
ELOT TS 1501-04-20-02-01:2023

**GRECKA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Przewody i kable rozdzielcze niskiego napięcia

Low voltage power distribution conductors and cables

Klasa cenowa: **12**

Preambuła

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna zmienia i zastępuje specyfikację ELOT TS 1501-04-20-02-01:2009.

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 1501-04-20-02-01 został przyjęty w dniu 17.3.2023 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 norm, są dostępne w ELOT.

Treść

Wprowadzenie.....	5
1 Cel.....	6
2 Odniesienia w zakresie normalizacji.....	6
3 Terminy i definicje.....	7
4 Wymagania.....	9
4.1 Przepisy ogólne.....	9
4.2 Oznaczenia na kablach.....	10
4.3 Identyfikacja żył przy użyciu koloru.....	13
4.4 Standardowe przewody i kable wewnątrzbudynkowe.....	14
4.5 Wymagania dotyczące kabli zgodnie z rozporządzeniem (UE) 305/2011 wyroby budowlane (reakcja na ogień).....	15
4.6 Wymagania dotyczące ekipy montażowej.....	19
5 Metodologia wykonywania robót.....	19
5.1 Transport i składowanie materiałów.....	19
5.2 Ogólne wymagania dotyczące instalacji linii elektrycznych.....	19
5.3 Sposób montażu kabli do budowy instalacji elektrycznych niskonapięciowych.....	20
6 Kryteria odbioru ukończonych robót.....	26
6.1 Kontrola wbudowanych materiałów.....	26
6.2 Oględziny instalacji.....	26
6.3 Kontrola instalacji według rysunków.....	26
6.4 Pomiary.....	26
7 Metoda obmiaru robót.....	26
Załącznik A (Informacyjny) Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.....	27
Bibliografia.....	29

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 redakcję 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 wyłonionego w ramach przetargu ograniczonego nr 1/2020 na udzielenie zamówienia na prace „Przegląd pierwszego wydania 314 HTS” (publikacja elektroniczna nr ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), sprawdzona i oceniona pod względem merytorycznym 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, Δv.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.

Przewody i kable rozdzielcze niskiego napięcia

1 Cel

Celem niniejszej specyfikacji technicznej jest określenie charakterystyki technicznej i wymagań dotyczących doboru, instalacji i odbioru – pomiarów przewodów i kabli rozdzielczych niskiego napięcia o napięciu znamionowym do 1000 V na potrzeby linii elektroenergetycznych niskiego napięcia (230 V / 400 V, prąd przemienny).

2 Odniesienia w zakresie normalizacji

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje – poprzez odniesienia – 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 zostały nim objęte w drodze zmiany lub aktualizacji. W zakresie odniesień do publikacji nieopatrzonych datą, stosuje się ich najnowszą wersję.

ELOT 704	<i>Identification and use of cores of cables for fixed installation with rigid conductors -- Identyfikacja i zastosowanie żył kabli do montażu stacjonarnego z przewodami sztywnymi</i>
ELOT 843	<i>Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V -- Kable zasilania o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 600/1000 V</i>
ELOT EN 50214	<i>Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables -- Płaskie, giętkie przewody z powłoką polwinitową</i>
ELOT EN 50363-1	<i>Insulating, sheathing and covering materials for low-voltage energy cables - Part 1: Cross-linked elastomeric insulating compounds -- Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 1: Mieszanki izolacyjne z elastomerów usieciowanych</i>
ELOT EN 50395	<i>Electrical test methods for low voltage energy cables -- Metody badania właściwości elektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia</i>
ELOT EN 50396	<i>Non electrical test methods for low voltage energy cables -- Metody badania właściwości nieelektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia</i>
ELOT EN 50525-1	<i>Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (U0/U) - Part 1: General requirements -- Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U) – Część 1: Wymagania ogólne</i>

ELOT EN 50575	<i>Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements -- Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne – Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej</i>
ELOT EN 50618	<i>Electric cables for photovoltaic systems -- Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych</i>
ELOT EN 50620	<i>Electric cables - Charging cables for electric vehicles -- Przewody elektryczne – Przewody do ładowania pojazdów elektrycznych</i>
ELOT EN 60446	<i>Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics -- Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi</i>
ELOT EN 50525-2-21	<i>Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (Uo/U) - Part 2-21: Cables for general applications - Flexible cables with crosslinked elastomeric insulation -- Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) - Część 2-21: Przewody ogólnego zastosowania - Przewody giętkie o izolacji z elastomeru usieciowanego</i>
ELOT HD 361 S4:2020	<i>System for cable designation -- System oznaczania kabli.</i>
ELOT 60364	<i>Requirements for electrical installations -- Wymagania dotyczące instalacji elektrycznych</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-01	<i>Electrical installation piping with steel conduits -- Rury elektroinstalacyjne stalowe</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-02	<i>Cable plastic conduit systems for cable protection and management in electrical installations -- Systemy rur elektroinstalacyjnych z tworzywa sztucznego do zabezpieczania i układania przewodów w instalacjach elektrycznych.</i>

3 Terminy i definicje

W niniejszej specyfikacji technicznej stosuje się następujące terminy i definicje:

3.1 Przewód

Jest to każdy nieizolowany lub izolowany, metalowy ośrodek przewodzący prąd elektryczny.

3.2 Kabel

Jeden lub więcej izolowanych przewodów w tej samej osłonie izolacyjnej. Kable dzieli się na jednożyłowe, dwużyłowe, trójżyłowe, czterożyłowe itp. w zależności od liczby izolowanych przewodów umieszczonych w tej samej osłonie izolacyjnej. Dzieli się je również na giętkie i sztywne, w zależności od tego, czy przewody, z których się składają, są giętkie czy sztywne.

3.3 Przewody sztywne

Są to przewody jednodrutowe (składające się z pojedynczego, litego drutu o przekroju okrągłym) i

wielodrutowe (składające się z większej liczby drutów, ułożonych w warstwach, skręconych koncentrycznie wokół drutu centralnego).

3.4 Przewody giętkie

Są to przewody cienkodrutowe, wielodrutowe (każda żyła przewodu wielożyłowego składa się z wielu cienkich drutów).

3.5 Napięcie znamionowe kabla

Napięcie znamionowe, do którego odnosi się budowa kabla

Dla okablowania prądu przemiennego określają je wartości U_0/U w voltach, gdzie:

(a) U_0 jest to wartość skuteczna napięcia pomiędzy każdym przewodem izolowanym a ziemią (metalową otuliną kabla lub otaczającym materiałem/ośrodkiem); oraz

(b) U jest to wartość skuteczna napięcia pomiędzy dwoma przewodami fazowymi kabla wielożyłowego lub dwoma znajdującymi się w bezpośrednim sąsiedztwie kablami jednożyłowymi.

W obwodach prądu przemiennego napięcie znamionowe kabli musi być co najmniej równe napięciu obwodu (definicja zgodna z normą ELOT EN 50525-1).

3.6 Kable niskiego i średniego napięcia

Kable instalacji elektrycznych są kablami niskiego napięcia, gdy napięcie prądu przemiennego (AC) nie przekracza 1000 V i średniego napięcia, gdy napięcie jest wyższe. Są one stosowane w instalacjach elektrycznych wewnątrz budynków, przemyśle (kable zbrojone, ognioodporne, trudnopalne), w ramach zastosowań specjalnych (na statkach, w kopalniach, w instalacjach oświetlenia lotniskowego, do przesyłu energii itp.), w telekomunikacji, do przesyłu danych itp.

Kabel niskiego napięcia składa się zwykle tylko z izolowanych przewodów i otaczającej je osłony izolacyjnej, zwanej „powłoką zewnętrzną” lub po prostu „powłoką”.

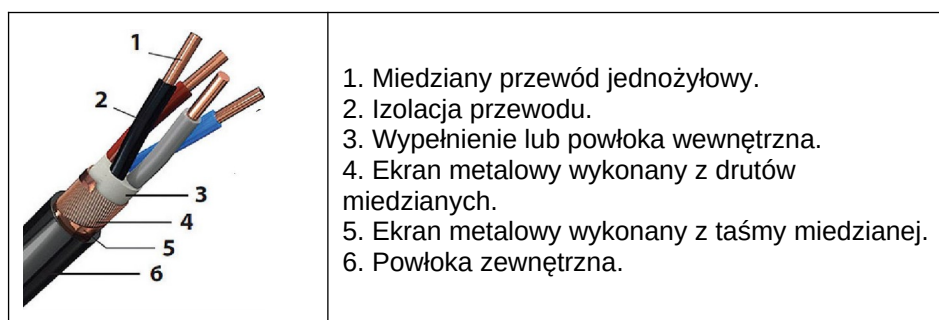
Jednakże w zależności od jego zastosowania, kabel może zawierać inne elementy składowe, takie jak: wewnętrzne osłony i uszczelki (wypełnienie umieszczane pomiędzy żyłami, zazwyczaj polipropylen) zapewniające okrągły kształt, elementy wzmacniające zwiększające wytrzymałość mechaniczną, powłokę wewnętrzną, płaszcz wewnętrzny zapewniający dodatkową izolację, metalową osłonę (ekran) chroniącą przed wpływem promieniowania elektromagnetycznego, która może być wykonana z drutów miedzianych i/lub taśmy miedzianej.

Istnieją także kable z osłoną z materiałów włókienniczych, przeznaczone do zastosowań specjalnych.

Kable przemysłowe mogą również zawierać zbrojenie zapewniające dodatkową wytrzymałość mechaniczną. Zbrojenie metalowe to drut okrągły lub płaska taśma wykonana ze stali ocynkowanej, miedzi, miedzi ocynkowanej, aluminium lub stopu aluminium lub zdwojona taśma ze stali lub stali ocynkowanej, aluminium lub stopu aluminium, umieszczana między osłoną wewnętrzną a powłoką zewnętrzną. Pod zbrojeniem znajduje się osłona wewnętrzna, która może być wytłaczana lub zwinięta z taśmy.

