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

**GÖRÖG MŰSZAKI
ELŐÍRÁS**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Kisfeszültségű áramelosztó vezetékek és kábelek

Low voltage power distribution conductors and cables

Árkatégória: **12**

Preambulum

Ez a görög műszaki előírás az ELOT TS 1501-04-20-02-01:2009 műszaki előírást dolgozza át és váltja fel.

E görög műszaki előírást szakértők dolgozták ki, majd azt az adott szakterület szakmai felügyelője/szakértője megvizsgálta és értékelte; ugyanezen szakértő segítette az ELOT/TE99 „A műszaki munkákra vonatkozó előírások” műszaki bizottság munkáját, amelynek titkársága a Görög Szabványügyi Szervezet (ELOT) Szabványügyi Igazgatósága alatt működik.

E görög műszaki előírás (ELOT TS 1501-04-20-02-01) szövegét az ELOT/TE 99 a görög szabványok és előírások kidolgozásáról és közzétételéről szóló rendelet alapján 2023. március 17-én fogadta el.

A szabványosítási hivatkozásokban említett európai, nemzetközi és nemzeti szabványok az ELOT-tól igényelhetők.

Tartalom

Bevezetés.....	5
1 Célkitűzés.....	6
2 Szabványokra történő hivatkozások.....	6
3 Fogalmak és fogalommeghatározások.....	7
4 Követelmények.....	8
4.1 Általános rész.....	8
4.2 Kábeljelölés.....	9
4.3 Vezeték azonosítása szín segítségével.....	12
4.4 Standard belső vezetékek és kábelek.....	13
4.5 Kábelekre vonatkozó követelmények az (EU) 305/2011/EU rendelet szerinti építési termékek esetében (tűzzel szembeni viselkedés).....	14
4.6 A telepítést végző műhelyre vonatkozó követelmények.....	18
5 A munkálatok kivitelezésének módszere.....	18
5.1 Anyagok szállítása és kirakodása.....	18
5.2 Az elektromos vezetékek általános telepítési követelményei.....	18
5.3 Hogyan telepítsünk kábeleket kifesztültségű elektromos berendezések kivitelezéséhez.....	19
6 Az elvégzett munkálatok elfogadási kritériumai.....	24
6.1 Beépített fő anyagok ellenőrzése.....	24
6.2 A telepítés szemrevételezéses ellenőrzése.....	24
6.3 A telepítés ellenőrzése rajzok alapján.....	25
6.4 Méretek.....	25
7 A munkák mérési módja.....	25
A. melléklet (tájékoztató jellegű) Egészségügyi, biztonsági és környezetvédelmi feltételek.....	26
Bibliográfia.....	28

Bevezetés

E görög műszaki előírás (HTS) azon műszaki szövegek részét képezi, amelyeket eredetileg a Környezetvédelmi, Területrendezési és Építési Beruházásokért felelős Minisztérium és az Építésgazdasági Intézet (IOK) dolgozott ki, majd később az ELOT átdolgozott abból a célból, hogy az országban megvalósuló műszaki jellegű építési beruházások során alkalmazzák annak érdekében, hogy az elkészült munkák tartósak legyenek, képesek legyenek megfelelni a megépítésük alapjául szolgáló igényeknek, továbbá a társadalom egésze számára hasznosnak bizonyuljanak.

Az NQIS/ELOT és az Infrastruktúraügyi és Közlekedési Minisztérium között létrejött szerződés (az online közzététel száma: 6EOB465XΘΞ-02T) értelmében az ELOT megbízást kapott arra, hogy az alkalmazandó európai szabványokkal és rendeletekkel, valamint a görög szabványok és előírások kidolgozásáról és közzétételéről szóló rendeletben és a műszaki szabványügyi eszközök létrehozásáról és működéséről szóló rendeletben meghatározott eljárásokkal összhangban háromszáztizennégy (314) görög műszaki előírás (HTS) második kiadását kidolgozza és naprakésszé tegye.

E görög műszaki előírást „A 314 HTS 1. kiadásának felülvizsgálata” elnevezésű projekt odaítéléséről szóló, 1/2020. számú meghívásos ajánlati felhívás (online közzétételi szám: ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ) nyertese készítette el, majd az adott szakterület szakmai felügyelője/szakértője megvizsgálta és értékelte, és később nyilvános konzultációra bocsátották. Az előírást az ELOT/TE 99 „A műszaki munkákra vonatkozó előírások” műszaki bizottság hagyta jóvá, amelyet az NQIS ügyvezető igazgatójának Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ) sz. határozata hozott létre.

E görög műszaki előírás (HTS) tartalmazza az uniós jogból, a jelenleg hatályos, vonatkozó új megközelítésű irányelvekből és a nemzeti jogból eredő követelményeket, hivatkozik a harmonizált európai szabványokra, és megfelel azoknak.

Kisfeszültségű áramelosztó vezetékek és kábelek

1 Célkitűzés

E műszaki előírás célja a kisfeszültségű áramelosztó vezetékek és legfeljebb 1000 V névleges feszültségű kábelek kiválasztására, telepítésére és átvételére, mérésére vonatkozó műszaki jellemzők és követelmények meghatározása erősáramú, kisfeszültségű vezetékeknél (230 V/400 V A/C)

2 Szabványokra történő hivatkozások

E műszaki előírás – hivatkozások útján – más, dátumozott vagy nem dátumozott, kiadványok rendelkezéseit is magába foglalja. Ezek a hivatkozások a szöveg megfelelő részeire mutatnak rá, majd ezt követi a kiadványok listájának ismertetése. A dátumozott kiadványokra való hivatkozások esetében a dokumentum későbbi módosításait vagy átdolgozását erre a dokumentumra is alkalmazni kell, amennyiben azt módosítás vagy átdolgozás útján a dokumentumba belefoglalták. A nem dátumozott kiadványok esetében a legutolsó változat tekintendő irányadónak.

ELOT 704	<i>Identification and use of cores of cables for fixed installation with rigid conductors – A vezetékek magjainak azonosítása és használata merev vezetékes, állandó telepítéshez</i>
ELOT 843	<i>Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V – Polivinil-klorid szigetelt és burkolt tápkábelek 600/1000 V névleges feszültséghez</i>
ELOT EN 50214	<i>Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables – Lapos, poli(vinil-klorid) köpenyű hajlékony vezetékek</i>
ELOT EN 50363-1	<i>Insulating, sheathing and covering materials for low-voltage energy cables - Part 1: Cross-linked elastomeric insulating compounds – Kisfeszültségű erősáramú kábelek és vezetékek szigetelés-, köpeny- és burkolatanyagai. 1. rész: Térhálósított elasztomer szigetelés-anyagkeverékek</i>
ELOT EN 50395	<i>Electrical test methods for low voltage energy cables – Kisfeszültségű erősáramú kábelek és vezetékek villamos vizsgálati módszerei</i>
ELOT EN 50396	<i>Non electrical test methods for low voltage energy cables – Kisfeszültségű erősáramú kábelek és vezetékek nem villamos vizsgálati módszerei</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 – Villamos kábelek és vezetékek. Kisfeszültségű erősáramú vezetékek legfeljebb 450/750 V (U₀^/U) névleges feszültségig. 1. rész: Általános követelmények</i>
ELOT EN 50575	<i>Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements – Erősáramú, jelző- és távközlőkábelek. Építmények általános alkalmazású kábelei a tűzállósági követelményeknek való megfelelés szempontjából</i>

ELOT EN 50618	<i>Electric cables for photovoltaic systems – Villamos kábelek fotovillamos (PV-) rendszerekhez</i>
ELOT EN 50620	<i>Electric cables - Charging cables for electric vehicles – Villamos kábelek. Villamos járművek töltőkábele</i>
ELOT EN 60446	<i>Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics – Az ember-gép kapcsolat, a megjelölés és az azonosítás alapvető és biztonsági elvei. A vezetők azonosítása színnel vagy alfanumerikus jellel</i>
ELOT EN 50525-2-21	<i>Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (U₀/U) - Part 2-21: Cables for general applications - Flexible cables with crosslinked elastomeric insulation – Villamos kábelek és vezetékek. Kisfeszültségű erősáramú vezetékek legfeljebb 450/750 V (U₀[~]/U) névleges feszültségig. 2-21. rész: Általános alkalmazású vezetékek. Térhálósított elasztomer szigetelésű hajlékony vezetékek</i>
ELOT HD 361 S4:2020	<i>System for cable designation – Kábelek jelölési rendszere</i>
ELOT 60364	<i>Requirements for electrical installations – Kisfeszültségű villamos berendezések</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-01	<i>Electrical installation piping with steel conduits – Villanyszerelés acélpáncélos védőcsövekkel</i>
ELOT TS 1501-04-20-01-02	<i>Cable plastic conduit systems for cable protection and management in electrical installations – Műanyag kábel csőrendszerek kábelvédelemhez és -kezeléshez elektromos berendezéseknél.</i>

3 Fogalmak és fogalommeghatározások

E műszaki előírás a következő fogalmakat és fogalommeghatározásokat használja:

3.1 Vezető

Bármilyen olyan fém vezető közeg, amely az elektromos áramot viszi, és lehet csupasz vagy szigetelt.

3.2 Kábel

Egy vagy több szigetelt vezeték ugyanabban a szigetelőházban. A kábeleket egypólusú, bipoláris, tripoláris, quadropoláris stb. osztályokba sorolják az egyazon szigetelőházba zárt szigetelt vezetékek számától függően. Lehetnek rugalmasak és merevek is, attól függően, hogy a bennük futó vezetékek rugalmasak vagy merevek-e.

3.3 Merev vezetékek

Ezek a monoklonok (egyetlen kör keresztmetszetű szilárd szálból álló) és a poliklonok (amelyek egynél több szálból állnak, rétegekben helyezkednek el, a központi klón körül koncentrikusan csavarva).

3.4 Rugalmas vezetők

Ezek a vékony poliklonok (a többszálú vezető minden szála sok vékony huzalból áll).

3.5 Névleges kábelfeszültség

A kábeltervezés referenciafeszültsége.

Váltóáramú vezetékek esetében ennek értékei a következőképpen kerülnek meghatározásra: U_0/U V-ban, ahol:

- a) U_0 az egyes szigetelt vezetők és a föld közötti RMS feszültség (fémkábel burkolat vagy környező anyag/közeg); és
 - b) U egy multipoláris kábel vagy két szomszédos egypólusú kábel két fázisvezetője közötti RMS feszültség.
- Váltakozó áramú áramkörökben a kábelek névleges feszültségének legalább az áramkör feszültségével egyenlőnek kell lennie (az ELOT EN 50525-1 szabvány szerinti meghatározás).

