasy 30 grubość wynosi zwykle 12 ± 2 mm, a dla klasy 60 do 120 grubość wynosi 20 ± 3 mm lub zgodnie z zaleceniami producenta.

d) Uszczelnianie listew po obu stronach szyby

Uszczelnienie powinno być wykonane za pomocą ognioodpornej uszczelki (taśmy).

e) Rozciąganie i mocowanie listew przyszybowych

Wysokość oszklenia powinna być równa głębokości wnikania szyby w szczeliny montażowe plus grubości podkładek wsporczych i klinów obwodowych.

Listwy powinny być mocowane mechanicznie, niezależnie od wymiarów szyb

5.7 Ochrona zamontowanych elementów

Ukończone lub częściowo ukończone konstrukcje wykonane z wielu szyb zespolonych (podwójnych lub potrójnych) muszą być chronione przed działaniami na miejscu (np. przypadkowymi uderzeniami).

Szyby należy oznaczyć kolorowymi taśmami samoprzylepnymi lub odpowiednimi farbami (stosowanie farb alkalicznych, np. wapiennych, jest niedozwolone), aby zapobiec uderzeniom przez osoby lub przedmioty przenoszone na placu budowy.

Należy również zapewnić utrzymanie konstrukcji w doskonałym stanie i czystości do czasu przekazania projektu.

Zanieczyszczone, popękane i ogólnie zużyte szyby, a także elementy nośne, mocujące i eksploatacyjne z wadami nie mogą zostać zaakceptowane i muszą zostać przywrócone do pierwotnego stanu przez wykonawcę zgodnie z instrukcjami właściwego organu.

6 Kryteria odbioru ukończonych prac

Podczas wykonywania prac właściwy organ musi sprawdzić, czy szyby zespolone (podwójne lub potrójne) są zgodne z badaniem i warunkami określonymi w niniejszym dokumencie.

Po dostarczeniu szyb oraz wymaganych okuć i materiałów uszczelniających, właściwy organ powinien sprawdzić towarzyszące im dokumenty w celu zweryfikowania, czy są to produkty zatwierdzone do montażu.

Po zainstalowaniu szyb właściwy organ powinien sprawdzić prace wykonane zgodnie z badaniem i niniejszą specyfikacją techniczną, biorąc pod uwagę następujące kwestie:

- a) prawidłowe zamocowanie szyb i jego elementów mocujących (gumowe uszczelki itp.) oraz wielkość szczelin między panelami
- b) zgodność zamontowanego oszklenia z charakterystyką określoną w projekcie obiektu (sprawdzenie dokumentów towarzyszących i porównanie ich z wymaganiami badania);
- c) czy kolory oszklenia różnią się od siebie (nie powinny).
- d) prostopadłość elementów oszklenia, zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną.

Nieprzestrzeganie powyższego pociąga za sobą zobowiązanie Wykonawcy do podjęcia działań naprawczych zgodnie z instrukcjami właściwego organu.

7 Metoda obmiaru robót

Obmiaru prac należy dokonać w metrach kwadratowych w pełni zainstalowanego oszklenia zespolonego w oparciu o jego charakterystykę (liczba szyb, grubość poszczególnych szyb i szczelin, wykończenie zewnętrzne itp.) zgodnie z warunkami umowy projektowej.

Zadania podlegające obmiarowi obejmują dostawę i transport wszystkich materiałów na miejsce budowy, transport dodatkowy oraz personel, sprzęt i materiały eksploatacyjne wymagane do obróbki, uszczelnienia i zainstalowania przełączników zgodnie z warunkami niniejszego opisu technicznego.

Załącznik A (Informacyjny)

Warunki zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska

A.1 Przepisy ogólne

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących środków bezpieczeństwa i higieny pracy, a pracownikom należy zapewnić niezbędne środki ochrony indywidualnej (ŚOI), które powinny być zgodne z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425.

Ścisłe przestrzega się również przepisów określonych w zatwierdzonym planie bezpieczeństwa i higieny pracy (HSP)/dokumentach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, zgodnie z decyzjami ministerialnymi nr ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) i ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Źródła zagrożeń w realizacji robót

Rozbite szkło podczas przenoszenia i umieszczania może spowodować poważne obrażenia operatora i innych osób postronnych.

A.3 Środki w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa

Obowiązkowa jest zgodność z dyrektywą 92/57/UE, „Minimalne wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach” (transponowaną do greckiego ustawodawstwa dekretem prezydenckim 305/96) oraz greckim ustawodawstwem dotyczącym zdrowia i bezpieczeństwa (dekret prezydencki 17/96, dekret prezydencki 159/99 itp.).

Podczas pracy z elektronarzędziami i narzędziami ręcznymi należy przestrzegać następujących środków ostrożności:

- a) Przenośne narzędzia elektryczne powinny generalnie działać pod niskim napięciem, aby w jak największym stopniu uniknąć ryzyka śmiertelnego porażenia prądem.
- b) Podczas transportu ostre narzędzia powinny być przechowywane w stanie nieużywanym oraz w futerałach, osłonach, pudełkach lub innych odpowiednich klatkach.
- c) W środowiskach, w których występują palne lub wybuchowe pyły lub opary, należy używać wyłącznie nieiskrzących narzędzi.

Sprzęt mechaniczny wymagany do wykonania robót powinien być odpowiednio konserwowany zgodnie z instrukcjami fabrycznymi i kontrolowany przez personel techniczny wykonawcy w celu sprawdzenia, czy systemy bezpośrednio związane z bezpieczeństwem działają w sposób zadowalający.