Osłona zwinięta z taśmy jest dozwolona tylko wtedy, gdy przestrzenie między żyłami zostały wypełnione uszczelnieniem. Dozwolone jest również użycie odpowiedniej taśmy do przytrzymania na miejscu wytłaczanej osłony wewnętrznej.

Przed montażem zbrojenia należy zastosować powłokę wewnętrzną w miejsce osłony wewnętrznej lub jako jej uzupełnienie. Na rys. 1 przedstawiono główne elementy składowe kabli niskiego napięcia.



Rysunek 1: Elementy składowe przykładowego kabla niskiego napięcia.

4 Wymagania

4.1 Przepisy ogólne

Grecka norma ELOT 60364 „Wymagania dotyczące instalacji elektrycznych” ma zastosowanie do przewodów i kabli elektroenergetycznych. Norma ta została opracowana na podstawie dokumentów harmonizacyjnych Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Elektrotechniki (CENELEC), należących głównie do serii HD 60364, ale także do serii HD 384.

Zgodnie z decyzją ministerialną 101195/17.9.2021 (B'4654) w sprawie ogólnych i szczegółowych wymagań dotyczących instalacji elektrycznych [12] wraz z jej zmianami ([13] i [14]), jak również w świetle przepisów przejściowych, o których mowa w tej decyzji, przyjmuje się, że wewnątrzbudynkowe instalacje elektryczne (WIE) lub ich elementy spełniają określone w powyższej decyzji wymogi w zakresie bezpieczeństwa i prawidłowego funkcjonowania w odniesieniu do ich zamierzonego i racjonalnie przewidywalnego zastosowania, jeśli zostały zaprojektowane, wyprodukowane lub zmodyfikowane oraz są utrzymywane i kontrolowane zgodnie z ogólnymi i szczegółowymi wymaganiami normy ELOT 60364 lub międzynarodowej, europejskiej bądź krajowej normy albo specyfikacji technicznej zapewniającej równoważny poziom bezpieczeństwa.

Przewody i kable elektroenergetyczne podlegają odpowiednim normom, o których mowa w rozdziale 2, na przykład:

ELOT EN 50525-1 dla kabli z izolacją termoplastyczną [PCW],

ELOT EN 50525-02-21 dla kabli z izolacją z elastomerów usieciowanych [giętkich],

ELOT EN 50618 dla kabli do systemów fotowoltaicznych,

ELOT EN 50620 dla kabli do ładowania pojazdów elektrycznych,

ELOT EN 50214 dla kabli płaskich itp.

Izolacja tych kabli powinna spełniać wymagania normy ELOT EN 50363 (odpowiednie badania w oparciu o normy ELOT EN 50395 i ELOT EN 50396).

Kable i przewody dopuszczone do montażu powinny:

a) posiadać oznakowanie CE i odpowiednie oznaczenia, o których mowa w decyzji ministerialnej 51157/DTBN 1129/2016 (Dziennik Urzędowy, Seria II, nr 1425) transponującej dyrektywę 2014/35/UE (LVD) do prawa krajowego oraz w dekrety prezydenckim 114/2013 (A' 147) transponującym dyrektywę 2011/65/UE (RoHS) do prawa krajowego.

b) posiadać unijną deklarację (deklaracje) zgodności z dyrektywami 2014/35/UE (LVD) i 2011/65/UE (RoHS)

Należy pamiętać, że normy stosowane do badań typu materiałów powinny być wyraźnie określone w deklaracji (deklaracjach) zgodności.

4.2 Oznaczenia na kablach

Nowe oznaczenie izolowanych przewodów i kabli niskonapięciowych o napięciu znamionowym do U_o/U 1000/1000 V (ELOT HD 361 S4:2020), składa się z trzech sekcji i powinno być naniesione na ich powłokach.

- (i) Pierwsza sekcja (pierwszy i drugi znak) określa:
 - a) zgodność z normami, oraz
 - b) napięcie znamionowe (U_o/U).
- (ii) Druga sekcja (znaki od 3. do 8.) określa sześć elementów składowych kabla:
 - a) materiał izolacyjny przewodu,
 - b) materiał izolacyjny powłoki zewnętrznej,
 - c) rodzaj ekranu metalowego (jeśli występuje),
 - d) specyficzne właściwości konstrukcyjne kabla (jeśli występują) i – po myślniku;
 - e) materiał oraz
 - f) formę przewodów kablowych.

Jeśli materiałem przewodu jest miedź, pozycja odpowiadającego mu znaku pozostaje pusta.

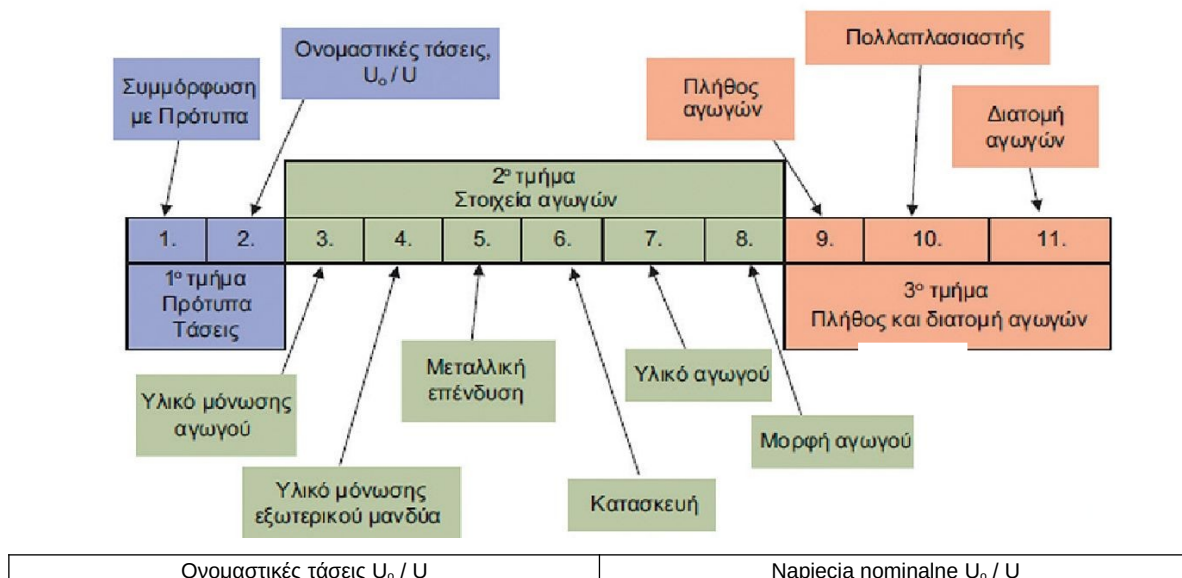
- (iii) Trzecia sekcja (znaki od 9. do 11.) określa:
 - a) liczbę przewodów (żył),
 - b) występowanie (G) lub brak (X) przewodu ochronnego oraz
 - c) przekrój przewodów.

Sekcje pierwszą i drugą podaje się bez spacji i określają one rodzaj kabla, podczas gdy sekcję trzecią podaje się w razie potrzeby.

Na rys. 2 przedstawiono znaczenie każdego znaku w oznaczeniu kabli (oraz przewodów izolowanych), natomiast na rys. 3 przedstawiono przykład oznaczenia kabla A05VV-U.

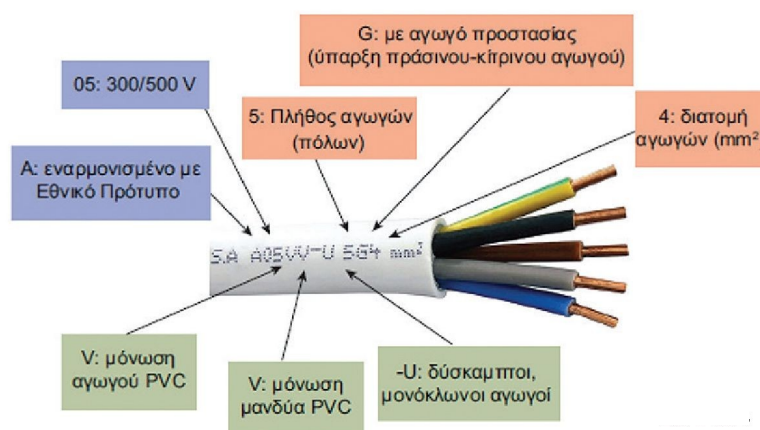
Stosowane w Grecji kable elektroenergetyczne niskiego napięcia 600/1000 V z izolacją i powłoką wykonanymi z polwinitu (polichloru winylu) zwykle spełniają wymagania normy ELOT 843:2016.

Jeśli chodzi o ich oznaczenie, opiera się ono na normie ELOT HD 361, ale różni od niej w zakresie wartości charakterystyki zbrojenia, które może znajdować się w kablach.