3.6 Kis- és közép feszültségű kábelek

Az elektromos üzemi kábelek alacsony feszültségűek, ha a váltakozó áram (váltakozó áram [a.c.]) nem haladja meg az 1000 V-ot, és közép feszültségűek, ha a feszültség magasabb. Ezeket belső elektromos berendezésekben, az iparban (páncélozott, tűzálló, lassú égésű), speciális alkalmazásokban (hajók, bányák, repülőtéri lámpák, energiaátvitel stb.), távközlésben, adatátvitelben stb. használják.

Az alacsony feszültségű kábel általában csak a szigetelt vezetékekből és a körülöttük lévő szigetelő burkolatból áll, amelyet „külső köpenynek” vagy egyszerűen „köpenynek” neveznek.

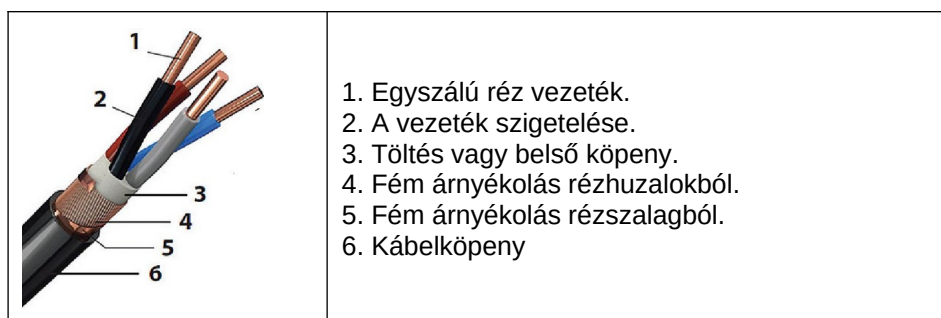
A használatától függően azonban más elemeket is tartalmazhat, mint például: belső házak és tömítések (pólusok közötti anyag, általában polipropilén) a kerek alak elérése érdekében, száraz a mechanikai szilárdságért, belső bevonatok, extra szigeteléshez szánt belső burkolatok, fém töltés (árnyékolás) elektromágneses árnyékoláshoz, amely lehet rézhuzal és/vagy rézszalag.

Végül, vannak olyan kábelek, amelyek szövetbevonatot kaptak, speciális alkalmazásokhoz.

Az ipari kábelek páncélzatot is kaphatnak az extra mechanikai szilárdság érdekében. A fémmegerősítés horganyzott acélból, rézből, ónozott rézből, alumíniumból vagy alumíniumötvözetből készült kerek vagy lapos vezeték, vagy acélból vagy horganyzott acélból, alumíniumból vagy alumíniumötvözetből készült dupla szalag, amelyet a belső ház és a külső burkolat közé helyeznek. A megerősítés alatt van egy belső burkolat, amely állhat extrudált vagy burkolt szalagokból.

A szalaggal való burkolás csak akkor megengedett, ha a pólusok közötti réseket tömítésekkel kitöltötték. Az extrudált belső burkolat merevítéséhez megfelelő szalag használata is megengedett.

A megerősítés előtt a belső köpenyt kell a belső burkolat helyett vagy mellett használni. Az 1. ábra a kisfeszültségű kábelek fő összetevőit mutatja.



1. ábra: Példa kisfeszültségű kábelek elemeire.

4 Követelmények

4.1 Általános rész

Az ELOT 60364 „Elektromos berendezésekre vonatkozó követelmények” görög szabvány a vezetékekre és a tápkábelekre vonatkozik. Ez a szabvány az Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság (CENELEC) harmonizációs dokumentumai alapján készült, amelyek elsősorban a HD 60364 sorozatból származnak, de a

HD 384 sorozatban is előfordulnak.

Az elektromos berendezésekre vonatkozó általános és egyedi követelményekről szóló 101195/17.9.2021. sz. miniszteri határozattal (B' 4654) [12] és annak módosításaival ([13] és [14]), valamint az abban említett átmeneti rendelkezések fényében a belső villamosenergia-létesítményekről (IEI) vagy azok részeiről vélelmezni kell, hogy azok rendeltetésszerű és észszerűen előrelátható használatuk során megfelelnek a fenti határozatban foglalt biztonsági és megfelelő működési követelményeknek, ha a tervezés, gyártás, módosítás, karbantartás és ellenőrzés megfelel az ELOT 60364 szabvány általános és egyedi követelményeinek, illetve egy nemzetközi, európai vagy nemzeti szabványnak, vagy ezzel egyenértékű biztonsági szintet biztosító műszaki előírásnak.

A vezetékek és tápkábelek a 2. fejezet vonatkozó szabványainak hatálya alá tartoznak, például:

ELOT EN 50525-1 hőszigetelő kábelek esetében [PVC],

ELOT EN 50525-02-21 térhálós kábelek esetében [rugalmas],

ELOT EN 50618 fotovoltaiikus tápkábelek esetében,

ELOT EN 50620 elektromos jármű töltőkábeleiről,

ELOT EN 50214 lapos vezetékeknél stb.

E kábelek szigetelésének meg kell felelnie az ELOT EN 50363 szabvány követelményeinek (a vonatkozó vizsgálatok az ELOT EN 50395 és az ELOT EN 50396 szabvány alapján).

A beszerelésre elfogadott kábeleknek és vezetékeknek a következőknek kell lenniük:

- a) a 2014/35/EU (LVD) irányelvet a nemzeti jogba átültető 51157/DTBN 1129/2016. sz. miniszteri határozatban (Kormányzati Közlöny, II. sorozat, 1425. sz.), valamint a 2011/65/EU irányelvet (RoHS) a nemzeti jogba átültető 114/2013. sz. elnöki rendeletben (A' 147) említett CE-jelöléssel és megfelelő jelölésekkel kell ellátni.
- b) a 2014/35/EU irányelvnek (LVD) és a 2011/65/EU irányelvnek (RoHS) való megfelelésről szóló EU-nyilatkozat(ok)nak kell kísérniük

Ne feledje, hogy az anyagok típusvizsgálatánál alkalmazott szabványokat egyértelműen fel kell tüntetni a megfelelőségi nyilatkozat(ok)ban.

4.2 Kábeljelölés

A szigetelt vezetékek és legfeljebb U_o/U 1 000/1 000V névleges feszültségű alacsony feszültségű kábelek új neve (ELOT HD 361 S4:2020) három részből áll, melyeket a köpenyen fel kell tüntetni:

- i. Az első szakasz (1. és 2. karakter) a következőket állapítja meg:
 - a) a szabványoknak való megfelelés; és
 - b) a névleges feszültség (U_o/U).
- ii. A második szakasz (3–8. karakter) a kábel hat összetevőjét jelöli:
 - a) a vezeték szigetelőanyaga,
 - b) a külső köpeny szigetelőanyaga,
 - c) a fém páncélzat típusa (ha van ilyen),
 - d) a kábel egyedi felépítése (ha van) és – egy kötőjel után;
 - e) az anyag és
 - f) a kábelvezetők formája.

Ha a vezető anyaga réz, a hozzá tartozó karakter helye üres.
- iii. A harmadik szakasz (9–11. karakter) a következőket jelöli:

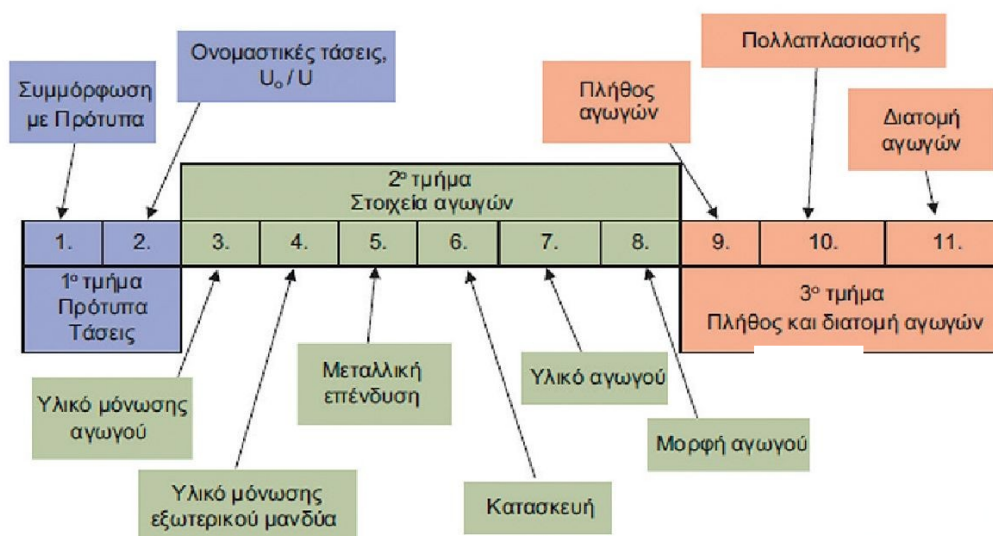
- a) a vezetők száma (pólusok),
- b) van-e védővezető (G) vagy sem (X), és
- c) a vezetők keresztmetszete.

Az első és a második szakaszt köztes üres részek nélkül adják meg, és ezek a kábel típusát jelentik, míg a harmadik szakaszt szükség esetén adják meg.

A 2. ábra a kábelek (és szigetelt vezetékek) neve egyes karaktereinek jelentését ismerteti, míg a 3. ábra az A05VV-U kábel jellemzésére nyújt példát.