W przypadku stosowania środków chemicznych wymagane jest odpowiednie stosowanie środków ochronnych przez personel wykonujący prace, zgodnie z postanowieniami karty charakterystyki materiału wydanej przez odpowiedniego producenta materiału.

Pracownicy muszą być we wszystkich przypadkach wyposażeni w wymagane środki ochrony indywidualnej (ŚOI), w zależności od przedmiotu i lokalizacji wykonywanej pracy oraz rodzaju używanego sprzętu.

ŚOI muszą być w dobrym stanie, wolne od uszkodzeń, opatrzone oznakowaniem CE i deklaracją zgodności zgodnie z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425 i muszą spełniać następujące normy:

Tabela A.1 – Wymagania dotyczące środków ochrony indywidualnej

Typ środków ochrony indywidualnej	Właściwa norma
Środki ochrony indywidualnej do przytrzymywania w miejscu pracy i zapobiegania upadkom z wysokości – Pasy i smycze do przytrzymywania i ograniczania w miejscu pracy	ELOT EN 358
Środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości – Zestawy pełnowymiarowe	ELOT EN 361
Rękawice ochronne chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi	ELOT EN 388
Przemysłowe hełmy ochronne	ELOT EN 397
Odzież ochronna – Wymagania ogólne	ELOT EN ISO 13688
Ochrona oczu i twarzy do zastosowań zawodowych – Część 1: Wymagania ogólne	ELOT EN ISO 16321-1
Ochrona oczu i twarzy do zastosowań zawodowych – Część 3: Wymagania dodatkowe dla siatkowych środków ochrony	ELOT EN ISO 16321-3
Środki ochrony indywidualnej – obuwie ochronne	ELOT EN ISO 20345

A.4 Środki ochrony środowiska

Materiały przeznaczone do utylizacji muszą zostać zebrane, starannie zapakowane i przetransportowane do miejsc wyznaczonych na terenie zakładu w celu ostatecznej utylizacji.

Zastosowanie mają warunki środowiskowe przedsięwzięcia.

Bibliografia

- [1] Wspólna decyzja ministerialna nr ΔΕΠΕΑ/ref.178581/2017, *Zatwierdzenie regulacji charakterystyki energetycznej budynków (K.E.N.A.K.), (B' 2367)*
- [2] Dekret prezydencki 41/2018, *Rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków (A' 80).*
- [3] BS 6262, *Code of practice for glazing for buildings -- Kodeks praktyki do oszkleńcia budynków*
- [4] Dyrektywa 92/57/UE, „Minimalne wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach”
- [5] Dekret prezydencki 85/91, „Ochrona pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na hałas w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą, zgodnie z dyrektywą 86/188/EWG (A' 38)
- [6] Dekret prezydencki 396/94, „Minimalne wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 89/656/EWG” (A' 220).
- [7] Dekret prezydencki 105/95, „Minimalne wymagania w zakresie dostarczania znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 92/58/EWG” (A' 67).
- [8] Dekret prezydencki 17/96, „Wdrażanie środków w celu promowania poprawy zdrowia i bezpieczeństwa pracowników” zgodnie z dyrektywami 89/391/EWG i 91/383/EWG (A' 11)
- [9] Dekret prezydencki 305/96, „Minimalne wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach, zgodnie z dyrektywą 92/57/EWG”, w związku z okólnikiem nr 130159/7.5.97 Ministerstwa Pracy i okólnikiem nr 11 (protokół nr Δ16α/165/10/258/a/19.5.97) Ministerstwa Środowiska, Planowania Przestrzennego i Robót Publicznych w odniesieniu do wyżej wymienionych dekretów prezydenckich (A' 212).
- [10] Dekret prezydencki 148, *Odpowiedzialność środowiskowa za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu – Harmonizacja z dyrektywą 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. (A' 190)*
- [11] Ustawa 4042/2012, *Ochrona kryminalna środowiska – Harmonizacja z dyrektywą 2008/99/WE – ramy dotyczące produkcji i gospodarowania odpadami – Harmonizacja z dyrektywą 2008/98/WE – Rozporządzenie w sprawach Ministerstwa Środowiska, Energii i Zmian Klimatu (A' 24).*
- [12] Rozporządzenie (UE) 2016/425 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylecia dyrektywy Rady 89/686/EWG.
- [13] TOTEE (dyrektywa techniczna greckiej izby technicznej): „Bezpieczne oszkleńcie” (październik 2022 r.)
- [14] Decyzja Komisji 96/603/WE z dnia 4 października 1996 r., „ustanawiająca wykaz produktów należących do klasy A Materiały niepalne przewidziany w decyzji 94/611/WE wykonującej art. 20 dyrektywy Rady 89/106/EWG w sprawie wyrobów budowlanych”
- [15] Decyzja Komisji 2000/245/WE z dnia 2 lutego 2000 r., „w sprawie procedury zaświadczenia zgodności wyrobów budowlanych na podstawie art. 20 ust. 4 dyrektywy Rady 89/106/EWG w zakresie wyrobów ze szkła płaskiego, szkła profilowanego i elementów szklanych”

- [16] Decyzja Komisji 2000/367/WE z dnia 3 maja 2000 r., „wykonująca dyrektywę Rady 89/106/EWG w zakresie klasyfikacji odporności wyrobów budowlanych, obiektów budowlanych i ich części na działanie ognia”.