Συμμόρφωση με Πρότυπα	Ζgodność z normami
1 ^ο τμήμα Πρότυπα και Τάσεις	Część 1: normy i napięcia
2 ^ο τμήμα Στοιχεία αγωγών	Część 2: elementy składowe przewodu
Υλικό μόνωσης αγωγού	Materiał, z którego wykonano izolację przewodu
Υλικό μόνωσης εξωτερικού μανδύα	Materiał izolacyjny, z którego wykonano powłokę zewnętrzną
Μεταλλική επένδυση	Ekran metalowy
Κατασκευή	Konstrukcja
Υλικό αγωγού	Materiał, z którego wykonano przewody
Μορφή αγωγού	Typ przewodu
Πολλαπλασιαστής	Mnożnik
Πλήθος αγωγών	Liczba przewodów
Διατομή αγωγών	Przekrój przewodów
3 ^ο τμήμα Πλήθος και διατομή αγωγών	Część 3: Liczba i przekrój przewodów

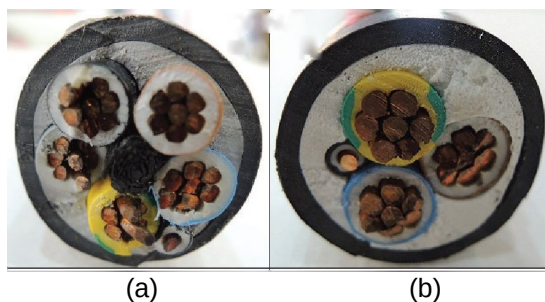
Rysunek 2 – Oznakowanie kabli



05: 300/500 V	05: 300/500 V
A: εναρμονισμένο με Εθνικό Πρότυπο	A: harmonizacja ze normą krajową
V: μόνωση αγωγού PVC	V: polwinitowa izolacja przewodów
V: μόνωση μανδύα PVC	V: polwinitowa powłoka zewnętrzna
-U: δύσκαμπτοι, μονόκλωνοι αγωγοί	U: sztywne przewody jednodrutowe
G: με αγωγό προστασίας (ύπαρξη πράσινου-κίτρινου αγωγού)	G: przewód ochronny (kabel zawiera przewód w żółto-zielonej izolacji)
5: Πλήθος αγωγών (πόλων)	5: Liczba przewodów (żył)
4: διατομή αγωγών (mm²)	4: przekrój przewodu (mm²)

Rysunek 3: Παράδειγμα ομαρκεση καβλα A05VV-U 5G4

Na rys. 4 przedstawiono przykłady takich kabli.



Rysunek 4: Καβλε wg normy ELOT 843:2016

E1VV-R 5G10 + 1,5

(5 przewodów 10 mm², jeden przewód żółto-zielony i przewód pomocniczy 1,5 mm²)

B) E1VV-R 3G16 + 1,5

(3 przewody 16 mm², jeden przewód żółto-zielony i przewód pomocniczy 1,5 mm²)

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie nowych i starych oznaczeń kabli do instalacji wewnątrzbudynkowych i zastosowań przemysłowych oraz do instalacji zewnętrznych.

W obrocie handlowym typy NYM i NYY występują do dziś, przy czym kable te sprzedawane są również pod nową nazwą.

Tabela 1 – Zestawienie starych i nowych oznaczeń typów kabli

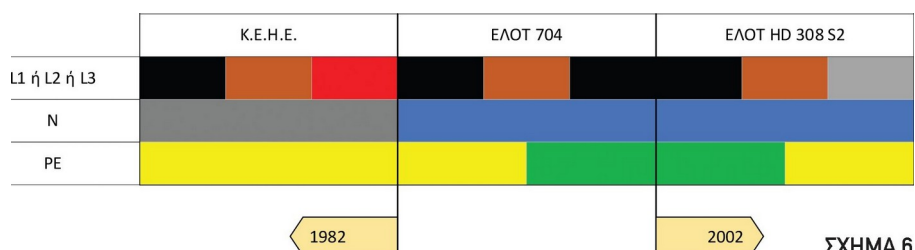
Zastosowanie	Stare oznaczenie	Nowe oznaczenie
Instalacje wewnętrzne	NYA	H07V-U, H07V-R, H05V-U
	NYAF	H05V-K, H07V-K
	NYM	H05W-U, H05W-R
	NYIFI (NYM kabel płaski)	A05VV
	NLH, NMH	H05RR-F
	NYMHY	H05W-F
	NYLHY	H03W-F
	NYFAZ	H03VH-H
	NYSLYO	H05W5-F
W przemyśle i instalacjach zewnętrznych	NSHou	H07RN-F
	NYN	J1W-U, J1W-R, J1W-S E1W-U, E1W-R, E1W-S
	NYSY	N2X3Y, 2XS
	NSLF, NSLFFou	H01N2-D, H01N2-E

4.3 Identyfikacja żył przy użyciu koloru

Identyfikacja przewodów i kabli kolorami jest zgodna z normą ELOT EN 60446, przywołaną w normie ELOT 60364 (art. 514.3). Izolowane przewody uziemiające i połączenia wyrównawcze, i tylko one, identyfikowane są połączeniem dwóch barw: żółtej i zielonej. Przewód neutralny (lub przewód połączony z punktem środkowym w przypadku napięcia prądu stałego [DC]) musi być niebieski na całej swojej długości, a jeśli występuje przewód łączący funkcje przewodu ochronnego i neutralnego (przewód PEN), powinien być albo zielony-żółty na całej długości, z niebieskim oznakowaniem na końcu, albo niebieski na całej długości, z żółto-zielonym oznakowaniem na końcu.

Przewody fazowe mogą być brązowe, czarne lub szare na całej długości. Dopuszcza się stosowanie jednego z tych kolorów dla wszystkich przewodów fazowych w jednym obwodzie. W obiektach przed 2002 r. kolorami faz były: czarny, brązowy, czarny (ELOT 704:1982, ELOT EN 60446:1999), natomiast przed 1982 r. czarny, brązowy, czerwony, neutralny szary i żółty, zgodnie z I.E.I.R. (Rozporządzeniem w sprawie wewnątrzbudynkowych instalacji elektrycznych).

Na rys. 5 przedstawiono starą i nową identyfikację przewodów kolorami wg różnych norm. Połączenie dwóch kolorów, żółtego i zielonego, nie może mieć żadnego innego zastosowania oprócz identyfikacji przewodów ochronnych, podczas gdy użycie koloru niebieskiego w niektórych zastosowaniach nie jest zabronione, o ile nie występuje w nich przewód neutralny oraz pod warunkiem, że nie spowoduje to nieporozumień. Przewody ochronne i przewód neutralny powinny zostać odpowiednio zidentyfikowane kolorem, nawet jeśli normy, z którymi przewody izolowane lub jednożyłowe są zgodne nie przewidują takiej identyfikacji kolorem (jak na przykład w przypadku przekrojów większych niż 16 mm²).



K.E.H.E.	K.E.H.E.
ΕΛΟΤ 704	ELOT 704
ΕΛΟΤ HD 308 S2	ELOT HD 308 S2
L1 ή L2 ή L3	L1 lub L2 lub L3
ΣXHMA 6	ΣXHMA 6

Rys. 5 – Stary i nowy sposób identyfikacji przewodów kolorem

Kable wielożyłowe zawierające 2 do 5 przewodów podlegają tym samym zasadom identyfikacji kolorem, co kable jednożyłowe. W obwodach pomocniczych lub sterowania przewody mogą być identyfikowane za pomocą kolorów lub liczb. Ponadto kolorami lub liczbami można identyfikować przewody w kablach z sześcioma lub więcej żyłami. Jeśli przewody są oznaczone numerami, ich kolor jest zwykle czarny, z wyjątkiem przewodu ochronnego, który powinien być żółto-zielony.

Identyfikacja kolorem nie obejmuje przewodów w giętkich kablach płaskich bez powłoki lub w kablach, w przypadku których izolacji (np. materiału mineralnego) nie można zidentyfikować przy użyciu koloru.

Jednak w przypadku przewodów uziemiających, ochronnych, wyrównawczych, połączeniowych lub neutralnych na ich końcach powinno znajdować się odpowiednio zielono-żółte lub niebieskie oznaczenie.

4.4 Standardowe przewody i kable wewnątrzbudynkowe

Przewody H05V-U, H07V-U i H07V-R (dawniej NYA) mają szerokie zastosowanie, głównie w instalacjach domowych.

Są przeznaczone do stałego montażu i są jednożyłowymi przewodami miedzianymi, sztywnymi, jednodrutowymi (z literą U w oznaczeniu) lub wielodrutowymi (z literą R w oznaczeniu). Są one zgodne z normami europejskimi i posiadają izolację polwinitową (PCW, litera V w oznaczeniu).

Napięcie znamionowe dla H05V-U to $U_0 = 300 \text{ V}$ i $U = 500 \text{ V}$ (stąd 05 w oznaczeniu), a dla H07V-U to $U_0 = 450 \text{ V}$ i $U = 750 \text{ V}$ (stąd 07 w oznaczeniu).

Przewody jednodrutowe H07V-U są dostępne do przekroju poprzecznego 10 mm^2 , natomiast przewody wielodrutowe H07V-R są dostępne w większych przekrojach, do 400 mm^2 .

Przewody jednodrutowe H05V-U, dostępne w przekrojach $0,5$, $0,75$ i 1 mm^2 , nadają się do stosowania w stałych instalacjach chronionych, w urządzeniach oraz w lub na podstawach opraw oświetleniowych w celu ich podłączenia i nie są wykorzystywane jako linie wewnętrznych instalacji elektrycznych.

Przewody H07V-U i H07V-R są przewodami ogólnego stosowania, przeznaczonymi do układania w rurach zakrytych (instalacje podtynkowe) lub zewnętrznych (instalacje natynkowe), albo w miejscach zadaszonych.

Przewody H05V i H07V są również dostępne w wersji cienkodrutowej, giętkiej, przeznaczonej do zastosowań wewnątrzbudynkowych.

Kable H05VV lub A05VV (dawniej NYM płaski lub NYIFI), zgodne z normą ELOT EN 50214, są układane głównie w rurach. Są to kable przeznaczone do stosowania w lekkich warunkach eksploatacyjnych, ze sztywnym przewodem jedno- lub wielodrutowym, przeznaczone do montażu w stałych instalacjach w miejscach suchych lub mokrych.

Ich izolacja i powłoka wykonane są z polwinitu, a ich napięcie znamionowe to $U_0 = 300 \text{ V}$ i $U = 500 \text{ V}$. Do przekroju poprzecznego 6 mm^2 zawarte w nich przewody są zwykle jednodrutowe, natomiast w przypadku większych przekrojów posiadają przewody wielodrutowe.