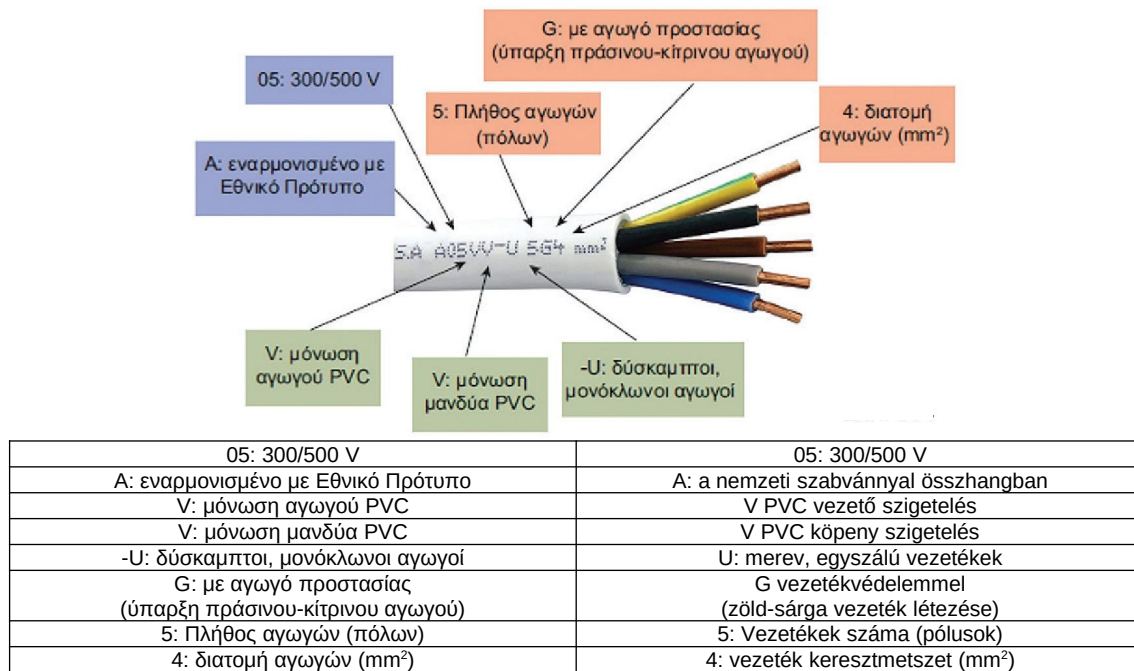
Az alacsony feszültségű (600/1000 V), szigetelt és PVC-ből (polivinil-klorid) készült köpennyel rendelkező tápkábelek, amelyek Görögországban forgalomban vannak, általában megfelelnek az ELOT 843:2016 szabványnak.

Ami a megnevezésüket illeti, ez az ELOT HD 361 szabványon alapul, de eltér a kábelekhez esetlegesen tartozó megerősítés jellemzési értékeiben.



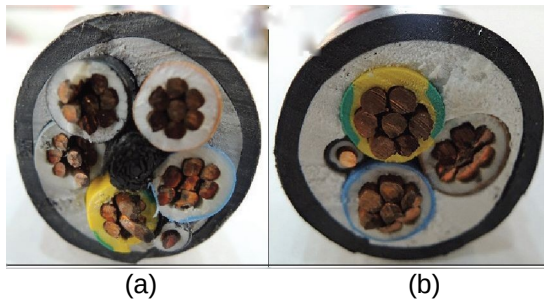
Ονομαστικές τάσεις U_0/U	Nominális feszültségek U_0/U
Συμμόρφωση με Πρότυπα	Szabványoknak való megfelelés
1 ^ο τμήμα Πρότυπα και Τάσεις	1. rész Szabványok és feszültségek
2 ^ο τμήμα Στοιχεία αγωγών	2. rész Vezető elemek
Υλικό μόνωσης αγωγού	Vezetékszigetelő anyag
Υλικό μόνωσης εξωτερικού μανδύα	Külső köpeny szigetelőanyaga
Μεταλλική επένδυση	Fémburkolat
Κατασκευή	Szerkezet
Υλικό αγωγού	Vezető anyaga
Μορφή αγωγού	A vezető formája
Πολλαπλασιαστής	Szorzó
Πλήθος αγωγών	Vezetők száma
Διατομή αγωγών	A vezetők keresztmetszete
3 ^ο τμήμα Πλήθος και διατομή αγωγών	3. rész Vezetők száma és keresztmetszete

2. ábra – Kábeljelölés illusztrációja



3. άβρα: Πέδα az A05VV-U 5G4 κάβελ ηελόλέςére

A 4. άβρα πέδακάτ μτατ βε az ilyen κάβελεκρε.



4. άβρα: Κάβελεκ az ELOT 843:2016 szabvány szerint

E1VV-R 5G10 + 1,5

(5 vezeték, 10 mm², egy zöld-sárga és egy kiegészítő vezeték, 1,5 mm²)

B) E1VV-R 3G16 + 1,5

(3 vezeték, 16 mm², egy zöld-sárga és egy kiegészítő vezeték, 1,5 mm²).

Az 1. táblázat az újnak a belső és ipari kábelek és külső berendezések régi nevével való korrelációját mutatja be.

A kereskedelembe még ma sem szűntek meg a NYM és NYY típusok, noha ezek a kábelek az új név alatt is forgalomban vannak.

1. táblázat – A kábeltípusok régi és új nevei közötti kapcsolat

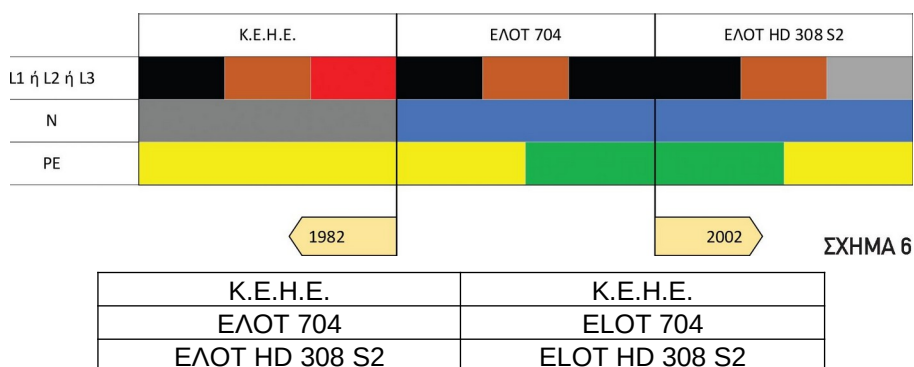
Használat	Régi név	Új név
Házon belüli létesítmények	NYA	H07V-U, H07V-R, H05V-U
	NYAF	H05V-K, H07V-K
	NYM	H05W-U, H05W-R
	NYIFI (NYM lapos)	A05VV
	NLH, NMH	H05RR-F
	NYMHY	H05W-F
	NYLHY	H03W-F
	NYFAZ	H03VH-H
	NYSLYO	H05W5-F
Az iparban és külső létesítményekben	NSHou	H07RN-F
	NYN	J1W-U, J1W-R, J1W-S E1W-U, E1W-R, E1W-S
	NYSY	N2X3Y, 2XSY
	NSLF, NSLFFou	H01N2-D, H01N2-E

4.3 Vezeték azonosítása szín segítségével

A vezetékek és kábelek színazonosítása az ELOT 60446 szabvány szerint történik, az ELOT EN 60364 szabvány 514.3. cikkében említett módon. A szigetelt földelő vezetékek és EPH-hálózati csatlakozók (és csakis ezek) azonosíthatók a zöld-sárga kétszínű kombinációjával. A 0 vezetőknek (vagy egyenáramú feszültség középpontjának [d.c.]) teljes hosszában kéknek kell lennie, – és ha van közös védelem és 0 vezető (PEN vezeték) –, akkor vagy zöld-sárga színűnek kell lennie egész hosszában, a végén kék színű jelöléssel, vagy kéknek kell lennie a teljes hosszában, a végén zöld-sárga jelöléssel.

A fázisvezetők lehetnek barna, fekete vagy szürke színűek – egész hosszukban. Lehetőség van arra, hogy ezek közül az egyik színt használják egy adott áramkörön belül minden fázisvezetőhöz. A 2002 előtti létesítményekben a fázisok színe fekete, barna, fekete (ELOT 704:1982, ELOT EN 60446:1999) volt, míg 1982 előtt fekete, barna, piros, semleges szürke és földelő sárga volt, az I.E.I.R. (Az elektromos berendezésekről szóló belső rendelet) előírásaival összhangban.

Az 5. ábra a vezetők régi és új színazonosítását mutatja a különböző szabványok szerint. A zöld-sárga kettős színekombináció nem használható más célra, kivéve a védővezetőket, míg a kék szín használata bizonyos alkalmazásoknál nem tilos, kivéve, ha ott semleges, és feltéve, hogy nem okoz zavart. A védővezetékek és a semleges csatorna színazonosítását akkor is fel kell tüntetni, ha azok a szabványok, amelyeknek a szigetelt csövek vagy egypólusú kábelek megfelelnek, nem követik ezt a színazonosítást (mint például a 16 mm²-nél nagyobb keresztmetszetek esetében)



L1 í L2 í L3	L1 vagy L2 vagy L3
ΣXHMA 6	ΣXHMA 6

5. ábra – A vezetők régi és új színazonosítása

A 2–5 vezetékes multipoláris kábelvezetők ugyanazt a színazonosítást követik, mint amit az egypólusú kábelek. A kiegészítő vagy vezérlőáramkörben a vezetékeket színekkel vagy számokkal lehet azonosítani. A hat vagy annál több pólusú kábelek is jellemezhetők színekkel és számokkal. Ha számokkal vannak jelölve, a vezetékek általában fekete színűek, kivéve a védőcsatornát, amelynek zöld-sárga színűnek kell lennie.

A színazonosítás nem terjed ki a köpeny nélküli lapos, hajlékony kábelekre, illetve azokra a kábelekre, amelyek szigetelése (például ásványi anyag) szín alapján nem azonosítható.

A földelésként, védelemként, EPH-hálózatként, összekötésként vagy 0 vezetőként használt vezetékek esetében azonban a végén zöld-sárga, illetve kék jelölést kell használni.

4.4 Standard belső vezetékek és kábelek

A H05V-U, H07V-U és H07V-R (korábban NYA) vezetők széles körben alkalmazhatók, főként a háztartási berendezéseknél, készülékeknél.

Tartós telepítésre szánták őket: ezek egypólusú, merev, egyszálalás réz vezetők (a nevükben U betűvel) vagy több szálból állnak (a nevükben az R betűvel). Megfelelnek az európai szabványoknak, polivinil-kloriddal (PVC) vannak szigetelve (V a nevükben).

A H05V-U névleges feszültsége $U_0 = 300\text{ V}$ és $U = 500\text{ V}$ (ezért van 05 a nevében), és a H07V-U-nál $U_0 = 450\text{ V}$ és $U = 750\text{ V}$ (ezért van 07 a nevében).

A H07V-U monoklonális (egyszálú) vezetékek 10 mm^2 keresztmetszetig állnak rendelkezésre, míg a H07V-R 400 mm^2 -ig nagyobb szelvényekhez kapható.

A H05V-U monoklonális vezetékek, amelyek $0,5$, $0,75$ és 1 mm^2 -es keresztmetszetekben kaphatók, helyhez kötött védett berendezésekhez használhatók – készülékekben és az azok összekötésére szolgáló világítótest-talapzatban vagy -talapzaton, és nem használhatók beltéri elektromos berendezések vezetékeinél.