Lekkim kablem ze sztywnym, jednodrutowym przewodem jest również kabel płaski A05VVH3-U (dawniej NYIFY, NYIFY-J z przewodem ochronnym i NYIFY-O bez przewodu ochronnego), który nadaje się do montażu w stałych instalacjach w miejscach suchych, w tynku lub pod tynkiem na stropie, i jest zwykle używany do wykonywania połączeń.

H03VH-H (dawniej NYFAZ) jest bardzo giętkim kablem płaskim (sznur) i służy głównie do zasilania opraw z

przewodami równoległymi.

Dostępny tylko w dwóch przekrojach $0,5 \text{ mm}^2$ i $0,75 \text{ mm}^2$, kabel ten nie nadaje się do zasilania urządzeń wytwarzających bardzo wysokie temperatury.

Istnieje również kilka rodzajów kabli giętkich, takich jak:

- H05RR-F (dawniej NLH), przeznaczony do użytku ogólnego oraz do zasilania urządzeń, których okablowanie jest poddawane niewielkim naprężeniom mechanicznym.
- H05VV-F (dawniej NMI), przeznaczony do ogólnego stosowania w mieszkaniach, kuchniach i biurach, do zasilania urządzeń, których okablowanie jest poddawane średnim naprężeniom, nadaje się do pomieszczeń suchych i mokrych.
- Seria H03VV-F (dawniej NYLHY), przeznaczona do ogólnego stosowania w domach, kuchniach i biurach, nadaje się do zasilania małych urządzeń przenośnych, w przypadku których występują niewielkie naprężenia mechaniczne (takich jak radioodbiorniki, golarki itp.), w miejscach mokrych lub suchych.

Kable E1VV-U (przewód okrągły jednodrutowy), F1W-R (przewód okrągły wielodrutowy), zgodne z normą ELOT 843, są kablami zasilającymi (dawniej NYY) i mają zastosowanie głównie w przemyśle. Są one stosowane wewnątrz pomieszczeń (instalacja odkryta lub w rurach), na zewnątrz budynków, nawet na ziemi, i ogólnie tam, gdzie konieczna jest zwiększona ochrona przed wilgocią.

4.5 Wymagania dotyczące kabli zgodnie z rozporządzeniem (UE) 305/2011 wyroby budowlane (reakcja na ogień)

Kable elektryczne muszą spełniać wymagania normy zharmonizowanej ELOT EN 50575 i powinny:

- a) posiadać oznakowanie CE oraz
- b) posiadać deklarację właściwości użytkowych wydaną na podstawie rozporządzenia delegowanego (UE) nr 574/2014 (Dz.U. 159/41 z 28.5.2014).

Przywołana powyżej norma zharmonizowana określa metody kontroli i oceny elektrycznych kabli sterowniczych i telekomunikacyjnych pod kątem ich odporności na działanie ognia w celu ograniczenia przenoszenia i rozprzestrzeniania się ognia i dymu.

Jako zasadnicze właściwości przewiduje ona reakcję na ogień i uwalnianie substancji niebezpiecznych, zgodnie z załącznikiem ZA do niej.

W rozporządzeniu w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków[9] określono minimalne wymagania dotyczące reakcji na ogień dla każdej kategorii użytkowania budynku, w związku z czym ta zasadnicza cecha powinna zostać umieszczona w oznakowaniu CE i deklaracji właściwości użytkowych kabli elektrycznych.

Odpowiednie wymogi krajowe przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 2: Minimalne wymagania dotyczące reakcji na ogień
(źródło: tabela 14 w rozporządzeniu w sprawie ochrony przeciwpożarowej)

Kategoria		Użytkowanie	Euroklasa
A	Lokale mieszkalne	Przestrzenie prywatne i publiczne (budynki do 20 kondygnacji)	E
		Budynki o więcej niż 20 kondygnacjach Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Budynki o więcej niż 20 kondygnacjach Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
B	Miejsca czasowego pobytu	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
C	Miejsca zgromadzeń publicznych	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
D	Placówki edukacyjne	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
E	Placówki ochrony zdrowia i opieki społecznej	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
F	Zakłady penitencjarne	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
G	Obiekty handlowe	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
H	Biura	Przestrzenie prywatne i publiczne (budynki do 20 kondygnacji)	E
		Budynki o więcej niż 20 kondygnacjach Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Budynki o więcej niż 20 kondygnacjach Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
I	Przemysł - rzemiosło	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
J	Obiekty magazynowe	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
K	Parkingi i stacje benzynowe	Ogólne	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Drogi ewakuacyjne chronione przed ogniem	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁

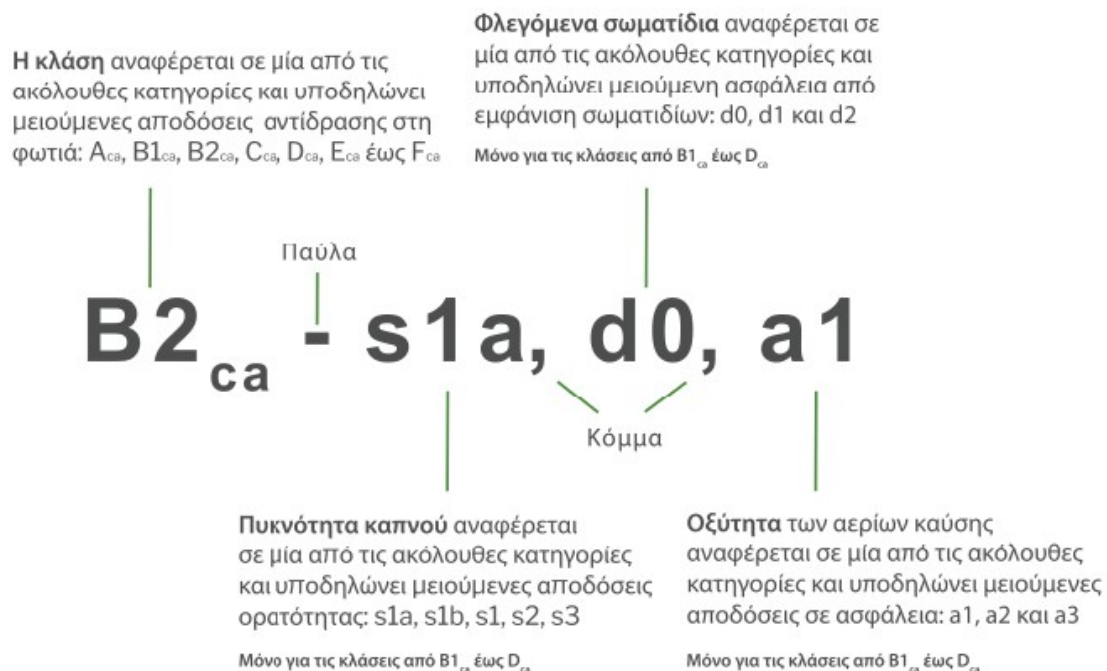
- 4) Ponadto zgodnie z załącznikiem ZA do normy EN 50575 stosuje się następujące systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) w zależności od właściwości użytkowych kabli w zakresie zasadniczej charakterystyki reakcji na ogień:

- AVCP 1+ dla euroklas Aca, B1ca, B2ca oraz Cca,
- AVCP 3 dla euroklas Dca i Eca, oraz
- AVCP 4 dla euroklasy Fca

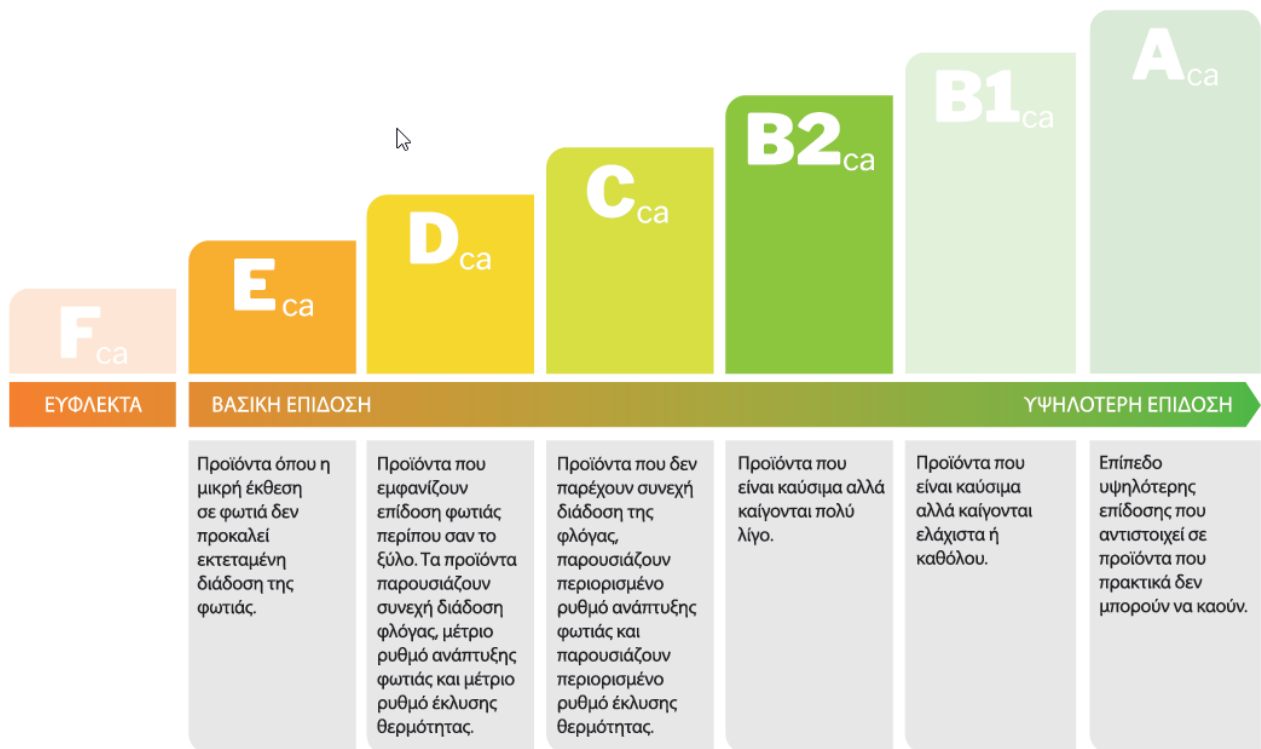
W związku z tym w przypadku, gdy wymagane są kable euroklas ACA, B1ca, B2ca i Cca, należy do nich dołączyć certyfikat stałości właściwości użytkowych wydany przez jednostkę notyfikowaną w UE, który będzie okazywany na wniosek właściwego organu.

- 5) Należy zauważyć, że w rozporządzeniu delegowanym (UE) 2016/364 w sprawie klasyfikacji reakcji na ogień wyrobów budowlanych ustanowiono siedem (7) klas reakcji na ogień (euroklas) dla kabli elektrycznych objętych rozporządzeniem (UE) 2016/364. (UE) 305/2011, odpowiadających szczególnym kryteriom klasyfikacji takich produktów (tabela 4 rozporządzenia).

Dla euroklas od Aca do Dca ustalono klasyfikację dodatkową obejmującą następujące cechy: produkcję dymu s1, s1a, s1b, s2 i s3, płonące krople/cząstki d0, d1 i d2 oraz kwasowość dymu a1, a2 i a3 (rys. 6 i 7).

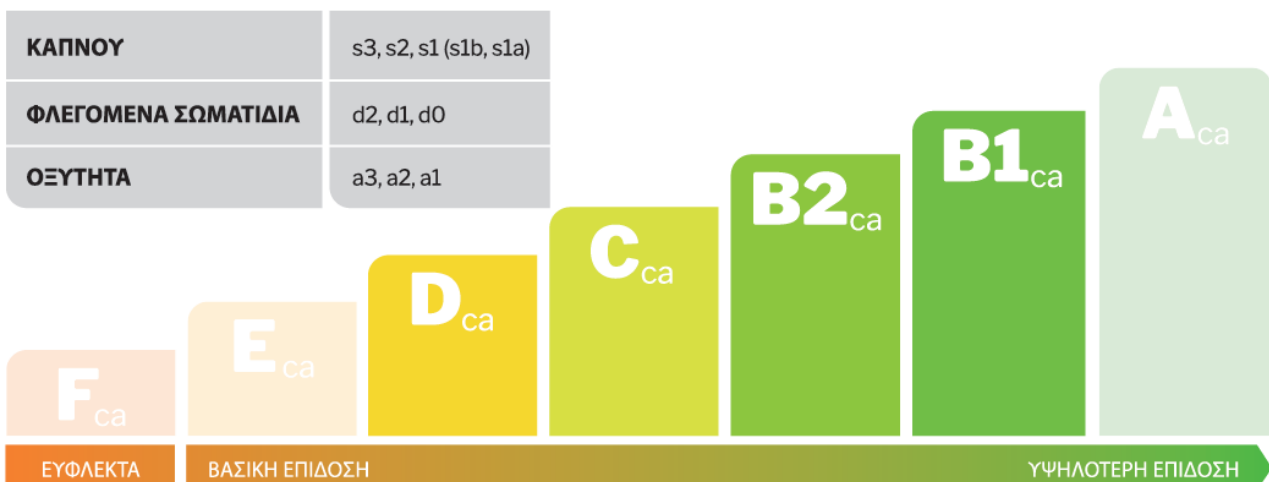


Η κλάση αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενες αποδόσεις αντίδρασης στη φωτιά: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} έως F _{ca}	Klasa odnosi się do jednej z następujących kategorii i oznacza malejącą efektywność reakcji na ogień: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} do F _{ca}
Φλεγόμενα σωματίδια αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενη ασφάλεια από εμφάνιση σωματιδίων: d0, d1 και d2 Μόνο για τις κλάσεις από B1 _{ca} έως D _{ca}	Πłonące krople/cząstki odnosi się do jednej z następujących kategorii i wskazuje na zmniejszone bezpieczeństwo wskutek występowania kropli/cząstek: d0, d1 oraz d2 Tylko dla klas od B1 _{ca} do D _{ca}
Παύλα	Łącznik
Κόμμα	Przecinek
Πυκνότητα καπνού αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενες αποδόσεις ορατότητας: s1a, s1b, s1, s2, s3 Μόνο για τις κλάσεις από B1 _{ca} έως D _{ca}	Gęstość dymu odnosi się do jednej z następujących kategorii i wskazuje na zmniejszenie widoczności: s1a, s1b, s1, s2, s3 Tylko dla klas od B1 _{ca} do D _{ca}
Οξύτητα των αερίων καύσης αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενες αποδόσεις σε ασφάλεια: a1, a2 και a3 Μόνο για τις κλάσεις από B1 _{ca} έως D _{ca}	Kwasowość gazów spalinowych odnosi się do jednej z następujących kategorii i wskazuje na zmniejszony poziom bezpieczeństwa: a1, a2 oraz a3 Tylko dla klas od B1 _{ca} do D _{ca}



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	ŁATWOPALNE
BAΣIKH EΠIDOCXH	ODPORNOŚĆ PODSTAWOWA
YΨHΛOTEPH EΠIDOCXH	ODPORNOŚĆ PODWYŻSZONA
Προϊόντα όπου η μικρή έκθεση σε φωτιά δεν προκαλεί εκτεταμένη διάδοση της φωτιάς.	Produkty, w przypadku których krótkotrwała ekspozycja na płomień nie powoduje rozległego rozprzestrzeniania się ognia.
Προϊόντα που εμφανίζουν επίδοση φωτιάς περίπου σαν το ξύλο. Τα προϊόντα παρουσιάζουν συνεχή διάδοση φλόγας μέτριο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και μέτριο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Produkty o reakcji na ogień zbliżonej do reakcji drewna. Produkty wykazują ciągły postęp płomienia, umiarkowane tempo rozprzestrzeniania się ognia i umiarkowane tempo wydzielania ciepła.
Προϊόντα που δεν παρέχουν συνεχή διάδοση της φλόγας παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Produkty, które nie wykazują ciągłego postępu płomienia, mają ograniczone tempo rozprzestrzeniania się ognia i ograniczone tempo wydzielania ciepła.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται πολύ λίγο.	Produkty, które są palne, ale palą się bardzo słabo.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται ελάχιστα ή καθόλου.	Produkty, które są palne, ale palą się słabo lub wcale.
Επίπεδο υψηλότερης επίδοσης που αντιστοιχεί σε προϊόντα που πρακτικά δεν μπορούν να καούν.	Wyższy poziom odporności odpowiadający produktom praktycznie niepalnym.

Rysunek 6 – Kласы reakcji kabli na ogień



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	ŁATWOPALNE
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	ODPORNOŚĆ PODSTAWOWA
ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	ODPORNOŚĆ PODWYŻSZONA
ΚΑΠΝΟΥ	DYM
ΦΛΕΓΟΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	PLONĄCE KROPLE/CZĄSTKI
ΟΞΥΤΗΤΑ	KWASOWOŚĆ

Rysunek 7 – Dodatkowe kryteria klasyfikacji kabli

4.6 Wymagania dotyczące ekipy montażowej

Kierownikiem ekipy montażowej powinien być elektryk posiadający uprawnienia odpowiadające kategorii instalacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz legitymujący się udokumentowanym doświadczeniem.

5 Metodologia wykonywania robót

5.1 Transport i składowanie materiałów

Kable, które mają być zainstalowane, powinny być transportowane i rozładowywane na placu budowy z zachowaniem ostrożności, tak by uniknąć zdarzeń mogących prowadzić do przerwania ich ciągłości lub uszkodzenia izolacji.

Kable należy przechowywać w obszarze chronionym, wolnym od wilgoci i kurzu, niedostępnym dla osób nieupoważnionych, w którym nie prowadzi się żadnego rodzaju robót budowlanych. Kable należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem i wysoką temperaturą.

W trakcie transportu i składowania kable nie mogą być poddawane obciążeniom ani uderzeniom powodowanym przez inne materiały budowlane.

5.2 Ogólne wymagania dotyczące instalacji linii elektrycznych

- (1) Wszystkie linie (podtynkowe lub natynkowe) powinny być umieszczone równolegle lub prostopadłe do boków ścian i stropów. Linie ukośne są zasadniczo zabronione.

Jeżeli zachodzi konieczność, by odcinki linii zostały zainstalowane w pozycjach odmiennych, można to zrobić tylko za zgodą Inżyniera nadzoru.

W takim przypadku linie należy instalować w rurach stalowych (patrz norma EL0T TS 1501-04-20-01-01).

- (2) Wszystkie pionowe odcinki linii przechodzących przez posadzki, klatki schodowe lub stropy muszą być zabezpieczone rurami stalowymi do wysokości 1,60 m.

Wszystkie poziome odcinki linii umieszczone na wysokości mniejszej niż zwykle ($h \leq 2,20$ m) należy również zabezpieczyć rurami stalowymi (patrz EL0T TS 1501-04-20-01-01).