A H07V-U és a H07V-R vezetékek általános használatra készültek, és beépítve (süllyesztett telepítés) vagy külső csövekbe (látható telepítés) vagy fedett területekre kell telepíteni őket.

A H05V és H07V csatornák emellett vékonyszálúként is kaphatók, rugalmas vezetővel beltéri használatra.

Az ELOT EN 50214 szabvány szerinti H05VV vagy A05VV kábelek (korábban NYM lapos vagy NYIFI) elsősorban csöveken kívül kerülnek telepítésre. Ezek merev egyszálú vagy sodrott vezetőjű könnyű kábelek, amelyek száraz vagy nedves területeken helyhez kötött berendezésekbe való beépítésre alkalmasak.

Szigetelésük és köpenyük szigetelése PVC, míg névleges feszültségük $U_0 = 300\text{ V}$ és $U = 500\text{ V}$. A 6 mm^2 -es keresztmetszetig általában egyszálú vezetékekről beszélhetünk, míg a nagyobb keresztmetszeteknél több szálból állnak.

A merev monoklonális vezetőjű könnyű kábel az A05VVH3-U lapos kábel (korábban NYIFY, NYIFY-J védővezetékkel és NYIFY-O, védővezeték nélkül), amely alkalmas helyhez kötött berendezésekbe való telepítésre száraz területeken, a tető vakolatában vagy az alatt, és általában csatlakoztatáshoz használják.

A H03VH-H (korábban NYFAZ) egy nagyon rugalmas lapos kábel („string”), és elsősorban a lámpatestek párhuzamos vezetékekkel történő áramellátására használják.

Csak két keresztmetszetben kapható ($0,5\text{ mm}^2$ és $0,75\text{ mm}^2$), és nem alkalmas a nagyon magas hőmérsékletű eszközök tápellátására.

A rugalmas kábeleknél is többféle fajtája létezik, mint például:

- H05RR-F (korábban NLH), általános használatra és olyan eszközök tápellátására, amelyek kábelei könnyű mechanikai terhelésnek vannak kitéve.
- H05VV-F (korábban NMI), általános használatra lakásokban, konyhákban és irodákban, olyan készülékek tápellátására, amelyek kábelei közepes igénybevételnek vannak kitéve, és száraz és nedves terekbe alkalmasak.
- H03VV-F sorozat (korábban NYLHY), általános használatra otthonokban, konyhákban és irodákban, alkalmas kis hordozható eszközök tápellátására, kisebb mechanikai feszültséggel (például rádiók, borotvák stb.), nedves vagy száraz területeken.

Az E1VV-U kábelek (monoklonális kerek vezeték), F1W-R (poliklonális kerek vezeték) kábelek – az ELOT 843 szabvány szerint – tápkábelek (korábban NYY), melyek elsősorban ipari területen alkalmazhatók. Ezeket beltéri (látható telepítés vagy csövekben), kültéri létesítményekben használják, még a földön is, és általában ott, ahol fokozott nedvesség elleni védelemre van szükség.

4.5 Kábelekre vonatkozó követelmények az (EU) 305/2011/EU rendelet szerinti építési termékek esetében (tűzzel szembeni viselkedés)

Az elektromos kábeleknek meg kell felelniük az ELOT EN 50575 harmonizált szabvány követelményeinek, és:

- a) CE-jelöléssel kell ellátni őket, és
- b) csatolni kell hozzájuk az 574/2014/EU felhatalmazáson alapuló rendelet (HL L 159., 2014.5.28., 41. o.) szerinti teljesítménynyilatkozatot.

A fenti harmonizált szabvány meghatározza az elektromos vezérlő- és hírközlési tápkábelek tűzzel szembeni viselkedésük tekintetében történő ellenőrzésére és értékelésére szolgáló módszereket a tűz és füst átvitelének és terjedésének korlátozása céljából.

Alapvető jellemzőként magában foglalja a tűzzel szembeni viselkedést és a veszélyes anyagok kibocsátását, összhangban a rendelet ZA. mellékletével.

Az épületek tűzvédelmi rendeletében[9] az épülethasználat minden egyes kategóriájára vonatkozóan megállapították a tűzzel szembeni viselkedéssel kapcsolatos minimumkövetelményeket, ezért ezt az alapvető jellemzőt fel kell tüntetni a CE-jelölésen és az elektromos kábelek teljesítménynyilatkozatában.

A vonatkozó nemzeti követelményeket az alábbi táblázat ismerteti:

2. táblázat: Tűzzel szembeni viselkedésre vonatkozó minimumkövetelmények

(Forrás: a tűzvédelmi rendelet 14. táblázata)

Kategória	Használat		Euro-osztály
A	Lakás	Magán- és nyilvános terek (legfeljebb 20 emeletes épületek)	E
		Több mint 20 emeletes épületek Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Több mint 20 emeletes épületek Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
B	Ideiglenes szállás	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
C	Nyilvános gyülekezési területek	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
D	Oktatás	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
E	Egészségügy és szociális jólét	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
F	Büntetés-végrehajtás	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
A	kereskedelem	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
H	Irodák	Magán- és nyilvános terek (legfeljebb 20 emeletes épületek)	E
		Több mint 20 emeletes épületek Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Több mint 20 emeletes épületek Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
I	Ipar – Kézműipar	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
J	Tárolás	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁
K	Parkolók és benzinkutak	Általános rész	D _{ca} -S ₂ , d ₂ , a ₂
		Tűzvédett menekülési útvonalak	B2 _{ca} -S ₁ , d ₁ , a ₁

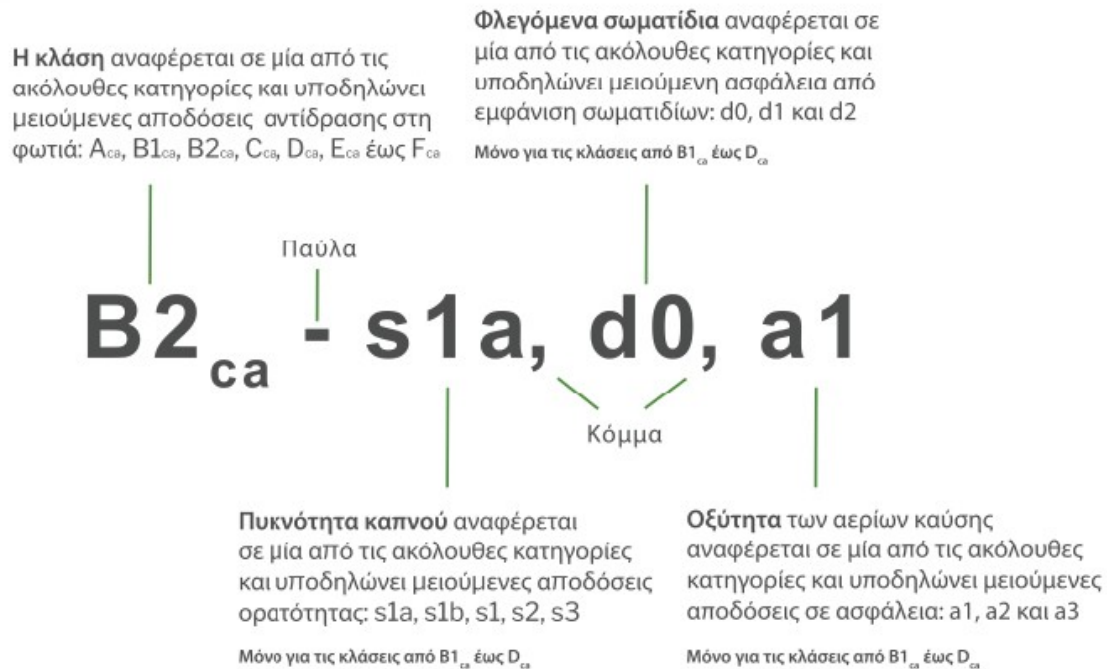
- 4) Ezenkívül az EN 50575 szabvány ZA. mellékletével összhangban a teljesítményállandóság értékelésére és ellenőrzésére szolgáló alábbi rendszereket (AVCP) kell alkalmazni a kábeleknek a tűzzel szembeni viselkedés alapvető jellemzője tekintetében mutatott teljesítményétől függően:

- AVCP 1+ az Aca, B1ca, B2ca és Cca Euro-osztályok esetében,
- AVCP 3 a Dca és Eca Euro-osztályok esetében, és
- AVCP 4 az Fca Euro-osztály esetében.

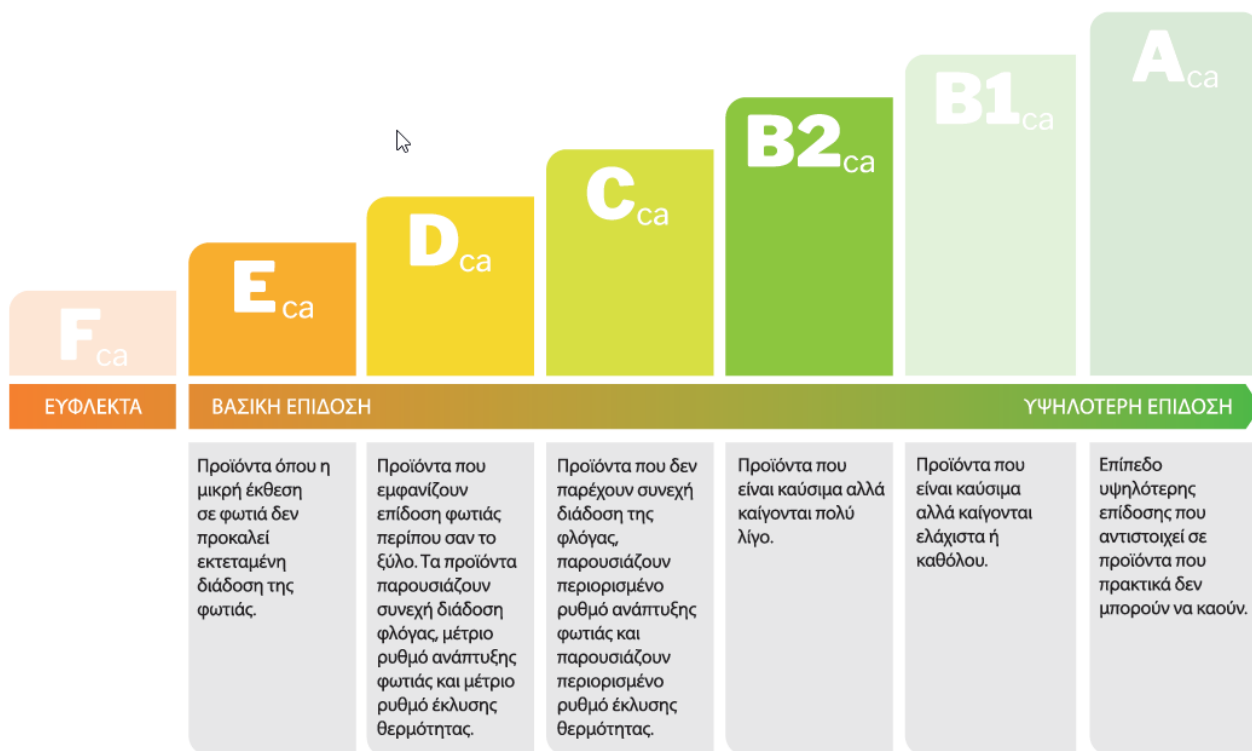
Amennyiben az ACA, B1ca, B2ca és Cca Euro-osztályba tartozó kábelekhez teljesítményállandósági tanúsítványt kell csatolni, amelyet egy bejelentett szervezet állít ki az EU-ban, és azt az illetékes hatóság kérésére be kell mutatni.

- 5) Meg kell jegyezni, hogy az építési termékek tűzzel szembeni viselkedésen alapuló osztályozásáról szóló (EU) 2016/364 felhatalmazáson alapuló rendelet az (EU) 2016/364 rendelet hatálya alá tartozó elektromos kábelek tekintetében hét (7) tűzzel szembeni viselkedési osztályt (Euro-osztály) határozott meg. (EU) 305/2011/EU, amely megfelel az ilyen termékek besorolására vonatkozó egyedi kritériumoknak (4. táblázat).

Az Aca–Dca osztályok esetében a következők jellemzőinek további osztályozása: füsttermelés – s1, s1a, s1b, s2 és s3, éghető részek – d0, d1 és d2, és fűstsavasság – a1, a2 és a3 (6. és 7. ábra).

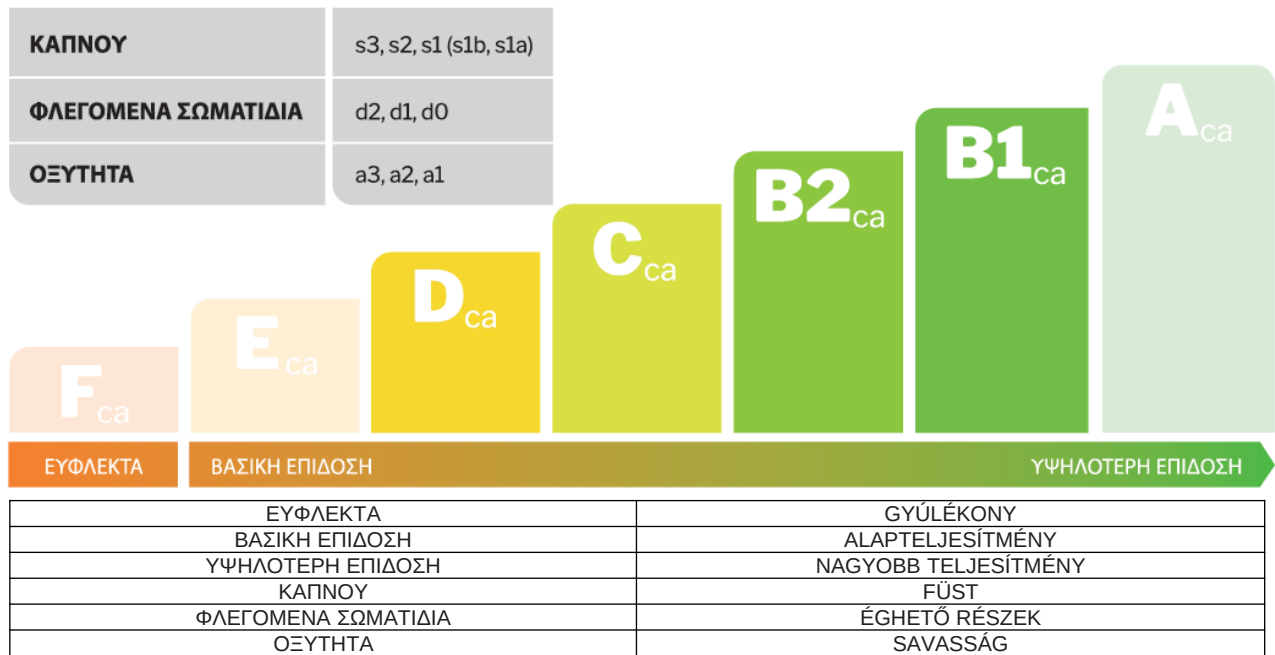


Η κλάση αναφέρεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες και υποδηλώνει μειούμενες αποδόσεις αντίδρασης στη φωτιά: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} έως F _{ca}	Az osztály a következő kategóriák egyikére vonatkozik, és a tűzzel szembeni viselkedés csökkentett hatékonyságát jelöli: A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca} , D _{ca} , E _{ca} – 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}	Az éghető részek az alábbi kategóriák egyikére utal, és az anyagok előfordulása miatti kisebb biztonságot jelzi: d0, d1, illetve d2 Csak a B1 _{ca} – D _{ca} osztályok esetében
Παύλα	Kötőjel
Κόμμα	Vessző
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}	A fűstsűrűség az alábbi kategóriák egyikére utal, és a láthatóság hatékonyságának csökkenését jelzi: s1a, s1b, s1, s2, s3 Csak a B1 _{ca} – D _{ca} osztályok esetében
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}	A savasság az alábbi kategóriák egyikére utal, és csökkentett biztonsági hatékonyságot jelez: a1, a2 vagy a3 Csak a B1 _{ca} – D _{ca} osztályok esetében



ΕΥΦΛΕΚΤΑ	GYŰLÉKONY
ΒΑΣΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	ALAPTELJESÍTMÉNY
ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΕΠΙΔΟΣΗ	NAGYOBB TELJESÍTMÉNY
Προϊόντα όπου η μικρή έκθεση σε φωτιά δεν προκαλεί εκτεταμένη διάδοση της φωτιάς.	Olyan termékek, amelyeknél a tűznek való kismértékű kitettség nem okozza a tűz kiterjedt terjedését.
Προϊόντα που εμφανίζουν επίδοση φωτιάς περίπου σαν το ξύλο. Τα προϊόντα παρουσιάζουν συνεχή διάδοση φλόγας, μέτριο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και μέτριο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	A fához hasonló tűzzel szembeni viselkedéssel rendelkező termékek. A termékek folyamatosan égnek mérsékelt tűznövekedési rátával és mérsékelt hőkibocsátási rátával.
Προϊόντα που δεν παρέχουν συνεχή διάδοση της φλόγας, παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό ανάπτυξης φωτιάς και παρουσιάζουν περιορισμένο ρυθμό έκλυσης θερμότητας.	Azok a termékek, amelyek nem égnek folyamatosan, korlátozott mértékű tűznövekedési és korlátozott hőkibocsátási rátával rendelkeznek.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται πολύ λίγο.	Olyan termékek, amelyek ugyan tüzelőanyagok, de nagyon kicsit égnek.
Προϊόντα που είναι καύσιμα αλλά καίγονται ελάχιστα ή καθόλου.	Olyan termékek, amelyek ugyan tüzelőanyagok, de alig égnek, vagy egyáltalán nem is égnek.
Επίπεδο υψηλότερης επίδοσης που αντιστοιχεί σε προϊόντα που πρακτικά δεν μπορούν να καούν.	A gyakorlatilag nem éghető termékeknek megfelelő, magasabb teljesítményszint.

6. ábra – A kábelek tűzzel szembeni viselkedése szerinti osztályok



7. ábra – További kábelosztályozási kritériumok

4.6 A telepítést végző műhelyre vonatkozó követelmények

Az üzembe helyezők műhelyét olyan engedéllyel rendelkező villanyszerelő vezeti, aki a kategória méretének megfelelő fokozattal rendelkezik a hatályos rendelkezéseknek megfelelően, és bizonyított tapasztalattal bír.

5 A munkálatok kivitelezésének módszere

5.1 Anyagok szállítása és kirakodása

A beépítendő kábeleket körültekintően kell az építkezésre leszállítani és ott kirakodni, annak érdekében, hogy elkerüljék az olyan sérüléseket, amelyek folytonosságuk megszakadásához vagy szigetelésük károsodásához vezethetnek.

A kábeleket olyan védett területen kell tárolni, amely nedvességtől és portól mentes, illetéktelen személyek számára nem hozzáférhető, és amelyet nem érint semmilyen építési tevékenység. A kábeleket védeni kell a naptól, az esőtől és a magas hőmérséklettől.

A kábeleket a szállítás és kirakodás során nem szabad a többi építőanyaggal való ütközés veszélyének, illetve nyomásának kitenni.

5.2 Az elektromos vezetékek általános telepítési követelményei

- (1) Minden (szükséges vagy látható) vezeték a falak és mennyezetek oldalaira párhuzamosan vagy merőlegesen kell elhelyezni. A vezetékek ferde vezetése általában tilos.

Amennyiben a szükségszerűség úgy hozza, hogy a vezetékszakaszokat eltérő elrendezésben kell vezetni, ezt csak a felügyelő mérnök jóváhagyásával lehet megtenni.

Ebben az esetben a vezetékeket acélcsövekbe kell betenni (lásd ELOT TS 1501-04-20-01-01).

- (2) A födém, padlón, lépcsőn vagy mennyezeten áthaladó vezetékek minden függőleges szakaszát 1,60 m magasságig acélsövekkal kell védeni.

A szokásosnál alacsonyabb magasságban ($h \leq 2,20$ m) elhelyezett vezetékek valamennyi vízszintes szakaszát szintén acélcsövekkel kell védeni (lásd ELOT TS 1501-04-20-01-01).