- (3) Rozgałęzienia i połączenia wszelkich przewodów należy realizować wyłącznie w specjalnych puszkach elektroinstalacyjnych za pomocą zacisków śrubowych lub zacisków śrubowych na podstawach izolacyjnych.
- (4) W każdym nowym lub istniejącym budynku lub części budynku przeznaczonego celów mieszkalnych, wykonywania pracy lub pobytu osób (z wyłączeniem pomieszczeń przemysłowych lub specjalnych, w których obecność osób jest ograniczona do wykwalifikowanych osób obsługujących specjalny sprzęt), zabrania się montażu linii instalacji elektrycznych na izolatorach.
- (5) Linie natynkowe zamontowane na wysokości mniejszej niż 2,40 m w różnych pomieszczeniach muszą mieć wystarczającą wytrzymałość mechaniczną lub być odpowiednio zabezpieczone.

- (6) Linie podtynkowe należy zasadniczo prowadzić w rurach, z wyjątkiem przypadków, gdy atestowany kabel jest montowany na wysokości 2,40 m nad podłogą.
- (7) Zabrania się żłobienia bruzd do montażu podtynkowego lub podparcia linii lub urządzeń przez odpowiedzialnego Instalatora bez zgody Inżyniera nadzoru.
- (8) Linie podtynkowe umieszcza się głównie w warstwie tynku, na głębokości co najmniej 5 mm od końcowej powierzchni. Linie zagłębiane w betonie (drewnie) można układać wyłącznie w rurach stalowych o wystarczającej wytrzymałości lub w rurach z tworzyw sztucznych dopuszczonych do takiego zastosowania, przy czym zabrania się cięcia lub odkształcania zbrojenia betonu podczas montażu rur (zob. ELOT TS 1501-04-20-01-01).
- (9) Zabrania się układania widocznych przewodów.

5.3 Sposób montażu kabli do budowy instalacji elektrycznych niskonapięciowych.

5.3.1. Postanowienia ogólne

Projekt, dobór i montaż kabli powinny być zgodne z wymaganiami normy ELOT 60364, a w szczególności rozdziału 52. Norma ELOT 60364 zastępuje normę ELOT HD 384 dla nowych instalacji i dla rozbudowy instalacji starszych wykonanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie wewnątrzbudynkowych instalacji elektrycznych lub normą ELOT HD 384.

Metody montażu stosowane w zależności od rodzaju użytych przewodów i kabli muszą być zgodne z metodami opisanymi w tabeli A.52.1 w załączniku 52.A do normy ELOT 60364.

Poniżej przedstawiono zestawienie zasad prawidłowego montażu przewodów i kabli w zależności od ich rodzaju, które to zasady zaleca się stosować, chyba że w Studium przewidziano inaczej.

Tabela 3: Metody montażu w zależności od rodzaju przewodów

(Tabela A.52.1 w załączniku 52.A do normy ELOT 60364)

Przewody i kable		Metoda montażu					
		Bez mocowania	Montaż bezpośredni	Wewnątrz rury, kanału lub przepustu	Na prowadnicach, wspornikach lub w korytkach kablowych	Izolatory	Z linką nośną
Przewody nieizolowane		-	-	-	-	+	-
Przewody izolowane		-	-	+	-	+	-
Kable w powłoce ⁽¹⁾	Wielożyłowe	+	+	+	+	0	+
	Jednożyłowe	0	+	+	+	0	+
+ : Dopuszczalne - : Niedopuszczalne 0 : Nie dotyczy lub brak powszechnego zastosowania w praktyce ⁽¹⁾ : W tym kable zbrojone							

Poniżej przedstawiono zasady właściwego montażu przewodów i kabli w zależności od ich lokalizacji, które to zasady zaleca się stosować, chyba że w Studium przewidziano inaczej.

Tabela 4: Zalecenia dotyczące właściwego montażu przewodów i kabli w zależności od lokalizacji

Stanowiska	Metoda montażu							
	Bez mocowania	Montaż bezpośredni	W rurze	W przepuszczeniu	W kanale	Na prowadnicach, wspornikach lub w korytkach kablowych	Izolatory	Z linką nośną
Wnęki konstrukcji budynku	+	0	+	-	+	+	-	-
Bruzdy kablowe	+	+	+	+	+	+	-	-
Zagłębione w ziemi	+	0	+	-	+	0	-	-
Podtynkowe, wbudowane w konstrukcję	+	+	+	+	+	0	-	-
Widoczne	-	+	+	+	+	+	+	-
Napowietrzne	-	-	0	0	-	+	+	+

+	:	Dopuszczalne
-	:	Niedopuszczalne
0	:	Nie dotyczy lub brak powszechnego zastosowania w praktyce

(1) W kablu wielożyłowym, rurze lub przepuszczeniu mogą mieścić się wyłącznie przewody należące do tego samego obwodu, z wyjątkiem kabli do przesyłu sygnałów telekomunikacyjnych, audio lub obrazów

oraz do przesyłu danych. W wyjątkowych przypadkach przewody różnych obwodów mogą być umieszczone w tym samym kablu wielożyłowym, w tej samej rurze lub w tym samym przepuście, przy czym tylko jeśli spełnione zostaną następujące warunki:

- wszystkie przewody będą posiadać izolację odpowiednią do najwyższych nominalnych napięć występujących w tych obwodach,
 - wszystkie przewody będą należeć do obwodów posiadających wspólne ogólne urządzenie zabezpieczające i izolujące,
 - każdy obwód będzie posiadać specjalne zabezpieczenie przed przepięciami.
 - W przypadku gdy rury lub przepusty kablowe są wykonane z metalu, przewody fazowe muszą mieć ten sam przekrój lub ich przekroje mogą różnić się w stosunku nie większym niż 1:2 (różnica trzech kolejnych przekrojów standardowych).
- (2) Jeżeli jednożyłowe przewody obwodów prądu przemiennego zostają umieszczone wewnątrz osłony wykonanej z materiałów ferromagnetycznych, wszystkie przewody każdego obwodu muszą być umieszczone w tej samej osłonie, gdyż w przeciwnym razie wystąpi możliwość przegrzania lub nadmiernego spadku napięcia spowodowanego zjawiskami indukcyjnymi.
- (3) Kable należy dobierać w taki sposób, aby były odpowiednie do najwyższych i najniższych temperatur otoczenia oraz aby zapewnić, że podczas normalnej pracy nie została przekroczona temperatura graniczna, którą jest:
- w przypadku przewodów i kabli o izolacji polwinitowej: 70°C.
 - w przypadku kabli o izolacji wykonanej z polietylenu sieciowanego (XLPE) lub etylenowo-propylenowej (EPR): 90°C.
- (4) Jeżeli w tej samej osłonie znajdują się przewody o różnych temperaturach granicznych, za temperaturę graniczną należy przyjąć dolną temperaturę graniczną układu.
- (5) W celu uniknięcia wpływu ciepła pochodzącego ze źródeł zewnętrznych, takich jak instalacje ciepłej wody, urządzenia lub oprawy oświetleniowe, promieniowanie słoneczne, stosuje się jedną lub więcej spośród następujących metod:
- membranę ochronną,
 - umiejscowienie w wystarczająco dużej odległości od źródła ciepła,
 - odpowiedni dobór kabla z uwzględnieniem ewentualnego dodatkowego wzrostu temperatury,
 - lokalne wzmocnienie izolacji.
- (6) Kable należy dobierać i montować w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko uszkodzenia spowodowanego naprężeniami mechanicznymi. W instalacjach, w których takie ryzyko występuje, kable należy umieścić w rurach.
- (7) Kable podparte lub połączone z konstrukcjami lub urządzeniami podlegającymi umiarkowanym lub znacznym wibracjom muszą być odpowiednie do zastosowania w takich warunkach. Do podłączania urządzeń wibrujących zaleca się w szczególności stosowanie kabli giętkich.
- (8) Kable należy dobierać i montować w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia powłok i izolacji kabli i przewodów izolowanych podczas ich montażu, eksploatacji oraz konserwacji.
- (9) Jeśli rury lub przepusty kablowe mają zostać wbudowane w konstrukcję budynku, ich montaż należy zakończyć, zanim przewody lub kable izolowane zostaną przez nie przeciągnięte.
- (10) Promień gięcia kabli powinien być taki, aby uniknąć uszkodzenia kabli lub przewodów izolowanych.
- (11) W przypadku gdy przewody i kable nie są podparte na całej ich długości, należy podeprzeć je przy użyciu odpowiednich elementów w takich odstępach, aby przewody i kable nie uległy uszkodzeniu pod własnym ciężarem.
- (12) Jeżeli kabel podlega stałemu naprężeniu rozciągającemu (np. pod własnym ciężarem na trasach pionowych), należy to uwzględnić przy doborze odpowiedniego typu i przekroju kabla.

- (13) W przypadku linii elektrycznych, których przewody lub kable są montowane poprzez przeciąganie, należy zapewnić odpowiednie środki dostępu umożliwiające przeprowadzenie tej operacji.
- (14) Kable zamontowane na podłodze muszą zostać odpowiednio zabezpieczone, aby nie uległy uszkodzeniom spowodowanym zamierzonym użytkowaniem podłogi.
- (15) Linie elektryczne, które są trwale zamocowane do ścian lub wbudowane w nie, powinny biec poziomo lub pionowo, równoległe do krawędzi ściany, podczas gdy linie umieszczone w szczelinach ścian bez mocowania mogą biec najkrótszą możliwą drogą. Linie elektryczne biegnące ku stropowi lub podłodze mogą biec najkrótszą możliwą drogą.
- (16) Kable giętkie należy montować w taki sposób, aby uniknąć nadmiernego naprężenia rozciągającego przewody i ich połączenia.

Wsporniki kablowe nie mogą posiadać ostrych krawędzi.