- (3) Minden vezetéket csak speciális csatlakozódobozokban szabad elágazni és összekötni, csatlakozócsavarok vagy szigetelő alapzatba rögzített érintkezőcsavarok segítségével.
- (4) A személyes lakóhelynek, munkavégzési helynek vagy tartózkodási helynek szánt új vagy meglévő épületekben vagy épületrészekben (kivéve az ipari területeket vagy azokat a különleges területeket, ahol a személyek jelenléte különleges létesítményeket üzemeltető képesített személyekre korlátozódik) tilos az elektromos berendezések csupasz vezetékeinek szigetelőkön való vezetése.
- (5) A különböző terekben 2,40 m-nél kisebb magasságban futó vezetékeknek megfelelő mechanikai szilárdsággal kell rendelkezniük, vagy megfelelően védettnek kell lenniük.
- (6) A rejtett vezetékeket általában a csövek belsejébe kell helyezni, kivéve, ha valamilyen jóváhagyott kábeltípust a padló felett 2,40 m magasságban használnak.
- (7) A felügyelő mérnök engedélye nélkül nem vésetti ki a felelős telepítést végző személy a tartótestet a vezetékek vagy eszközök rejtett szerelése, illetve biztosítása céljából.
- (8) A süllyesztett vezetékeket lehetőleg a falburkolatba kell helyezni, a felszíntől legalább 5 mm mélyen. A betonban futó (elágazó típusú) vezetékek csak megfelelő szilárdságú acélcsövekben vagy az ilyen felhasználásra jóváhagyott műanyag csövekben megengedettek, és a csövek beszerelése esetén tilos a beton vasalásának vágása vagy deformálása (lásd ELOT TS 1501-04-20-01-01).
- (9) A vezetők látható telepítése tilos.

5.3 Hogyan telepítsünk kábeleket kiefeszültségű elektromos berendezések kivitelezéséhez?

5.3.1. Általános rész

A kábelek tervezésének, kiválasztásának és telepítésének az ELOT 60364 szabvány és különösen az 52. fejezet követelményeit kell követnie. Az ELOT 60364 szabvány az ELOT HD 384 helyébe lép az új telepítéseknél és a régebbi IEIR, illetve az ELOT HD 384 szabvány szerinti kiegészítéseknél.

A felhasznált vezetékek és kábelek típusától függően alkalmazott telepítési módszereket az ELOT 60364 szabvány 52.A. mellékletének A. táblázata tartalmazza.

A vezetékek és kábelek megfelelő telepítésére vonatkozó alábbi szabályok az ajánlott típustól függően kerülnek felsorolásra, kivéve, ha a tanulmány másként rendelkezik.

3. táblázat: Telepítési módszerek a vezetők típusától függően

(Az ELOT 60364 szabvány 52.A. mellékletének A.52.1. táblázata)

Vezetékek és kábelek		Telepítési mód					
		Rögzítés nélkül	Közvetlen beszerelés	Cső, csatorna vagy hüvely belsejébe	Kábeltartór a vagy kábelkonzolra, illetve rácsos kábeltálcára	Szigetelők	Tartó huzallal
Csupasz vezetők		-	-	-	-	+	-
Szigetelt vezetékek		-	-	+	-	+	-
Kábelek köpenye ⁽¹⁾	Többpólusú	+	+	+	+	0	+
	Egypólusú	0	+	+	+	0	+
+ : Engedélyezett - : Nem engedélyezett 0 : Nem alkalmazható vagy a gyakorlatban általában nem használt (1) : Beleértve a páncélozott kábeleket is							

Hacsak a tanulmány másként nem rendelkezik, a vezetékek és kábelek megfelelő telepítésére vonatkozó alábbi szabályok is felsorolásra kerülnek az alkalmazásra javasolt helytől függően.

4. táblázat: A vezetékek és kábelek megfelelő telepítésére vonatkozó ajánlások a szerelés helyétől függően

Oszlopok	Telepítési mód							
	Rögzítés nélkül	Közvetlen beszerelés	Egy cső belsejébe	Egy hüvelybe	Egy csatornába	Kábeltartóra vagy kábelkonzolra, illetve rácsos kábeltálcára	Szigetelők	Tartó huzallal
Az épület üregei	+	0	+	-	+	+	-	-
Kábel hornyok	+	+	+	+	+	+	-	-
Földbe temetve	+	0	+	-	+	0	-	-
Süllyesztett, beépítve az építménybe	+	+	+	+	+	0	-	-
Látható	-	+	+	+	+	+	+	-
Légi	-	-	0	0	-	+	+	+

+	:	Engedélyezett
-	:	Nem engedélyezett
0	:	Nem alkalmazható vagy a gyakorlatban általában nem használt

- (1) Adott többpólusú kábelben, csőben vagy kábelhüvelyben kizárólag ugyanahhoz az áramkörhöz tartozó vezetékek futhatnak, a hírközlési, audio- és videojeleket továbbító és az adatátvivő kábelek kivételével. Kivételes esetben a különböző áramkörök vezetékai ugyanabba a többpólusú kábelbe is behúzhatók, ugyanabban a csőben vagy ugyanazon kábelhüvelyben, ha a következők érvényesek:

- Minden vezeték olyan szigeteléssel rendelkezik, amely az érintett áramkörök legmagasabb névleges feszültségéhez megfelel.
 - Minden vezeték olyan áramkörökhöz tartozik, amelyek közös általános védelmi és leválasztó berendezéssel rendelkeznek.
 - Minden áramkör különleges védelmet nyújt a túlfeszültségekkel szemben.
 - Amennyiben a csövek vagy kábelhüvelyek fémből készültek, a fázisvezetőknek azonos keresztmetszettel kell rendelkezniük, vagy keresztmetszetük nem térhet el 1:2-nél nagyobb mértékben (három egymást követő szabványos szakasz távolsága).
- (2) Ha az egypólusú váltóáramú áramköri kábeleket ferromágneses anyagú házakba helyezik, az egyes áramkörök valamennyi vezetőjét ugyanabban a házban kell elhelyezni, ellenkező esetben túlmelegedést vagy túlzott feszültségcsökkenést okozhat az indukciós jelenségek miatt.
- (3) A kábelek kiválasztásánál figyelni kell arra, hogy azok alkalmasak legyenek a legmagasabb és a legalacsonyabb környezeti hőmérsékletre, és biztosítsák, hogy normál működésük során a határérték – amely
- PVC-szigetelt vezetékek és kábelek esetében: 70 °C
 - XLPE vagy EPR-szigetelt kábelek esetében: 90 °C – teljesüljön.
- (4) Ha ugyanabba a házba különböző hőmérséklet-határértékű kábeleket szerelnek be, a rendszer alsó hőmérséklet-határértékét kell határértéknek tekinteni.
- (5) A külső hőforrásokból, például melegvíz-rendszerekből, készülékekből vagy lámpatestekből, napsugárzásból származó hő hatásának elkerülése érdekében az alábbi módszerek egyikét – vagy akár többet is – alkalmazni kell:
- Védő membrán.
 - A hőforrástól kellően megfelelő távolságban történő elhelyezés.
 - A kábel megfelelő kiválasztása, figyelembe véve az esetlegesen bekövetkező további hőmérséklet-emelkedést.
 - A szigetelés helyi erősítése.
- (6) A kábeleket úgy kell kiválasztani és telepíteni, hogy a mechanikai terhelés okozta károsodás kockázata a lehető legkisebb legyen. Azokban a létesítményekben, ahol ilyen kockázat fennáll, a kábeleket csövekbe kell helyezni.
- (7) A mérsékelt vagy súlyos rezgésnek kitett szerkezetekhez vagy eszközökhöz csatlakoztatott vagy hozzájuk erősített kábeleknél ezekkel a körülményekkel szemben ellenállónak kell lenniük. Különösen a rezgő, vibráló eszközök csatlakoztatásához ajánlott rugalmas kábeleket használni.
- (8) A kábeleket úgy kell kiválasztani és telepíteni, hogy a telepítés, használat és karbantartás során elkerülhető legyen a köpenyek, valamint a kábelek és szigetelt vezetékek szigetelésének károsodása.
- (9) Ha a csöveket vagy kábelhüvelyeket az épületszerkezetbe beépítik, azokat teljesen be kell építeni, még mielőtt a szigetelt vezetékeket vagy kábeleket behúznák.
- (10) A kábelek görbületi sugarának olyannak kell lennie, hogy elkerülhető legyen a kábelek vagy szigetelt vezetékek károsodása.
- (11) Amennyiben a vezetékeket és kábeleket nem támasztják teljes hosszúságukban alá, azokat szakaszonként megfelelő szerelvényekkel kell alátámasztani úgy, hogy a vezetékek és kábelek ne sérüljenek a tömegük miatt.
- (12) Amennyiben a kábel állandó szakítófeszültségnek van kitéve (pl. a függőleges pályákon a saját súlya miatt), ezt figyelembe kell venni a kábel megfelelő típusának és keresztmetszetének kiválasztásakor.
- (13) Az olyan elektromos vezetékeknél, ahol a vezetékeket vagy kábeleket behúzzák, biztosítani kell a megfelelő hozzáférést az előbbi művelet elvégzéséhez.
- (14) A padlóra szerelt kábeleket megfelelően védeni kell, hogy elkerüljék a padló rendeltetésszerű használata által okozott károkat.

- (15) A tartós jelleggel rögzített vagy a falakba beépített elektromos vezetékeknek a helyiség széleivel párhuzamosan, vízszintesen vagy függőlegesen kell futniuk, míg a falban üregekbe fektetett (de a falhoz nem erősített) vezetékeknek a lehető legrövidebb utat kell megtenniük. A tetőre vagy padlóra vezető elektromos vezetékek a lehető legrövidebb pályát járják be.
- (16) A hajlékony kábeleket úgy kell telepíteni, hogy elkerüljék a vezetőkre és csatlakozókra gyakorolt túlzott szakítófeszültséget.

A kábeltartók nem lehetnek éles szélűek.