- (17) Przewód neutralny, jeżeli występuje, musi mieć taki sam przekrój jak przewód(-y) fazowy(-e):
 - w jednofazowych obwodach dwuprzewodowych, niezależnie od ich przekroju.
 - w trójfazowych i jednofazowych obwodach trójprzewodowych, jeżeli przekrój przewodu fazowego jest mniejszy lub równy 16 mm^2 w przypadku przewodów miedzianych lub 25 mm^2 w przypadku przewodów aluminiowych.
- (18) W obwodach trójfazowych z przewodami fazowymi o przekroju większym niż 16 mm^2 w przypadku przewodów miedzianych lub 25 mm^2 w przypadku przewodów aluminiowych, przewód neutralny może mieć przekrój mniejszy od przekroju przewodu fazowego, jeżeli spełnione są jednocześnie następujące warunki:
 - Maksymalny prąd, który zgodnie z przewidywaniami może przepływać przez przewód neutralny podczas normalnej pracy, włączając w to wszelkie harmoniczne, nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego prądu odpowiadającego zmniejszonemu przekrojowi przewodu neutralnego. Obciążenie obwodu w normalnych warunkach pracy musi być praktycznie równomiernie rozłożone między przewodami fazowymi.
 - Przewód neutralny musi być zabezpieczony przed przepięciami określonymi w normie ELOT 60364. Przekrój przewodu neutralnego musi wynosić co najmniej 16 mm^2 w przypadku przewodów miedzianych i 25 mm^2 w przypadku przewodów aluminiowych.
- (19) Ze względu na widoczne rozmieszczenie kanałów, podczas montażu należy zwrócić uwagę na estetykę ich ostatecznego wyglądu. Wymaga to wyrównania odcinków zarówno poziomych, jak i pionowych.

Są one mocowane za pomocą wkrętów, gwoździ, specjalnych klinów lub kleju do wstępnie przygotowanych punktów montażowych, co 30 – 50 cm, tak by zapewnić wytrzymałość konstrukcji.
- (20) Zmianę kierunku i łączenie kanałów ze sobą należy wykonywać poprzez zastosowanie w odpowiedniej kolejności standardowych komponentów (wewnętrznych, zewnętrznych i płaskich kolan, segmentów i skrzyżowań, złącz), tak by wykluczyć ryzyko np. zwarcia ze względu na nieprawidłowe ułożenie kanałów i kształtek.
- (21) Montaż pokryw kanałów powinien zapewniać pełną i ciągłą ochronę kabli. Należy je usuwać tylko za pomocą narzędzia (śrubokręta).
- (22) Jeśli potrzebny jest odcinek kanału o długości mniejszej niż 2 m, cięcie należy wykonać za pomocą odpowiedniego narzędzia.
- (23) Ostatnią fazą montażu jest umieszczenie pokryw na końcówkach, kolanach (wewnętrznych i zewnętrznych), trójkątach itp.

5.3.2. Rozmieszczenie oraz montaż kabli i przewodów

- (1) Kable średniego napięcia (różnica potencjałów $V > 600 \text{ V}$ między fazą a uziemieniem) montuje się z dala od innych kabli, na niezależnych trasach (szerokość, rurociągi itp.).

- (2) Montaż przewodów lub kabli w zainstalowanych rurach (patrz ELOT TS 1501-04-20-01-01) należy wykonywać przy użyciu „pilota” (stalki) używanego przez dwóch techników (do przeciągania – przepychania kabli).
- (3) W przypadku układania w rurach kabli z powłoką ochronną, średnica wewnętrzna rury powinna być co najmniej dwukrotnie większa od zewnętrznej średnicy powłoki kabla (zob. specyfikacje techniczne ELOT TS 1501-04-20-01-01, ELOT TS 1501-04-20-01-02).
- (4) W przypadku układania tras w korytkach lub na drabinkach, dostępna na nich przestrzeń na kable musi być o co najmniej 20% większa niż przestrzeń zajmowana przez wszystkie kable łącznie.
- (5) Wewnętrzny promień gięcia (D) kabli (niezależnie od miejsca ich montażu) musi wynosić $D \geq 10d$ dla kabli o izolacji polwinitowej i $D \geq 12d$ dla kabli o izolacji z XPLE, gdzie d oznacza średnicę zewnętrzną powłoki kabla.
- (6) Kable muszą zostać zamontowane lub oznakowane w taki sposób, aby można je było łatwo zidentyfikować podczas przeglądów, badań, napraw lub modyfikacji instalacji.
- (7) Trasa linii podziemnych musi zostać przedstawiona na planie w taki sposób, aby można było je zlokalizować bez konieczności przeprowadzania wykopów próbnych.
- (8) Należy zapewnić identyfikację kolorem przewodu neutralnego i przewodu ochronnego (dwa kolory żółty/zielony dla przewodu ochronnego, kolor jasnoniebieski dla przewodu neutralnego). Przewodów o kolorze zielonym lub żółtym nie wolno stosować z wyjątkiem obwodów pomiarowych lub telekomunikacyjnych.
- (9) W obwodach, które nie zawierają przewodu ochronnego, w przypadku linii składających się z kabli jednożyłowych (przewodów izolowanych), nie można stosować kabla w izolacji dwukolorowej żółto-zielonej. W przypadku kabli wielożyłowych niedozwolone jest stosowanie kabli, w których znajduje się przewód w izolacji dwukolorowej żółto-zielonej. Jeżeli dostępne są tylko takie kable, można je stosować pod warunkiem, że przewód w kolorze żółto-zielonym nie zostanie wykorzystany.
- (10) W obwodach, które nie zawierają przewodu neutralnego, w przypadku linii składających się z kabli jednożyłowych (przewodów izolowanych), nie można stosować kabla w kolorze jasnoniebieskim. W przypadku kabli wielożyłowych, jeśli znajduje się w nich przewód w kolorze jasnoniebieskim, można go wykorzystać w dowolnym celu innym niż przewód ochronny.
- (11) Przewody łączące funkcje przewodu ochronnego i neutralnego (przewody PEN), o ile są izolowane, należy zidentyfikować kolorem w jeden z następujących sposobów:
 - muszą one być na całej długości dwukolorowe, żółto-zielone, z jasnoniebieskim oznaczeniem na końcach,
 - albo muszą być na całej długości jasnoniebieskie, z dwukolorowym, żółto-zielonym oznaczeniem na końcach.

5.3.3. Połączenia

- (1) Połączenia między przewodami oraz połączenia przewodów z urządzeniami muszą zapewniać trwałą ciągłość elektryczną i charakteryzować się wystarczającą wytrzymałością mechaniczną.
- (2) Przy doborze środków połączeniowych, w stosownych przypadkach należy wziąć pod uwagę:
 - i. materiał, z którego wykonano przewód i jego izolację,
 - ii. liczbę i kształt drutów, z których składa się przewód,
 - iii. przekrój przewodu,
 - iv. liczbę przewodów, które muszą zostać ze sobą połączone.
- (3) Zasadniczo zabrania się stosowania połączeń zgrzewanych.
- (4) Wszystkie połączenia muszą być dostępne na potrzeby przeglądu, badania i konserwacji, z wyjątkiem:
 - i. złącz wypełnionych masą izolacyjną lub uszczelnionych,

- ii. połączeń między częścią zimną a elementem grzejnym w instalacjach ogrzewania sufitowego, ogrzewania podłogowego i tym podobnych.
- (5) W razie potrzeby należy podjąć środki w celu zapewnienia, aby temperatura, do której połączenia będą nagrzewać się w normalnych warunkach pracy, nie wpływała na izolację przewodów.
 - (6) W celu połączenia kabli należy ostrożnie usunąć powłokę ochronną, tak by nie uszkodzić izolacji przewodów, a następnie izolację należy usunąć za pomocą odpowiedniej matrycy (w zależności od przekroju materiału przewodzącego i materiału izolacyjnego) ściągacza (mechanicznego lub hydraulicznego), odsłaniając końcówki przewodów, tak aby nie doszło do uszkodzenia przekroju materiału przewodzącego ani pozostałej, izolowanej części.
 - (7) W narzędziu tnącym należy również zastosować odpowiednią matrycę, tak aby ani przecinany materiał, ani pozostała część izolowanego przewodu nie zostały odkształcone.
 - (8) Przewody należy łączyć poprzez zaciskanie, przykręcanie lub zastosowanie łączników. W każdym przypadku należy zapewnić izolację odsłoniętych końcówek i właściwą wytrzymałość na rozciąganie.
 - (9) Końcówki przewodów muszą być całkowicie czyste, przekrój poprzeczny elementów przeznaczonych do wykonania połączenia zaciskowego lub skręcanego odpowiedni do średnicy łączonych przewodów i połączeń, a same połączenia powinny znajdować się w ustalonych pozycjach. Instalatorzy powinni zwracać uwagę, by końcówki przewodów, które mają zostać przecięte, a następnie połączone, nie pozostawały narażone na działanie otaczającej atmosfery przez dłużej niż 4 godziny, zwłaszcza gdy poziom wilgotności jest wysoki.