- (17) A 0 vezetőknek (ha van ilyen) ugyanolyan keresztmetszettel kell rendelkeznie, mint a fázisvezető(k)nek:
- Egyfázisú kétvezetős áramkörök, keresztmetszetüktől függetlenül.
 - Háromfázisú és egyfázisú háromvezetős áramkörök, ha a fázisvezető keresztmetszete legfeljebb 16 mm² rézvezetékek esetében vagy 25 mm² alumínium vezetékek esetében.
- (18) Olyan háromfázisú áramköröknél, ahol a fázisvezetők keresztmetszete meghaladja a 16 mm²-t a rézvezetékek esetében, vagy a 25 mm²-t alumínium vezetékek esetében, a 0 vezető keresztmetszete kisebb lehet, mint a fázisvezetők keresztmetszete, ha a következő feltételek egyidejűleg teljesülnek:
- A normál működés során várhatóan a 0 vezetőn átmenő legnagyobb áram, beleértve a felharmonikusokat is, nem haladhatja meg a 0 vezető csökkentett keresztmetszetének megfelelő legnagyobb megengedett áramot. Az áramköri terhelésnek normál üzemi körülmények között gyakorlatilag egyenletesen kell eloszlania a fázisvezetők között.
 - A 0 vezetőt védeni kell az ELOT 60364 szabványban meghatározott túlfeszültségekkel szemben. A 0 vezető keresztmetszetének legalább 16 mm²-nek kell lennie rézvezetők esetében, és legalább 25 mm²-nek alumínium vezetők esetében.
- (19) A csatornák látható pozicionálása miatt a rögzítéskor figyelembe kell venni a végső esztétikai képet. Ez pedig előfeltételezi a szintezést mind a vízszintes, mind a függőleges pályák esetében.
- A csatornákat csavarokkal, szegekkel, speciális ékekkel vagy ragasztóval kell rögzíteni az előre kivágott rögzítési pontokon, 30–50 cm-enként, hogy ezzel biztosítsák a szerkezet robusztusságát.
- (20) Az irányváltást és a csatornák egymáshoz csatlakoztatását szabványos komponensek (belső, külső és lapos sarkok, szegmensek és keresztek, csatlakozók) használatával kell megoldani: ehhez az elemeket szekvenciálisan kell alkalmazni, hogy kizárják például a csatornák és szerelvények rossz alkalmazása miatti rövidzárlat kockázatát.
- (21) A szigetelősapkák beszerelése – végig a csatornákon – biztosítja a kábelek teljes és folyamatos védelmét. Ezeket csak szerszámmal (csavarhúzóval) lehet eltávolítani.
- (22) Ha 2 m-nél rövidebb csatornadarabra van szükség, a vágást megfelelő szerszámmal kell elvégezni.
- (23) A telepítés utolsó fázisa a burkolatok elhelyezése a végeken, a sarkokon (belső és külső), stb.

5.3.2. A kábelek és vezetékek elhelyezése és telepítése

- (1) Az átlagos feszültségű kábeleket (a fázis és a talaj közötti $V > 600$ V kapacitáskülönbség) a többi kábeltől távol, független pályán (szélességek, csővezetékek stb.) kell felszerelni.
- (2) A vezetékek, illetve kábelek behelyezését a beépített csövekbe (lásd ELOT TS 1501-04-20-01-01) a két technikusan által (a kábelek húzására – a kábelek vezetésére) használt „acél” használatával kell elvégezni.
- (3) Abban az esetben, ha a védőköpennyel ellátott kábeleket csövekbe helyezik, a cső belső átmérőjének legalább a kábelköpeny külső átmérője kétszeresének kell lennie (lásd ELOT TS 1501-04-20-01-01, ELOT TS 1501-04-20-01-02).
- (4) Rácsos kábeltálcákon vagy -létrákon történő vezetés esetén előbbiek kábelkapacitásának legalább 20 %-kal nagyobbának kell lennie, mint az összes kábel által együttesen elfoglalt hely.
- (5) A kábelek belső íves sugara (D) (bárhova is szereljük fel őket) a PVC-szigetelt kábelek esetében $D \geq 10d$, XPLE kábelek esetében $D \geq 12d$, ahol d a kábelköpeny külső átmérője.

- (6) A kábeleket úgy kell telepíteni vagy megjelölni, hogy a telepítés ellenőrzése, vizsgálatai, javításai vagy módosításai során azok könnyen azonosíthatók legyenek.
- (7) A föld alatti vezetékek pályáját úgy kell megrajzolni, hogy azok vizsgálati szakaszok kialakítása nélkül is nyomon követhetők legyenek.
- (8) A 0 vezetőt és a védőcsatornát színük alapján kell tudni azonosítani (kétszínű zöld/sárga a csatornavédelemhez, világoskék a 0 vezető esetében). Zöld vagy sárga színű vezetékek csak mérő- vagy távközlési áramkörökben használhatók.
- (9) Olyan áramkörökben, amelyek nem tartalmaznak védővezeteket, az egypólusú kábelekből (szigetelt vezetőkből) álló vezetékek esetében zöld/sárga kétszínű kábel nem használható. Többpólusú kábelek esetében nem engedélyezett olyan kábelek használata, amelyek kétszínű zöld/sárga vezetővel rendelkeznek. Ha azonban csak ilyen kábelek állnak rendelkezésre, úgy használhatók, feltéve, hogy a vezeték nem zöld/sárga színjelöléssel használják.
- (10) Olyan áramkörökben, amelyekben nincs 0 vezető, az egypólusú kábelekből (szigetelt vezetőkből) álló vezetékek esetében nem szabad világoskék kábelt használni. A többpólusú kábelek esetében, ha van egy világoskék vezető, ez a védővezetékkel eltérő bármilyen egyéb funkcióra használható.
- (11) A szigetelt PEN vezetőket színük alapján a következő módok valamelyikével kell azonosítani:
 - vagy zöldnek/sárga színűnek kell lenniük egész hosszukban, a végén világoskék jelzéssel
 - vagy egész hosszukban világoskék színűek, a végén kétszínű zöld/sárga jelöléssel.

5.3.3. Csatlakozások

- (1) A vezetők közötti csatlakozásoknak és a vezetékek eszközökhöz való csatlakoztatásának biztosítania kell a tartós elektromos folytonosságot, és a megfelelő mechanikai szilárdságot.
- (2) A csatlakoztatási eszközök kiválasztásakor adott esetben a következőket kell figyelembe venni:
 - i. A vezető anyaga és szigetelése.
 - ii. A vezetékek száma és alakja, amelyek a vezetőt alkotják.
 - iii. A vezető keresztmetszete.
 - iv. Azoknak a vezetőknek a száma, amelyeket össze kell kötni.
- (3) Forrasztásos összekötések alkalmazása általában tilos.
- (4) Minden csatlakozásnak hozzáférhetőnek kell lennie ellenőrzés, vizsgálat és karbantartás céljából, a következők kivételével:
 - i. Szigetelőanyaggal töltött vagy lezárt kompaundok.
 - ii. Csatlakozások a hideg rész és a fűtőelem között tetőre szerelt fűtési rendszerekben, padlófűtésben és hasonlóknak.
- (5) Szükség esetén intézkedéseket kell hozni annak biztosítására, hogy a csatlakozóknál normál üzemi körülmények között létrejött hőmérséklet ne befolyásolja a vezetékek szigetelését.
- (6) A kábelek összekötéséhez a védőköpenyt gondosan el kell távolítani, úgy, hogy a vezetők szigetelése ne sérüljön, majd a szigetelést el kell távolítani (a vezető anyag és a szigetelőanyag keresztmetszetétől függően) egy megfelelő (mechanikus vagy hidraulikus) szerszám segítségével, amely a vezetők végét úgy távolítja el, hogy közben a vezető anyag keresztmetszete ne sérüljön, és a fennmaradó szigetelt rész se sérüljön.
- (7) A vágásnál is úgy kell ezt a megfelelő szerszámot használni, hogy se a vágóanyag, se a szigetelt vezeték fennmaradó része ne torzuljon.
- (8) A vezetékeket vagy sodrással, kupakos sodrással vagy vezetékösszekötővel kell csatlakoztatni. Mindenesetre biztosítani kell a csupasz végek szigetelését és a szakítószilárdságot.

- (9) A vezetékek végeinek teljesen tisztának kell lenniük, a bilincsek vagy sapkák csatlakozásának keresztmetszete megfelelő kell, hogy legyen a csatlakozó vezetékek átmérője szempontjából és az ellenőrzött pozíciókhoz való csatlakoztatásokra. Felhívjuk az üzembe helyező figyelmét annak fontosságára, hogy gondoskodni kell arról, hogy a vágandó, majd csatlakoztatandó vezetékek végei ne legyenek kitéve 4 óránál hosszabb ideig a környezeti levegőnek, különösen nedves légköri viszonyok között.

5.3.4. Lapos háztartási kábelek – A05VV és E1VV kábelek az ELOT EN 50214 szabvány szerint

- (1) Ezek csak száraz területeken és csak a burkolaton belül vagy felett helyezhetők el, amelynek teljes hosszában fednie kell őket.
- (2) Ha betonból, kőből vagy nem éghető anyagokból álló tető- vagy falüregbe kerülnek telepítésre, nem szükséges burkolattal befedni őket.
- (3) Nem helyezhetők éghető anyagokra, pl. fára, még akkor sem, ha burkolták őket.
- (4) Kötegelés nem engedélyezett. Ezek koncentrációja az elektromos berendezések belépési pontján, pl. a kapcsolótáblákon nem minősül nyálábolásnak.
- (5) Csak olyan eszközökkel szerelhetők fel, amelyek biztosítják, hogy a szigetelés ne sérüljön vagy deformálódjon, pl.
 - i. burkolat.
 - ii. A vezetékek alakjához igazított bilincsek, szigetelőanyagból vagy fémből, szigetelő béléssel.
 - iii. Tapadás.
 - iv. Szegezés megfelelő szegekkel, szigetelő alátétekkel (gyűrűkkel).
- (6) Gipszkartonok alá nem szerelhetők, kivéve, ha teljesen beburkolták őket.
- (7) Nem lehet közvetlenül a burkolat fém megerősítő elemére, például dróthálóra, fémhálóra stb. felszerelni.
- (8) Ezeket csak szigetelő anyagból készült elágazódobozokban lehet összekötni.
- (9) A háromnál több, látható A05VV vagy E1VV kábelvezeték falon vagy mennyezeten történő párhuzamos vezetése esetén a tartóknak egyenes vonalban kell lenniük, és különleges formájúnak kell lenniük, melyet speciális formájú fémrudakhoz kell erősíteni (vasutak).
- (10) Abban az esetben, ha A05VV vagy E1VV kábeleket helyeznek egy rack-be, ügyelni kell a megfelelő rögzítésre. Minden kábelt speciális műanyag szalaggal kell rögzíteni, legfeljebb 1,5 m távolságokban. A kábeleket rendszeresen fel kell erősíteni a rácsra, hogy az egyes kábelek útvonalát a teljes hosszában nyomon lehessen követni, és sérülés nélkül ki lehessen cserélni.
- (11) A kétoldalú fém tartók használata a nagy keresztmetszetű látható kábelek alátámasztásához megengedett, amennyiben azokhoz nincs megfelelő méretű, kétoldalú műanyag tartó.
- (12) A kábelek látható telepítése esetén az ágakban „nedvességálló” speciális műanyag dobozokat kell használni.