5.3.4. Kable płaskie do zastosowań domowych – kable A05VV i E1VV zgodne z normą ELOT EN 50214

- (1) Kable te mogą być instalowane tylko w suchych miejscach i tylko na tynku lub w tynku, który powinien pokrywać je na całej długości.
- (2) Kabli zamontowanych we wnękach stropów lub ścian wykonanych z betonu, kamienia lub materiałów niepalnych nie potrzeba zakrywać.
- (3) Kable te nie mogą być umieszczane na materiałach łatwopalnych, np. drewnie, nawet jeśli zostałyby pokryte tynkiem.
- (4) Formowanie wiązek jest niedozwolone. Nagromadzenia kabli w punktach wejścia do urządzeń elektrycznych, np. rozdzielnic, nie uznaje się za wiązkę.
- (5) Można je montować wyłącznie za pomocą środków zapewniających, że izolacja nie zostanie uszkodzona lub odkształcona, np.
 - i. pokrycia tynkiem,
 - ii. zacisków dostosowanych do kształtu przewodów i wykonanych z materiału izolacyjnego lub metalu z okładziną izolacyjną,
 - iii. klejenia,
 - iv. mocowania odpowiednimi gwoździemi z podkładkami izolacyjnymi (pierścieniami).
- (6) Nie mogą być instalowane pod płytami gipsowo-kartonowymi, chyba że są w pełni otynkowane.
- (7) Nie wolno montować ich bezpośrednio na lub pod metalowym elementem wzmacniającym tynk, takim jak siatka druciana, siatka metalowa itp.
- (8) Kable te mogą być łączone tylko w puszkach elektroinstalacyjnych wykonanych z materiału izolacyjnego.
- (9) W przypadku równoległego prowadzenia na ścianach lub stropach więcej niż trzech odkrytych linii kablowych A05VV lub E1VV, wsporniki linii muszą być ustawione w linii prostej i mieć specjalny kształt umożliwiający przymocowanie do specjalnie ukształtowanych metalowych prętów (szyn).
- (10) W przypadku umieszczenia kabli A05VV lub E1VV w korytkach należy zadbać o ich prawidłowe przymocowanie. Każdy kabel powinien być przymocowany specjalną taśmą z tworzywa sztucznego, w

odległościach nieprzekraczających 1,5 m. Kable powinny być regularnie mocowane do korytka w taki sposób, aby można było prześledzić trasę każdego kabla na całej jego długości i wymienić go bez uszkodzenia.

- (11) Dopuszcza się stosowanie metalowych wsporników dwudzielnych do podparcia odsłoniętych kabli o dużym przekroju, dla których nie są dostępne wykonane z tworzywa sztucznego wsporniki dwudzielne o odpowiednich wymiarach.
- (12) W przypadku rozgałęzień kabli odsłoniętych należy stosować specjalne, wodoszczelne puszki z tworzywa sztucznego.

6 Kryteria odbioru ukończonych robót

6.1 Kontrola wbudowanych materiałów

- (1) Weryfikacja dokumentów towarzyszących (certyfikatów, certyfikatów producenta itp.) dotyczących wbudowanych materiałów.
- (2) Oględziny mające na celu sprawdzenie integralności otrzymanego materiału. Nie należy odbierać wadliwych, uszkodzonych lub sfałszowanych materiałów.

6.2 Oględziny instalacji

Odsłonięte części instalacji należy sprawdzić pod kątem dobrego stanu kabli (braku uszkodzenia izolacji kabli), urządzeń, wsporników (gęstości ich rozmieszczenia) i połączeń.

Uszkodzonych części instalacji nie należy odbierać, a zamiast tego należy zlecić Wykonawcy ich wymianę.

6.3 Kontrola instalacji według rysunków

Instalację należy sprawdzić zgodnie ze schematami jednokreskowymi zatwierdzonego projektu w celu ustalenia, czy montaż przeprowadzono zgodnie z planem.

6.4 Pomiary

Pomiary ciągłości i rezystancji izolacji przeprowadza się również na podstawie pkt 6.4.3 normy ELOT 60364.

7 Metoda obmiaru robót

W przypadku gdy mierzone są linie elektryczne, należy je mierzyć w metrach (m) przewodów/kabli w pełni zamontowanych zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną, w zależności od ich typu i przekroju.

Wyżej wymienione zmierzone jednostki robót obejmują:

- (1) dostawę niezbędnych przewodów i kabli, ich transport i tymczasowe składowanie na potrzeby realizacji inwestycji,
- (2) zapewnienie personelu i środków niezbędnych do wykonania robót,
- (3) montaż linii zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji,
- (4) zapewnienie niezbędnych podpór i połączeń eksploatacyjnych,
- (5) zużycie i degradację materiałów,
- (6) przeprowadzenie wszystkich wymaganych badań/pomiarów eksploatacyjnych zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną, jak również na podstawie obowiązujących przepisów, a także podjęcie działań naprawczych (robocizna i materiały) w przypadku stwierdzenia podczas badań/pomiarów i kontroli występowania niezgodności.

Załącznik A (Informacyjny)

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska

A.1 Postanowienia ogólne

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać obowiązujących pracowników przepisów z zakresu środków bezpieczeństwa i higieny pracy, a pracownicy muszą być odpowiednio wyposażeni w niezbędne środki ochrony indywidualnej (ŚOI), które muszą być zgodne z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425.

Należy również ściśle przestrzegać przepisów określonych w zatwierdzonym planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) / księdze bezpieczeństwa i higieny pracy (KBHP), zgodnie z decyzjami ministerialnymi ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) i ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Potencjalne zagrożenia związane z wykonywaniem robót

- i. Załadunek i rozładunek materiałów opakowaniowych.
- ii. Przemieszczanie wydłużonych obiektów w miejscach trudnodostępnych.
- iii. Zastosowanie rusztowań.
- iv. Zastosowanie elektronarzędzi ręcznych, narzędzi pneumatycznych (tarcze skrawające, wiertła itp.).
- v. Posługiwanie się ostrymi przedmiotami (powierzchnie przecięcia rury, ryzyko obrażeń).
- vi. Szlifowanie i wiercenie elementów konstrukcyjnych (kurz, wyrzucane drobiny materiału).

A.3 Minimalizacja ryzyka zawodowego

Należy obowiązkowo przestrzegać zapisów dyrektywy 92/57/EWG, która odnosi się do „minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach” (włączonej do ustawodawstwa greckiego dekretem prezydenckim 305/96) oraz greckich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (dekret prezydencki 17/96, dekret prezydencki 159/99, itp.).

Osoby wykonujące montaż linii elektrycznych muszą posiadać wystarczające doświadczenie w pracy przy instalacjach elektrycznych, o których mowa w pkt 4.5.

Specjalista ds. bezpieczeństwa i higieny pracy lub właściwy inżynier po stronie Wykonawcy odpowiada za:

- (1)informowanie pracowników (całości personelu wykonawcy lub jego podwykonawców) o środkach bezpieczeństwa,
- (2)oznakowanie niebezpiecznych miejsc lub sytuacji,
- (3)podejmowanie niezbędnych środków bezpieczeństwa obejmujących personel i osoby trzecie,
- (4)bezpieczny montaż rusztowań na potrzeby budowy sieci i instalacji sprzętu lub stosowanie bezpiecznych i odpowiednich urządzeń dźwigowych,
- (5)przestrzeganie zasad higieny podczas budowy,
- (6)podejmowanie środków zabezpieczających przed wyrządzeniem szkód osobom trzecim,
- (7)sprawdzanie adekwatności oświetlenia,
- (8)sprawdzanie zabezpieczeń przeciwporażeniowych zastosowanych w użytkowanym sprzęcie,
- (9)zapewnianie stosowania środków bezpieczeństwa podczas badań i pomiarów.

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, posiadać oznakowanie CE i deklarację zgodności zgodnie z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425 oraz podlegać następującym normom:

Tabela A.1 – Wymagania dotyczące środków ochrony indywidualnej

Typ środków ochrony indywidualnej	Właściwa norma
Rękawice 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 bezpieczne	ELOT EN ISO 20345

Bibliografia

- [1] Ustawa 1568/85 „Bezpieczeństwo i higiena pracy (A' 177)
- [2] Dekret prezydencki 17/96 – *„Wdrażanie środków na rzecz poprawy zdrowia i bezpieczeństwa pracowników”, zgodnie z dyrektywą 89/391/EWG i dyrektywą 91/383/EWG, ze zmianami wprowadzonymi dekretem prezydenckim 159/99 (A' 11)*
- [3] Dekret prezydencki 105/95, *„Minimalne wymagania dotyczące znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 92/58/EWG”, (A' 67).*
- [4] Dekret prezydencki 305/96 *„Minimalne wymagania w zakresie 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/ΑΦ/19.5.97) Ministerstwa Środowiska, Planowania Przestrzennego i Robót Publicznych w odniesieniu do wyżej wymienionych dekretów prezydenckich (A' 212).*
- [5] Dekret prezydencki 338/2001, *„Ochrona zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w miejscu pracy przed zagrożeniami spowodowanymi środkami chemicznymi” (A' 227)*
- [6] Dekret prezydencki 396/94 *„Minimalne wymagania w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających z wyposażenia ochronnego, zgodnie z dyrektywą 89/656/EWG”, (A' 220)*
- [7] Dekret prezydencki 397/94 *„w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ochrony zdrowia i bezpieczeństwa podczas ręcznego przemieszczania ciężarów w przypadku możliwości wystąpienia zagrożenia, zwłaszcza urazów kręgosłupa pracowników, zgodnych z dyrektywą Rady 90/269/EWG (A' 221).*
- [8] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie *środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG.*
- [9] Dekret prezydencki 41/2018, *Rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków (A' 80)*
- [10] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. *ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG*
- [11] Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/364 z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie *klasyfikacji reakcji na ogień wyrobów budowlanych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011*
- [12] Decyzja ministerialna 101195/17.9.2021 *„Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące instalacji elektrycznych” (B' 4654)*
- [13] Decyzja ministerialna 129600/29.11.2021 *„zmieniająca decyzję 101195/17.9.2021 Ministra Rozwoju i Inwestycji w sprawie wymagań ogólnych i szczegółowych dotyczących instalacji elektrycznych (B' 5635)*
- [14] Decyzja ministerialna 17773/24.2.2023 *„zmieniająca decyzję 101195/17.9.2023 Ministra Rozwoju i Inwestycji w sprawie wymagań ogólnych i szczegółowych dotyczących instalacji elektrycznych (B' 1188)*
- [15] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie *harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (LVD)*
- [16] Wspólna decyzja ministerialna nr ref. 51157/ΔTBN 1129/17.5.2016, *„Dostosowanie ustawodawstwa greckiego do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na*

rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia"
(B'1425)

- [17] *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r, w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS)*
- [18] *Dekret prezydencki 114/2013, „w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE w brzmieniu obowiązującym (A' 147).*