6 Az elvégzett munkálatok elfogadási kritériumai

6.1 Beépített fő anyagok ellenőrzése

- (1) A beépített anyagok kísérő dokumentumainak (tanúsítványok, gyártói tanúsítványok stb.) ellenőrzése.
- (2) Szemrevételezéses ellenőrzés a kapott anyag sértetlenségének megerősítésére. Hibás, sérült, illetve hamisított anyagok nem vehetők át.

6.2 A telepítés szemrevételezéses ellenőrzése

A telepítés látható részeit ellenőrizni kell a kábelek jó állapota (a kábelek szigetelésének károsodása), a készülék, a konzolok (sűrűségük) és a csatlakozók jó állapota szempontjából.

A telepítés sérült részei nem vehetők át, ezek vállalkozó általi cseréjét el kell rendelni.

6.3 A telepítés ellenőrzése rajzok alapján

A telepítést a jóváhagyott terv monolineáris rajzaival összhangban kell ellenőrizni annak megállapítása érdekében, hogy az építési munkálatokat a tervek szerint hajtották-e végre.

6.4 Méretek

A szigetelés folytonosságának és az ellenállásnak a mérését az ELOT 60364 szabvány 6.4.3. szakasza alapján is el kell végezni.

7 A munkák mérési módja

Ha különösen az elektromos vezetékeket mérik, azokat – típusuktól és keresztmetszetüktől függően – az e műszaki előírásnak megfelelően teljesen telepített vezetőkábel méterében (m) kell mérni.

A munkálatokhoz kapcsolódó fent említett mérések a következőket foglalják magukban:

- (1) A szükséges vezetékek és kábelek biztosítása, szállítása és átmeneti tárolása a projekt során.
- (2) A személyzet biztosítása és a munka elvégzéséhez szükséges eszközök.
- (3) A vezetékek telepítése a jelen feltételek szerint
- (4) A szükséges fogyóeszközök és csatlakozások biztosítása.
- (5) Anyagok elhasználódása és károsodása
- (6) Az összes szükséges üzemi vizsgálat/mérés elvégzése a szóban forgó műszaki előírásnak megfelelően, és a hatályos jogszabályok alapján, valamint a szükséges korrekciós intézkedések (munka és anyagok) meghozatala, amennyiben a vizsgálatok/mérések és ellenőrzések során szabálytalanságot észlelnek.

A. melléklet (tájékoztató jellegű)

Egészségügyi, biztonsági és környezetvédelmi feltételek

A.1 Általános rész

A munkálatok végrehajtása során be kell tartani a munkavállalókra vonatkozó biztonsági és egészségvédelmi intézkedésekről szóló hatályos rendelkezéseket, és a munkavállalókat szükség szerint el kell látni a megfelelő egyéni védőeszközökkel, amelyeknek meg kell felelniük az (EU) 2016/425 rendelet rendelkezéseinek.

Szigorúan be kell tartani a munka jóváhagyott egészségvédelmi és biztonsági tervében (HSP)/egészségvédelmi és biztonsági dokumentációjában (HSF) meghatározott rendelkezéseket is, a ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) és ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001) miniszteri határozatokkal összhangban.

A.2 A munka végrehajtásának potenciális kockázatai

- i. Csomagolóanyagok be- és kirakodása.
- ii. Hosszúújs tárgyak mozgása szűk helyen.
- iii. Állványzat használata.
- iv. Elektromos kéziszerszámok, pneumatikus szerszámok (vágókerekerek, fűrógépek stb.) használata.
- v. Éles tárgyak kezelése (csövek vágási felülete, sérülés kockázata).
- vi. Szerkezeti elemek marása és fűrása (por, kilövellő anyagok).

A.3 Foglalkozási kockázatok kezelése

Az időszakos vagy helyileg változó építkezések biztonsági és egészségvédelmi minimumkövetelményeiről szóló 92/57/EGK irányelv (amelyet a 305/96. sz. elnöki rendelet ültetett át a görög jogba), valamint a görög egészségvédelmi és biztonsági jogszabályok (17/96. és 159/99. sz. elnöki rendelet stb.) tekintendők irányadónak.

Az elektromos vezetékek telepítését végző személyeknek elegendő tapasztalattal kell rendelkezniük a 4.5. szakaszban említett villanszerelési műveletek terén.

A foglalkozás-egészségügyi és biztonsági technikus, illetve a vállalkozó illetékes mérnöke felel a következőkért:

- (1) A munkavállalók (a vállalkozóhoz vagy annak alvállalkozóihoz tartozó valamennyi alkalmazott) tájékoztatása a biztonsági intézkedésekről
- (2) Veszélyes helyzetek azonosítása.
- (3) A szükséges biztonsági intézkedések megtétele a személyzet és harmadik felek érdekében.
- (4) Az állványzat biztonságos felállítása hálózatok kiépítéséhez és berendezések beszereléséhez, vagy biztonságos és megfelelő emelőberendezések használata.
- (5) A higiéniai szabályok betartása az építés során.
- (6) A harmadik feleknek okozott károk elleni védelmi intézkedések meghozatala.
- (7) A világítás megfelelőségének ellenőrzése.

(8) Az alkalmazott berendezés elektromos biztonsági berendezéseinek ellenőrzése.

(9) A biztonsági intézkedéseknek való megfelelés a vizsgálatok és mérések során.

A munkavállalókat az elvégzendő munka tárgyától és helyétől, illetve az alkalmazott felszerelés típusától függően minden esetben fel kell szerelni a szükséges egyéni védőeszközökkel.

Az egyéni védőeszköznek jó állapotúnak és sérüléstől mentesnek kell lennie, továbbá az (EU) 2016/425 rendelet rendelkezéseinek megfelelően CE-jelöléssel és megfelelőségi nyilatkozattal kell rendelkeznie, valamint meg kell felelnie a következő szabványoknak:

A.1. táblázat – Az egyéni védőeszközökre vonatkozó követelmények

Az egyéni védőeszköz típusa	Vonatkozó szabvány
Védőkesztyűk mechanikai kockázatok ellen	ELOT EN 388
Ipari védősisakok	ELOT EN 397
Védőruházat. Általános követelmények.	ELOT EN ISO 13688
Munkahelyi szem- és arcvédelem. 1. rész: Általános követelmények	ELOT EN ISO 16321-1
Munkahelyi szem- és arcvédelem. 3. rész: Hálós védőeszközök kiegészítő követelményei	ELOT EN ISO 16321-3
Egyéni védőeszközök. Biztonsági lábbeli	ELOT EN ISO 20345

Bibliográfia

- [1] 1568/85. sz. törvény – „A munkavállalók egészségéről és biztonságáról (A' 177)
- [2] 17/96. sz. elnöki rendelet – „A munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségének javítását elősegítő intézkedések végrehajtásáról”, a 89/391/EGK irányelvvel és a 91/383/EGK irányelvvel összhangban, a 159/99. sz. elnöki rendelet (A' 11) általi módosítások szerint
- [3] 105/95. sz. elnöki rendelet – „A munkahelyi biztonsági, illetve egészségvédelmi jelzésekre vonatkozó minimumkövetelmények a 92/58/EGK irányelvvel összhangban” (A' 67)
- [4] 305/96. sz. elnöki rendelet – „Az időszakos vagy helyileg változó építkezések biztonsági és egészségvédelmi minimumkövetelményei a 92/57/EGK irányelv szerint”, a Munkaügyi Minisztérium 130159/7.5.97. számú körlevelével és a Környezetvédelmi, Területrendezési és Építési Beruházásokért felelős Minisztérium 11. sz. körlevelével (Δ16α/165/10/258/AΦ/ 19.5.97. sz. jegyzőkönyv) összefüggésben, a fenti elnöki rendeletekkel (A' 212) kapcsolatban.
- [5] 338/2001. sz. elnöki rendelet – „A munkavállalók munkahelyi egészségének és biztonságának védelme a vegyi anyagokból eredő kockázatokkal szemben” (A' 227)
- [6] 396/94. sz. elnöki rendelet – „A munkavállalók által a munkahelyen használt egyéni védőeszközök egészségvédelmi és biztonsági minimumkövetelményei a 89/656/EGK irányelvvel összhangban” (A' 220).
- [7] 397/94. sz. elnöki rendelet – „Az elsősorban a munkavállalók hátsérülésének kockázatával járó kézi tehermozgatásra vonatkozó egészségvédelmi és biztonsági minimumkövetelmények a 90/269/EGK tanácsi irányelvvel összhangban (A' 221)
- [8] Az Európai Parlament és a Tanács 2016. március 9-i (EU) 2016/425 rendelete az egyéni védőeszközökről és a 89/686/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről.
- [9] 41/2018. sz. elnöki rendelet – Építésügyi tűzvédelmi rendelet (A' 80)
- [10] Az Európai Parlament és a Tanács 2011. március 9-i 305/2011/EU rendelete az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről.
- [11] A Bizottság 2015. július 1-i (EU) 2016/364 felhatalmazáson alapuló rendelete a 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében az építési termékek tűzzel szembeni viselkedés alapján történő osztályzásáról
- [12] 101195/17.9.2021. sz. miniszteri határozat – „A villamos berendezésekre vonatkozó általános és egyedi követelmények” (B' 4654)
- [13] 129600/29.11.2021. sz. miniszteri határozat – „A fejlesztési és beruházási miniszternek az elektromos berendezésekre vonatkozó általános és egyedi követelményekről szóló 101195/17.09.2021. sz. határozatának módosításáról (B' 5635)
- [14] 17773/24.02.2023. sz. miniszteri határozat – „A fejlesztési és beruházási miniszternek az elektromos berendezésekre vonatkozó általános és egyedi követelményekről szóló 101195/17.09.2021. sz. határozatának módosításáról (B' 1188)
- [15] Az Európai Parlament és a Tanács 2014. február 26-i 2014/35/EU irányelve a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett elektromos berendezések forgalmazására vonatkozó tagállami jogszabályok harmonizációjáról
- [16] 51157/ΔTBN 1129/17.5.2016. sz. együttes miniszteri határozat – „A görög jogszabályoknak a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett elektromos berendezések

forgalmazására vonatkozó tagállami jogszabályok harmonizációjáról szóló, 2014. február 26-i 2014/35/EU európai parlamenti és tanácsi irányelvhez való hozzáigazítása" (B' 1425)

- [17] *Az Európai Parlament és a Tanács 2011. június 8-i 2011/65/EU irányelve egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról (RoHS)*
- [18] *114/2013. sz. elnöki rendelet – „Az egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikus berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról, a hatályos 2011/65/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerint" (A' 147).*